

NOBEL PRIZE MUSEUM

FORSKARHJÄLPEN  
2019  
Fullkornsjakten





© Nobel Prize Museum 2019  
Box 2245, 103 16 Stockholm  
Kontaktperson: Anna Johanna Lindqvist Forsberg  
Telefon: 070 618 63 44  
[anna.johanna.lindqvist.forsberg@nobelmuseum.se](mailto:anna.johanna.lindqvist.forsberg@nobelmuseum.se)  
[forskarhjalpen@nobelmuseum.se](mailto:forskarhjalpen@nobelmuseum.se)  
[www.forskarhjalpen.se](http://www.forskarhjalpen.se)

# Innehåll

Hej och välkomna till Forskarhjälpn 2019!	3
Varför Forskarhjälpn?	3
Forskarhjälpn 2019 – Fullkornsjakten	3
Uppstartskonferens för Fullkornsjakten	6
Viktiga datum, arbetsflöde	7
Bakgrund till Fullkornsjakten	9
Mat och hälsa	9
Vad innehåller maten	9
Kolhydrater	11
Hur ska vi äta?	18
Sensorik – vad är smak och vad påverkar den?	21
Detta vill vi forskare göra – tillsammans med er	23
Forskningsmetodik	24
Genomförande	32
1. Utvärdering av attityd kring mat, hälsa och kolhydrater	36
2. Utvärdering av preferens och perception tester	37
Resultat	42
Analys	43
Slutsats?	45
Att rapportera forskningsresultat	46
Postertävling	49
Nobelpris relaterade till Fullkornsjakten	51
Faktablad	52
Referenslista	58
Samtyckesblankett	59
Kontaktuppgifter	60
Tidigare projekt	61

# Hej och välkomna till Forskarhjälp 2019!

Målet med Forskarhjälp 2019 är att skolelever själva ska få möjlighet att prova på riktig forskning. Eleverna får en djupare förståelse för vad ett forskningsprojekt kan innebära, och forskarna får samtidigt hjälp med sin forskning. Förhoppningen är att vi tillsammans kan bidra med en liten men betydelsefull pusselbit i ett större forskningsprojekt. Forskarhjälp 2019 leds av Nobel Prize Museum och är finansierat av Stiftelsen för strategisk forskning.

## Varför Forskarhjälp 2019?

Vi är mitt uppe i en tid av förändring. Förändringarna medför i många fall förbättringar, men det innebär också att vi står inför en rad utmaningar. Vad behövs för att vi alla ska kunna leva på ett bra sätt i vår värld? Forskning är ett redskap. För att vi skall kunna hitta nya lösningar behövs människor som är kreativa, uthålliga och som älskar att lösa problem! Vi behöver dem som vågar tänka tankar ingen tidigare tänkt, går dit ingen tidigare gått, enträget söker vidare där andra har gett upp, och med fast beslutsamhet står fast vid sin övertygelse. Dessa människor är vår framtids hjältar – Forskarna! För mer information om tidigare Forskarhjälp 2019, gå in på [forskarhjalpen.se](http://forskarhjalpen.se)

## Forskarhjälp 2019 – Fullkornsjakten

I årets projekt, Fullkornsjakten, behöver forskarna hjälp med att utforska hur ungdomar tänker kring mat och hälsa, framförallt bättre och sämre kolhydrater, och vad som kan påverka dem att göra hälsosammare matval. Eleverna kommer att svara på en enkätundersökning och utföra smaktester med hjälp av olika sinnen, så kallade perceptions- och preferenstester på kolhydratrika livsmedel. De hjälper sedan till att analysera resultatet. Baserat på resultatet från enkätundersökningarna och perceptions- och preferenstesterna utvecklar eleverna egna, kreativa idéer kring hur hälsosamma matvanor kan kommuniceras och hur produkter kan utvecklas och göras tillgängliga, mot ungdomar.

## Varför?

I Sverige, liksom i övriga världen, finns rekommendationer om vilken kost vi bör äta för att må bra och minska risken för att utveckla olika sjukdomar. Dessa rekommendationer är generellt baserade på omfattande sammanställningar av all tillgänglig forskning på området. En genomgående rekommendation kring kolhydrater är att äta mer fullkorn och mindre socker. I Sverige når endast sex av hundra ungdomar upp till den rekommenderade mängden fullkorn och hälften äter för mycket socker. Fullkornsjakten kommer att bidra med kunskap om vad ungdomarna behöver för att vilja och

kunna välja hälsosammare produkter. Eleverna kommer även att generera egna idéer för hur information om en hälsosam kost ska kommuniceras till ungdomar, samt hur hälsosamma kolhydrater kan omvandlas till produkter i enlighet med ungdomars preferenser.

## Hur?

Forskarna ger bakgrundsinformation och förklarar forskningsuppgiften och enkäterna. I enkäterna ställs frågor till ungdomarna om vad hälsosamma matvanor innebär och hur de ser på kolhydrater, varifrån de får information om hälsosam kost och hur de själva äter, samt vilka faktorer som hindrar dem från, respektive skulle uppmuntra dem till, att äta hälsosammare. Dessutom utförs perceptions- och preferenstester på bröd med varierande fullkornshalt samt olika varianter av socker. Gemensamt för klassen sammanställs svaren elektroniskt och mailas till forskarna. Forskarna sammanställer resultaten från alla klasser och återkopplar med resultat i form av siffror och tabeller på hur eleverna tänker generellt och i relation till olika variabler som exempelvis kön och fysisk aktivitet. Elevernas analys sker med stöd från forskarna, och med egna uppslag. Två och två tillverkar eleverna sedan vetenskapliga postrar där de beskriver sitt arbete och sina resultat. Av alla klassens postrar (ca 15 i en klass på 30 elever) så väljer klassen själva ut en poster som representerar skolan och som är med i en postertävling (se sid 50).

OBS! Man får gärna ha flera klasser på samma skola som medverkar i projektet, men tänk då på att man bara kan skicka in en poster per skola till postertävlingen.

De ca 25 postrarna kommer att visas för tre olika jurys.

- En jury bestående av tre populärvetenskapliga journalister väljer ut en vinnare utifrån ett helhetsperspektiv (vetenskapligt innehåll, grafisk form samt presentationsteknik). Vinnarpostern får tre biljetter till Nobelprisutdelningen 2019 samt 5000 kr till klasskassan.
- En annan jury bestående av forskarna – Karin och Christel – kommer att välja ut den bästa postern ur ett vetenskapligt perspektiv.
- Den tredje juryn, bestående av formgivare från Nobel Prize Museum, kommer att välja den bästa postern vad gäller grafisk form.

Klasserna som vinner de två sist nämnda priserna kommer att få 2000 kr var till klasskassan samt ytterligare ett pris var som meddelas senare. Sedan kommer även alla deltagande klasser att rösta fram ytterligare en vinnare som får Skolornas pris och vinner 2000 kr till klasskassan. De exakta formerna för detta meddelas senare.

Den 9 december kommer det att bli en avslutningskonferens dit en lärare och två elever per skola är välkomna. Konferensen kommer att bestå av föreläsningar och resultatrapportering från forskarna. Alla postrarna som har varit med i postertävlingen (en per skola) kommer att visas här på museet och eleverna får kort presentera sin poster.

Arbetsgruppen för Fullkornsjakten består av;

- *Karin Jonsson*, forskare vid Institutionen för biologi och bioteknik vid Chalmers Tekniska Högskola,
- *Christel Larsson*, professor vid Institutionen för kost- och idrottsvetenskap, Göteborgs universitet,
- *Rikard Landberg*, professor vid Institutionen för biologi och bioteknik vid Chalmers Tekniska Högskola,
- *Pernilla Wittung Stafshede*, professor vid avdelningen för Kemisk Biologi vid Chalmers Tekniska Högskola, vetenskapligt sakkunnig i Forskarhjälpén,
- *Åsa Sundelin*, verksamhetssamordnare på Nobel Prize Museum och projektägare,
- *Paulina Wittung Åman*, museilektor på Nobel Prize Museum, och pedagogiskt ansvarig,
- *Ragnhild Glimregñ*, ansvarig för kommunikation om Forskarhjälpén,
- *Pia Johansson*, eventansvarig,
- *Anna Johanna Lindqvist Forsberg*, Nobel Prize Museum, projektledare.

Vi har även startat en sluten Facebookgrupp för lärare som heter Fullkornsjakten – gå gärna med i den! Där är det meningen att ni som lärare skall kunna utbyta erfarenheter med varandra, nå mig med frågor och kommentarer, och gärna lägga upp bilder från klassens arbete.

Forskarhjälpén är finansierad av Stiftelsen för Strategisk Forskning. Är du nyfiken på andra projekt som de finansierar, titta in på [www.stratresearch.se](http://www.stratresearch.se).

Med hopp om en stimulerande tid i Fullkornsjakten, och än en gång:

Varmt välkommen!

*Anna Johanna Lindqvist Forsberg*  
Projektledare Forskarhjälpén

[anna.johanna.lindqvist.forsberg@nobelmuseum.se](mailto:anna.johanna.lindqvist.forsberg@nobelmuseum.se)  
[forskarhjalpen@nobelmuseum.se](mailto:forskarhjalpen@nobelmuseum.se)

070-618 63 44

# Uppstartskonferens för Fullkornsjakten

3 maj

Kl 13.00 Välkommen! Museilektor Paulina Wittung Åman

Kl 13.05 Presentation av Forskarhjälpen, Anna Johanna Lindqvist Forsberg, projektledare Forskarhjälpen, Pernilla Wittung Stafshede, professor Chalmers vetenskaplig rådgivare, Karin Jonsson, forskare introducerar sin forskning och idé

Kl 13.45 Föreläsning med fokus på livsmedel och fullkorn; Livsmedelsverket, Veronica Öhrvik

Kl 14.15 Föreläsning med fokus på odlad föda och fullkorn; Lantmännen, Karin Arkbåge

Kl 14.45 Kaffe o Te, samt visning av museet av Pia Johansson med fokus på relaterade Nobelpris

Kl 15.15 Genomgång av Fullkornsjakten praktiska delar, Karin Jonsson

Kl 16.20 Genomgång av postertillverkning och postertävlingen Pernilla Wittung Stafshede och Paulina Wittung Åman

Kl 16.30 Hur få in Fullkornsjakten i det vanliga skolarbetet? Museilektor Paulina Wittung Åman

Kl 16.40 Lärare som medverkat i föregående Forskarhjälpen-projekt delar med sig av sina erfarenheter

Kl 17.00 Mingel-middag på museet

ca 18.00 AW på museet (frivilligt)

20.00 Museet stänger

# Viktiga datum, arbetsflöde

## Maj/juni

Steg 1. Introduktion till området (välj något som ni fördjupar er i)

Steg 2: Ev Skype med forskare

Steg 3: Genomför enkätundersökningen (mailas ut v 20)

Steg 4: Skicka sammanställning av enkätsvar till forskarna senast **14 juni**

## Augusti

Steg 5: Inköp av bröd och sockeralternativ. Frågeformulär mailas ut v 32

Steg 6: Genomför sensoriska testerna

Steg 7: Ev Skype med forskare

## September

Steg 8: Skicka sammanställning av testerna till forskarna senast **12 september**

Steg 9: Börja planera och tillverka postrar om forskningsarbetet (eleverna jobbar i par)

Steg 10: Ev Skype med forskare

## September/oktober

Steg 11: Få resultat från forskarna, **v 41**

Steg 12: Analysarbete och idégenerering i klassrummet v. **41–43**

Steg 13: Ev Skype med forskare

Steg 14: Postrarna färdiga och inskickade senaste **25 okt**

## November

Steg 15: **4–8 nov (v 45)**, tid att rätta postrarna

Steg 16: **11–22 nov**, posterröstning i skolorna

Steg 17: **22 nov**, vinnare utses i postertävlingen.

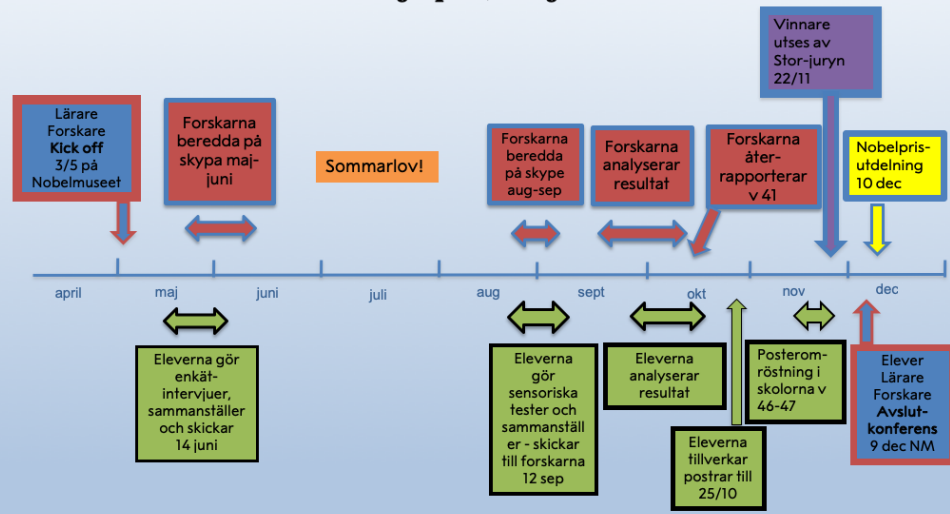
## December

Steg 18: **9 dec**, Avslutningskonferens på Nobel Prize Museum ca Kl. 10–15.

En lärare och två elever är välkomna.



## Tidsplan Forskarhjälpen, Projekt 9



# Bakgrund till Fullkornsjakten

Forskarna Karin Jonsson och Christel Larsson berättar om sin forskning och vad de vill ha hjälp med:

## Mat och hälsa

Mat ger oss näring och energi för att våra kroppar ska fungera, den knyter samman oss i sociala sammanhang, den kan användas som tröst eller belöning och den kan vara ett medel för att skapa och förstärka en identitet. Mat i relation till hälsa är ett ständigt aktuellt och omdebatterat område som påverkar oss alla, oavsett intressenivå. Vår kost är en av de viktigaste faktorerna som vi kan påverka för att undvika att bli sjuka och dö i förtid. Det handlar inte bara om att äta tillräckligt med näring för att undvika bristsjukdomar, något som i Sverige är relativt ovanligt. Istället handlar det till stor del om att äta rätt för att hålla sig frisk och minska risken för vanliga folksjukdomar till exempel hjärt-kärlsjukdom och typ 2-diabetes. Mat har även en central roll i den världsomspännande agendan för hållbar utveckling och de Globala målen: Agenda 2030. En näringsrik kost i tillräckligt stora mängder är grundläggande för att uppnå mål 2: Ingen hunger. Likaså är en hälsosam kost i lagom mängder av stor betydelse för att uppfylla mål 3: Hälsa och välbefinnande. Även mål 12: Hållbar konsumtion och produktion, inbegriper mat när det handlar om hur vår mat odlas och vägen till vad vi gör av det konsumtionsfärdiga livsmedlet – äter vi upp det eller slänger vi det? Genom maten knyts hållbarhet och hälsa ihop.

### TIPS:

Bekanta er med de 17 [Globala Hållbarhetsmålen](#), med fokus på nr. 2, 3 och 12.

Lästips: [Summary report: The EAT-Lancet Commission on Food, Planet Health](#)

## Vad innehåller maten

Mat ger bränsle (energi) och byggmaterial till kroppens celler i form av kolhydrater, protein och fett. Alla kroppens celler behöver energi för att fungera. Energi mäts i kilojoule eller kilokalorier. I vanligt tal brukar vi förenklat prata om kalorier fast vi syftar till kilokalorier (kcal). Grovt skattat



behöver ungdomar och vuxna runt 2 000 till 3 000 kilokalorier per dag, beroende på storlek och aktivitetsnivå. Ett gram kolhydrater respektive protein ger oss fyra kilokalorier medan samma mängd fett ger oss nio kilokalorier. Äter vi mer energi än vad vi gör av med går vi upp i vikt och äter vi mindre går vi ner.

Utöver kolhydrater, proteiner och fett, behöver kroppen vitaminer och mineraler i småmängder. Trots att vi inte behöver så mycket är dessa ämnen essentiella att få i sig via maten då våra kroppar ofta inte kan tillverka dem. Det finns 13 essentiella vitaminer och de delas in i fettlösliga: A-, D-, E- och K-vitamin, och i vattenlösliga: C-vitamin och ett antal B-vitaminer. Vad gäller mineraler är det oftast järn som kan bli en bristvara i kroppen (anemi). Järn är en nödvändig metalljon som behövs bland annat i de röda blodkropparna för att transportera ut syre i kroppen.

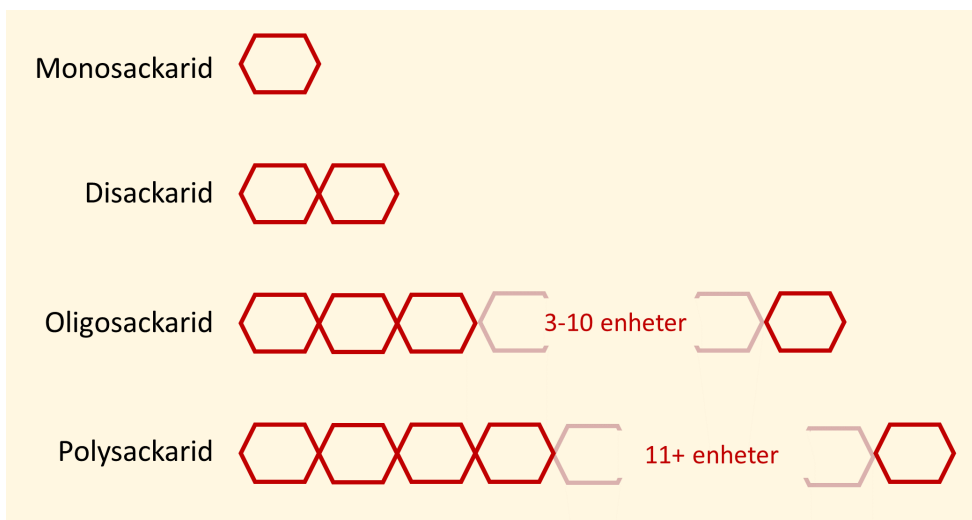
I Sverige är det få som lider av näringsbrist och bristsjukdomar och, liksom i övriga västvärlden, är övernäring ett större problem i bemärkelsen att vi får i oss för mycket energi genom mat med låg näringstäthet.

#### TIPS:

Gå igenom och laborera på avsnittet som handlar om matspjälkningen.

# Kolhydrater

Att välja rätt sorts kolhydratkällor är viktigt för att kunna äta hälsosamt och att minska risken för sjukdom i framtiden. Spannmål är en av de viktigaste kolhydratkällorna i kosten och kan konsumeras i olika former och med en olika mycket processad spannmålsråvara. Att välja produkter som baseras på spannmål där alla ätliga delar av ett sädeskorn finns med och inte bara det vita mjölet, det vi kallar fullkorn innebär också att sädeskornets alla nyttigheter finns bevarade, och är starkt förknippat med att hålla sig frisk – särskilt om det väljs framför produkter där de näringsrika delarna siktats bort. Men endast en av tio vuxna äter fullkorn i den mängd som rekommenderas, och endast sex av hundra ungdomar. Samtidigt äter ungefär hälften av ungdomarna för mycket socker. Ungdomar är både dagens och framtidens konsument. Mot bakgrund av de hälsomässigt bristfälliga kolhydratsval som görs bland ungdomar har vi valt att fokusera på kolhydrater, kolhydrat-kvalitet och hälsa med syfte att ta reda på hur vi ska främja hälsosammare val.

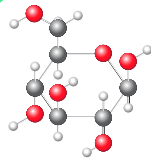


## Vad är en kolhydrat

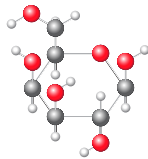
Kolhydrater är ett samlingsnamn för stärkelse, fibrer och olika sockerarter. En kolhydratmolekyl består av en "ryggrad" av kolatomer som har väte- och syreatomer bundna till sig. De flesta kolhydrater är "hydrater" av kol med den kemiska formeln  $C_m(H_2O)_n$ . Sockerarter består av en eller två sockermolekyler, det vill säga en monosackarid respektive disackarid, medan stärkelse och fibrer består av längre kedjor. Kolhydratkedjor av tre till tio kolhydratmolekyler kallas för oligosackarider medan längre kedjor benämns polysackarider. En av de vanligaste och enklaste sockerarterna är glukos. Glukos är hjärnans främsta bränsle som använder ungefär 100 gram varje dag. Det är av stor vikt att blodet alltid innehåller en lagom mängd glukos som kan levereras till hjärnan och kroppens övriga celler. Insulin är ett hormon som reglerar en hög koncentration av glukos i blodet och forslar in glukos i kroppens celler. Om glukosnivån istället är för låg finns kolhydrater lagrat i



# Carbohydrates



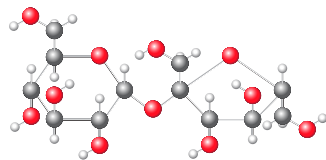
**Glucose**



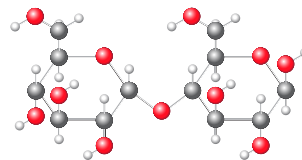
**Galactose**



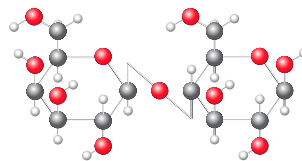
**Fructose**



**Sucrose**



**Maltose**



**Lactose**

form av glykogen i våra muskler, vilket frisätts vid behov. Kroppen kan även använda protein och fett för att "bygga" glukos om det krävs.

De sockerarter som vi vanligtvis pratar om i livsmedelssammanhang är glukos, fruktos, sackaros och laktos. Glukos och fruktos är monosackarider som finns naturligt i exempelvis frukt och honung i olika proportioner. De används även renframställda för att söta livsmedel som läsk, godis och glass. Sackaros är en disackarid och består av en glukos- och en fruktosmolekyl och finns, liksom dess byggstenar glukos och fruktos, också i exempelvis frukt eller tillsatt i sylt och andra söta livsmedel. Sackaros i ren form är vad vårt vanliga strösocker består av. Laktos är också en disackarid och är det socker som finns i mjölk och mjölkprodukter.

Till skillnad från de enklare varianterna av kolhydrater består stärkelse av långa kedjor, polysackarider, av glukos, och finns i livsmedel som spannmål och rotfrukter. Stärkelse och sockerarter tas upp i tunntarmen och bidrar till att höja blodsockret (glukoskoncentrationen i blodet). Fibrer är istället polysackarider eller oligosackarider som inte bryts ner i tunntarmen och kan vara uppbyggda av olika sorters monosackarider. Fibrer finns främst i cellväggar, skal och klidelar och ansågs tidigare passera rätt igenom kroppen utan att ge energi. Nu vet vi att vissa sorters fibrer kan brytas ner av tarmens bakterier och bilda kortkedjiga fettsyror. Dessa fettsyror kan tas upp av kroppen och bidra med en liten mängd energi.

## TIPS:

Gå igenom och laborera på avsnittet som handlar om Livsmedelskemin.



1, 2, 3 - Barley; 4, 5 - Wheat; 6 - Rice; 7, 8 - Oats; 9 - Rye; 10 - Millet; 11 - Corn

## Kolhydratkvalitet – olika sorters kolhydratkällor och hälsa

Det finns ett stort värde av att äta livsmedel där så mycket som möjligt bevarats av dess ätliga delar på grund av att en stor del av vitaminerna, mineralerna och fibrerna därmed finns kvar. I ett sådant "helt" livsmedel kommer den nödvändiga näringen i ett paket tillsammans med ett stort antal andra naturligt förekommande ämnen. Dessa ämnen är generellt extra koncentrerade i delar av en växt som behövs för dess reproduktion, som bär, frukt, nötter, frön – och fullkorn. I spannmål finns största delen av dessa ämnen i kliet. Vissa av dessa ämnen har inte uppvisat någon direkt nytta för oss och vissa kan till och med vara negativa för vår hälsa. Men många av dessa små växtämnen som kommer med "paketet", särskilt från växtriket, har kopplats till en rad positiva hälsoeffekter. Exempelvis kan små växtämnen från växter fungera som antioxidanter. Antioxidanter är ämnen som tar hand om – neutraliserar – fria radikaler, vilka är molekyler som bland annat kan skada kroppens celler eller fetter genom oxidation. Ett annat exempel på effekter som vissa av dessa ämnen verkar ha är att bidra till minskad inflammation genom påverkan på enzymer som deltar i kroppens inflammatoriska processer, på samma sätt som den medicinska substansen ibuprofen som är den verksamma substansen i Ipren och Ibumetin. Att välja kolhydrater med bra kvalitet handlar helt enkelt om att försöka välja livsmedel som har en bra sammansättning av kolhydrater men också med ett så välfyllt paket som möjligt av olika nyttiga ämnen som vitaminer, mineraler, och andra små växtämnen. Även ett livsmedels "glykemiska index" (GI) karakteriserar en kolhydratkällas kvalitet (Se Faktablad om GI, sid 53).

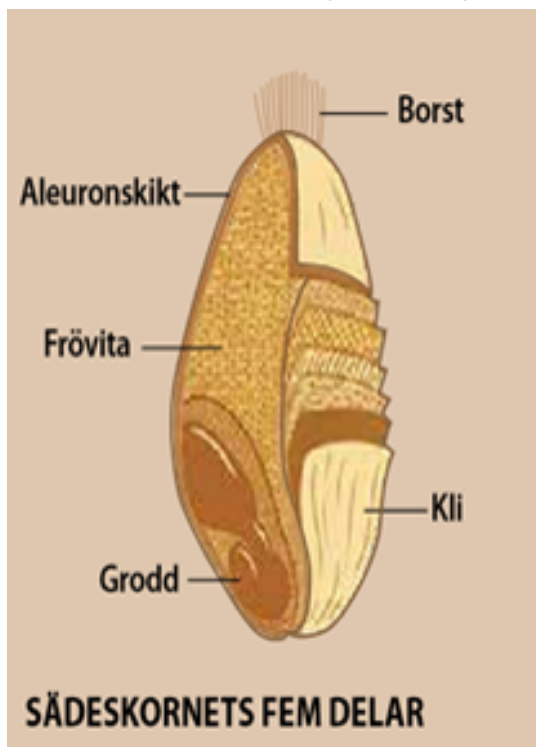
## Fullkorn vs. raffinerat spannmål



"Fullkorn" är ett begrepp som ofta blandas ihop med "fibrer". Det är inte konstigt eftersom de vanligtvis går hand i hand – men det är inte riktigt samma sak. Fullkorn betyder att alla delar av ett ätligt sädeskorn tas med i exempelvis ett mjöl. Fullkornsmjöl innehåller alltså kli (skal-delar), grodd och mjölkropp (ur vilket det vita mjölet utvinns) i samma proportion som i spannmålskärnorna. Fullkorn innehåller fibrer, vilka i det ätliga sädeskornet är särskilt koncentrerade till det yttre lagret: kliet. Kliet kan separeras från

sädeskornet och bildar då en fraktion som är extra fiberrik. Exempel på produkter är vetekli och havrekli. Kvar av sädeskornet blir mjölkroppen eller frövitans som det också kallas samt grodden. Grodden är sädeskornets embryo som också innehåller mer fibrer än frövitans, men mindre än kliet. Grodden innehåller istället mer fett och vitaminer jämfört med både frövita och kli. Frövitans innehåller också fibrer, vitaminer och mineraler, men en väsentligt mindre andel än kli, och även grodd. Tillsammans i sina naturligt förekommande proportioner utgör frövita, kli och grodd "fullkorn". En fullkornsprodukt innebär att alla ätliga delar behållits av spannmålsråvaran, som exempelvis vete, havre, råg, korn, majs, ris och hirs. Även liknande grödor

som inte är spannmål i strikt botanisk mening, så kallade pseudocerealier, som amarant, teff, quinoa och bovete räknas ibland som fullkorn.



Grodd och kli kan "fraktioneras bort" från spannmålskärnan i samband med malning och delas upp i olika fraktioner. De fraktioner som innehåller frövita blir siktat mjöl (vitt mjöl) där skal och grodd som innehåller mycket mineraler, fibrer, färg- och doftämnen avlägsnats. Ett mjöl eller annan spannmålsprodukt utan kli och grodd utgör en raffinerad produkt, vilket gett upphov till uttrycket "raffinerade kolhydrater" som används för att

beskriva kolhydratkällor baserade på frövitån av spannmål (oftast vete). Det finns idag inga regler kring hur mycket fullkorn som måste ingå i en produkt för att den ska få kallas fullkornsprodukt. Däremot diskuteras detta inom branschen för att få till stånd gemensamma riktlinjer.

## Fullkorn för hälsan



Fullkornsprodukter är att föredra framför raffinerade spannmålsprodukter tack vare det högre innehållet av vitaminer, mineraler, fibrer och andra växtämnen som bevarats. Enligt Livsmedelsverket rekommenderas vi att äta 70 gram fullkorn per dag om man är kvinna och 90 gram som man (1).

Forskningen ett starkt samband mellan ett högt fullkornsintag och en minskad risk för våra vanliga välfärdssjukdomar:

- Hos dem som äter mest fullkorn är risken ~30% lägre för att insjukna eller dö i hjärt-kärlsjukdom, typ 2-diabetes och tjock- och ändtarmscancer, jämfört med dem som äter minst.

*Vad beror detta på?*

- Olika typer av fullkorn kan påverka olika fysiologiska processer i kroppen som har betydelse för sjukdomsrisk, t.ex.:
  - Fullkorn ökar mättnadskänslan och kan därigenom bidra till en hälsosam vikt.
  - Fullkorn minskar risken för förstoppning och främjar en hälsosam miljö för tarmbakterierna.
  - Fullkorn från havre innehåller en specifik kostfiber, betaglukan, minskar nivåerna av kolesterol i blodet.
  - Rågbaserade fullkornsprodukter minskar mängden insulin som behövs för att ta hand om blodsockret samt minskar vissa ämnen som är markörer för inflammation i kroppen.
- Fibrer (se nedan) av olika karaktär står sannolikt för en stor del av dessa effekter, men även fullkornets innehåll av flera andra små växtämnen verkar kunna ha en fördelaktig påverkan.
  - Bara i råg har nästan 2 000 olika sådana ämnen detekterats.
  - Olika ämnen finns i olika stor utsträckning i olika typer av spannmål.

Hälsoeffekterna av fullkornsintag är tydligast från så kallade observationsstudier. Dessa studier visar entydigt att ett högt intag av fullkorn är associerat med minskad risk för välfärdssjukdomar. En utmaning med denna typ av studier som bygger på samband mellan vad människor själva rapporterar och sjukdom är att de inte kan bevisa kausalitet, det vill säga att fullkornsätande är orsaken till minskad sjukdomsrisk. Det finns alltid en risk att något annat, som forskarna inte tagit hänsyn till, ligger bakom det verkliga orsakssambandet. Detta kallas för confounding på engelska och betyder helt enkelt sammanblandning av orsaksfaktorer. I randomiserade kliniska studier



där människor slumpmässigt delas in i grupper, där fullkorn jämförs med kontroll och där effekter på riskfaktorer för sjukdom undersöks, är resultaten inte lika tydliga. Det kan bero på flera saker, bland annat att fullkorn från olika typer av spannmål varierar i sitt innehåll av olika ämnen och har därmed olika typer av effekter. Som exempel innehåller fullkornsråg cirka 20 till 25 procent fibrer medan fullkornsrís endast innehåller cirka tre procent. I kliniska studier undersöks ofta intag av en viss typ av fullkornsprodukt separat och olika typer riskfaktorer för olika typer av sjukdomar utvärderas i olika studier. En hälsoeffekt blir mer eller mindre framträdande beroende på typ av spannmål och vilket hälsoutfall som utvärderas. Det kommer ny kunskap och nya verktyg för både observationsstudier och kliniska studier och det pågår idag mycket forskning kring fullkorn och hälsa för att tydliggöra effekterna av fullkorn och vilka mekanismer som ligger bakom.

## Fibrer

I Sverige rekommenderas vi äta 30 gram fibrer per dag (2). Fibrer är kolhydrater som inte bryts ner eller tas upp i tunntarmen och därmed inte bidrar till att höja blodssockret. Fibrerna sitter ofta koncentrerade till cellväggar och skaldelar och finns i högre mängd i fullkorn jämfört med produkter där sädeskornets kli och grodd raffinerats bort. Fibrer finns även i andra livsmedel från växtriket som grönsaker, frukt, baljväxter och frön. Fibrer från kosten kan delas in i lösliga fibrer och olösliga fibrer. Havre och korn innehåller exempelvis extra mycket lösliga fibrer medan råg och vete innehåller mycket olösliga. Både lösliga och olösliga fibrer är hälsosamma för oss men av olika anledningar eftersom de har olika funktioner i kroppen. De lösliga fibrerna bildar en gel i kontakt med vätska, vilket också är vad som händer i kroppen, och kallas därför också gelbildande fibrer. Dessa fibrer kan sänka kolesterolhalten (se Faktablad om kolesterol, sid 55) i blodet och sänka GI av en måltid samt fungera som bränsle till bakterierna i tarmen. Bakterierna bildar då bland annat kortkedjiga fettsyror som ger näring till tarmens slemhinna. De olösliga fibrerna skapar istället en bulkeffekt i tarmen som kan minska förstoppning och binda upp farliga ämnen. Ett högt fiberintag är, liksom ett högt fullkornintag, starkt förknippat med minskad risk för vanliga folksjukdomar.

## Socker



I Sverige rekommenderas vi att äta högst 10 procent av det dagliga energiintaget i form av tillsatt socker (2). För en medelaktiv kvinna eller man motsvarar detta 50 respektive 70 gram. Rekommendationen att

begränsa intaget av socker handlar om att tillsatt socker bidrar med mycket energi i form av rena kolhydrater, men ingen näring därutöver. Om innehållet



av socker är för högt kan det därmed bli svårt att täcka sitt näringsbehov utan att överstiga sitt energibehov. Världshälsoorganisationen (WHO) har ännu striktare rekommendationer jämfört med våra svenska, och rekommenderar hälften av mängden (5 %) som maxgräns för den mängd energi som bör komma från tillsatt socker. Dessa striktare rekommendationer är satta för att minska risken för hål i tänderna eftersom ett högt

sockerintag också är förknippat med ökad risk för karies.

I stort sett alla känner igen socker i form av sackaros, nämligen vårt vanliga strösocker. Sackaros är vanligt att använda hemma i hushållen likväl som inom industrin. Inom industrin används också andra former av socker som fruktos-glukossirap eller ren glukos. Under rådande hälsotrend har det även blivit vanligare att använda andra varianter av sockerkällor som exempelvis honung, agavesirap, rissirap, lönnsirap, kokossirap, kokossocker och rårorsocker. Dessa sockerkällor har ett något högre innehåll av mineraler, vitaminer och andra växtämnen än vanligt vitt socker, men innehållet är ytterst marginellt i relation till det höga energiinnehållet. Med tanke på den koncentrerade mängden kolhydrater och det höga energiinnehållet, i kombination med det marginella respektive obefintliga innehållet av näring och fibrer, bör dessa alternativ ätas i små mängder, precis som vanligt socker.

Med begränsad tillgänglighet finns även pulver och granulat av torkad frukt, exempelvis dadelpulver. I ett fruktpulver bevaras och koncentreras fruktens fibrer och mineraler. Ett fruktpulver innehåller även vitaminer, om än i lägre grad än den färska frukten. I dagsläget är det ovanligt att fruktpulver används bland konsumenter och inom livsmedelsindustrin som ett alternativ till socker.


#### TIPS:

Testa att baka en kaka med olika varianter av socker. Obs! Dadelsocker är ungefär 70–80 % så sött som vanligt socker. Det är även en av få sockerkällor som innehåller fibrer, vilket gör att vätska binds och mindre mjöl behöver användas. Många varianter av socker som dadelsocker, honung och agavesirap etc. innehåller mer fruktos än vanligt strösocker som innehåller hälften-hälften av fruktos och glukos. Den högre mängden fruktos gör att bakverk som småkakor lättare bränns vid.

## Hur ska vi äta?

Livsmedelsverket är Sveriges expert- och centrala kontrollmyndighet på livsmedelsområdet (3). De arbetar bland annat för att säkerställa hälsosamma matvanor bland Sveriges befolkning, vilket innebär att förmedla och översätta de rekommendationer som finns kring näring och hälsa till kostråd för den friska befolkningen. Kostråd vid specifika sjukdomstillstånd ges istället generellt av legitimerade dietister på sjukhus och vårdcentraler.

Livsmedelsverkets kostråd innebär i korthet att vi ska äta mer av grönsaker, frukt och bär, fisk och skaldjur samt nötter och frön. Vi ska byta ut de raffinerade kolhydraterna som exempelvis vitt mjöl och vitt ris mot fullkornsprodukter, och välja fetter från växtriket istället för smör- och mjölkbaserade fetter; och vi ska äta mindre socker, salt, charkprodukter och rött kött (se figur 1).



ÖKA	BYT UT		BEGRÄNSA
Grönsaker Baljväxter	Spannmåls- produkter av vitt/siktat mjöl	→ Spannmåls- produkter av fullkorn	Charkprodukter Rött kött
Frukt och bär	Smör, smör- baserade matfetter	→ Vegetabiliska oljor, oljebase- rade matfetter	Drycker och livsmedel med tillsatt socker
Fisk och skaldjur	Feta mejeri- produkter	→ Magra mejeri- produkter	Salt
Nötter och frön			Alkohol

Figur 1. Sammanfattning av Livsmedels kostråd. Källa: Livsmedelsverket (2).

Trots att det i media många gånger kan uppfattas som turbulent och väldigt svajigt vad som gäller för att äta hälsosamt vilar kostråden Livsmedelsverket ger på en stabil vetenskaplig grund. Dessa har förändrats ganska lite över tid och ser väldigt lika ut runt om i världen.

### Vetenskapen bakom kostråden

Våra svenska kostråd, liksom kostråden i våra Nordiska grannländer, är baserade på de Nordiska näringsrekommendationerna (NNR) (4). Dessa rekommendationer tas fram gemensamt i de nordiska länderna av över hundra forskare och experter som i stor utsträckning också kommer från de

nordiska länderna. Arbetet med att ta fram NNR är finansierat av Nordiska ministerrådet som är ett forum för regeringssamarbete mellan de nordiska länderna Danmark, Finland, Island, Norge, Sverige, Färöarna, Grönland och Åland (5). Grunden till NNR utgörs av omfattande genomgångar av vetenskapliga studier och sammanställningar för att skapa en bild av vad som är hälsosamt baserat på en helhetssyn av all forskning. Studierna utvärderas enligt fasta kriterier av ett stort antal oberoende forskare. Att olika studier kan ge olika resultat är helt naturligt och en del av vad forskning handlar om. Beroende på en rad olika faktorer, som studiedesign och vilken typ av människor som ingår och hur de beter sig innan och under studien, kan resultaten variera. Genom att syna varje studie i detalj parallellt med att se en helhetsbild kan vi få förklaringar till dessa variationer, och möjlighet att dra mer eller mindre enhetliga slutsatser (se Faktablad om vetenskapliga studier sid 54). Även om bilden av vad som är hälsosamt är stabil i stort har vi ännu inte alla svar. Forskning pågår för fullt för att bekräfta och nyansera – och i vissa fall dementera – den bild vi har idag. Därför sker det också regelbundet en uppdatering av NNR och därmed också våra kostråd.

### Kvalitet framför kvantitet (fetter, proteiner, kolhydrater)

Efter genomgången av forskningen i samband med den senaste uppdateringen av NNR var ett av resultaten att mindre fokus sattes på *kvantiteten* till förmån för *kvaliteten* av protein, fett och kolhydrater. Framför allt när det gäller fett och kolhydrater. Det innebär att andelen kolhydrater eller fett som vi äter inte spelar så stor roll så länge vi väljer hälsosamma varianter som fullkorn istället för raffinerade spannmålsprodukter och omättade fetter från växtriket framför mer mjölkbaserade fetter. I rekommendationerna anges ändå ett spann av hur mycket vi ska äta av fett, protein respektive kolhydrater, vilket är till för att säkerställa att vi exempelvis får tillräckligt mycket fibrer och essentiella (livsnödvändiga) fetter och inte överskrider intaget av mer skadliga fetter, som transfetter. De rekommenderade spannen är även till för att underlätta kostplanering för måltidsverksamheter som skolor och äldreboenden.

### Kolhydrater i hetluften

socker och sötningsmedel (se Faktablad om sötningsmedel sid 54) är livsmedel som utgör en stadig punkt på agendan i diskussioner i olika typer av media. Under senare år har även kolhydrater i bredare bemärkelse och deras vara eller icke vara diskuterats flitigt i form av populära dieter som GI (Glykemiskt Index) och LCHF (Low Carbohydrate High Fat). Misstänksamheten mot kolhydrater generellt, oavsett form eller källa, har börjat mattas av men naggas nu av en rädsla för gluten (se Faktablad om gluten sid 56). Det finns inga vetenskapliga belägg som styrker en hälsofara med kolhydrater över lag eller konsumtion av gluten hos en individ som inte är glutenintolerant. Dessa diskussioner och rädslor speglar dock ett stort intresse kring kolhydrater och insikt i skillnad mellan olika kolhydratkällor.

Som tidigare nämnts stämmer detta mycket väl in på vad forskningen visar, nämligen att kolhydratkvaliteten har betydelse för hälsan.

### Hur förhåller sig befolkningen till kolhydrater och fullkorn?

Att den mat vi väljer är starkt kopplad till vår hälsa och att kvaliteten på de kolhydrater vi väljer kan ha en betydande roll är forskningen enig om. Men hur ser det ut i befolkningen generellt? Hur tänker vi – och hur *gör* vi? För att ta reda på hur vi förhåller oss till bland annat mat och hälsa i Sverige utförs det enkätundersökningar där ett urval från befolkningen får svara på frågor kring mat och hälsa. Livsmedelsverket utför exempelvis omfattande och återkommande matvaneundersökningar för att utvärdera hur väl vi följer kostråden och hur väl vi uppfyller det rekommenderade intaget av näringsämnen (6,7). I en nyligen utförd enkätundersökning utvärderades inställningen till mat och hälsa hos vuxna på uppdrag av Brödinstitutet, med ett extra fokus på kolhydrater. Inte långt därefter släpptes "PEP-rapporten" som är en stor enkätundersökning om barn och ungas matvanor och fysiska aktivitet som syftar till att öka kunskapen kring hälsoläget hos barn och unga i Sverige.

### Hur tänker befolkningen?

Det som framkommer från undersökningen från Brödinstitutet är att medvetenheten om olika kolhydratrika livsmedel och hälsa verkar vara stor, men att smak och pris ändå är det som anses styra matinköpen i högst grad. Resultaten belyser även motsatsförhållanden som att en hög andel fullkorn i ett bröd anses önskvärt, samtidigt som det finns en [missvisande] bild kring att kolhydrater och gluten generellt skulle vara negativt. "Få tillsatser" kommer högst upp av egenskaper som förknippas med hälsosam mat, vilket speglar en rädsla för tillsatser som florerar och en förkärlek till det "naturliga". De tillsatser som används i livsmedel är dock noga utvärderade vad gäller negativa hälsoeffekter och har föga betydelse för vårt välmående. Innehåll av näring och grad av processande hamnade på numer två respektive tre av egenskaper förknippade med hälsosam mat, vilket däremot är av större vikt för vår hälsa.

### Men hur *gör* befolkningen då?

Enligt Livsmedelsverkets undersökningar är det få som äter enligt rekommendationerna, inte minst bland ungdomar (6,7). Som exempel äter 94 procent av ungdomarna för lite fullkorn och hälften äter för mycket socker som främst kommer från godis, läsk, glass och kakor. Även om de flesta generellt får i sig de näringsämnen de behöver, är risken ändå stor att den låga följsamheten till kostråden leder till ohälsa på sikt. Den stora PEP-undersökningen bekräftar resultaten från Riksmaten, att få följer kostråden, trots att både barn och unga ofta vet vad som är nyttigt att äta. Två tredjedelar angav att de oftast eller nästan alltid äter mjukt, vitt bröd och endast fyra av



tio barn angav att de äter grönsaker varje dag. Och det var tonåringarna i studien som åt sämst, jämfört med de yngre barnen. Att äta tillsammans med en vuxen verkade påverka barnens och de ungas matvanor positivt.

## Sensorik – vad är smak och vad påverkar den?

Det spelar ingen roll hur mycket forskning som utförs och hur många spännande samband mellan mat och hälsa som upptäcks, ifall befolkningen inte har tillgång till hälsosamma produkter – *och tycker om att äta dem*. De preferenser vi har kring smak i livsmedelssammanhang har en stor betydelse för våra val av mat och dryck och därmed våra matvanor. Det var också precis vad som framkom i undersökningen från United Minds (ovan), att just smak ansågs vara den allra viktigaste faktorn när det gällde inhandling av mat. Det betyder att smakpreferenserna även har en stor betydelse för hälsan genom vår uppfattning av hälsosamma – och ohälsosamma – livsmedel. Men vad är då smak? Det vi menar med smak i generella termer är en kombination av reaktioner både hos smak- och luktreceptorer och aktivering av en nerv som kallas för trigeminus som går mellan både näsa, mun och ögon. Även syn, känsel och hörsel påverkar vår smakupplevelse av ett livsmedel.

### Smak, lukt och trigeminusnerven

Med våra smakreceptorer kan vi endast uppleva grundsmakerna sött, surt, salt, beskt och umami. Det forskas även på ifall det kan finnas fler grundsmaker som metall- och fettsmak – om det stämmer återstår att se. På tungan, och till viss del runt om i munnen, sitter det smakreceptorer. När ett smakämne når dessa receptorer skickas nervsignaler till hjärnans smakcentrum, där signalerna omvandlas till en smakupplevelse. Även om de fysiologiska mekanismerna ser likadana ut kan olika människor uppleva smaker på olika sätt. Det beror på hur väl olika individer kan särskilja de olika smakerna och i vilka koncentrationer smakerna kan uppfattas.

På samma sätt som för smak, sänder luktreceptorer i näsan nervsignaler till hjärnan som en reaktion på ett aromämne. Vi har cirka 350 olika typer av

luktreceptorer som kan reagera i olika kombinationer. Det gör att vi kan skilja på flera tusen olika doftämnen. Dessa ämnen kan nå luktreceptorerna antingen genom att vi luktar på något (ortonasal aromupplevelse) eller att ämnena frigörs under tuggning och når receptorerna i näsan inifrån (retro-nasal upplevelse). Det sistnämnda sättet bidrar starkt till vår smakupplevelse. Även trigeminusnerven, det vill säga den stora ansiktsnerven, bidrar till stor del till vår smakupplevelse, även om den inte räknas till våra fem sinnen. Nerven består av tre delar och grenar sig mellan näsa, mun och ögon. Den reagerar på ämnen som kan upplevas skarpa eller irriterande som exempelvis mentol och peppar, men som i lagom koncentration ofta uppfattas som positivt.

## Syn, känsel och hörsel

Längst bak i ögat sitter hornhinnan som är den plats där synreceptorerna finns. När ljuset når synreceptorerna skickas nervsignaler till hjärnans syncentrum som gör att vi kan uppleva och tolka det vi ser. Färgen på ett livsmedel, och även färgen på kontexten som livsmedlet presenteras på eller i, har betydelse för vår smakupplevelse. Exempelvis är färgerna rött och rosa förknippade med en söt smak och kan därmed förstärka den söta smakupplevelsen av ett livsmedel. Även formen av ett livsmedel eller dess kontext kan påverka vår upplevelse när vi äter livsmedlet.

Känselsinnet består av flera delar, som beröring, temperatur, smärta och rumsuppfattning. Mekanisk beröring hjälper oss att känna hur mjukt eller hårt ett livsmedel är. Känseln hjälper oss också att uppfatta hur olika kroppsdelar rör sig, och både på och i kroppen finns receptorer som kan registrera smärta och temperatur. Dessa receptorer finns det gott om på läpparna och även inuti munnen. Med känseln i munnen uppfattar vi exempelvis form, temperatur, konsistens och textur, vilka är viktiga parametrar som påverkar smakupplevelsen. Även hörseln har betydelse för vår smakupplevelse genom egenskaper hos ett livsmedel som krispighet, fräsande av bubblor, sörplande eller prasslet av en förpackning som öppnas. Ljudvågor fångas upp av ytterörat och transporteras till hörselnäcken där hörselreceptorerna sitter. Då de stimuleras skickas nervsignaler till hjärnans hörselcentrum. Det är inte bara ljud direkt relaterade till själva maten vi äter som påverkar vår smakupplevelse, även ljudmiljön vi befinner oss i när vi äter har betydelse. Exempelvis har forskning visat att en slamrig skolmatsal kan leda till att matintaget blir lägre.

### TIPS:

Läs mer om hur sinnen påverkar matvanor från tidig ålder i Livsmedelsverkets rapport: Barns matvanor ur ett sensoriskt och pedagogiskt perspektiv. Litteraturgenomgång. (Rapport 11 -2016).  
[https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2016/barns\\_matvanor\\_sensoriskt\\_pedagogiskt\\_perspektiv\\_livsmedelsverket\\_11\\_2016.pdf](https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2016/barns_matvanor_sensoriskt_pedagogiskt_perspektiv_livsmedelsverket_11_2016.pdf)

## Detta vill vi forskare göra – tillsammans med er

Det finns ett uppenbart behov att förbättra våra matvanor. Välfärdssjukdomar drabbar en hög andel av befolkningen och en hälsosam kost är ett kraftfullt verktyg för att minska risken. Goda matvanor grundläggs vid tidig ålder. Kolhydrater och den kvalitet vi väljer har stor betydelse för vår hälsa och ett högt intag av fullkorn är bland de kostfaktorerna av allra störst betydelse. En medvetenhet kring kost och hälsa verkar finnas generellt hos befolkningen men en tillfredsställande omsättning i praktiken saknas, inte minst bland unga. Ambitionen med Fullkornsjakten är att ta reda på hur ungdomar tänker när det gäller mat och hälsa med fokus på kolhydrater, och vi vill undersöka vad som behövs för att ungdomarna ska göra hälsosammare matval.

Att få människor att äta hälsosammare handlar om att få till stånd en förändring i ett beteende. En förändring kan ske genom både medvetna och omedvetna val. Att försöka påverka genom medvetna respektive omedvetna val kan vara olika effektivt beroende på individ och omständigheter. I båda fallen är det väsentligt att titta närmare på den grupp där förändringen ska till, eftersom bakgrunden till varför en person äter som den gör, vilken kontext den rör sig i och vad den personen behöver för att ändra sitt beteende kan variera kraftigt. Exempelvis tillbringar ungdomar en stor del av sin tid i skolan och använder sig av social media för inspiration och informationsinhämtning på ett sätt som kan skilja sig stort från till exempel deras föräldrars generation. Det finns dock även många olikheter inom en viss gruppering beroende på bland annat vilket kön de tillhör, om de bor i glesbygd/stadsbygd eller hur hälsointresserade de är över lag. Genom att utföra enkätundersökningar och perceptions- och preferenstester på högstadieelever kan insamling ske av information som är väsentlig för att utforma insatser och produkter för att främja hälsosamma livsmedelsval.

### Varför har vi valt att fokusera på fullkorn och socker?

På avdelningen för Livsmedelsvetenskap, Chalmers tekniska högskola, sker forskning i framkant på fullkorn och dess hälsoeffekter. Fullkorn är en av de kostfaktorerna med starkast koppling till att minska risken för våra vanligaste folksjukdomar – men majoriteten av befolkningen äter för lite, inte minst ungdomar. Även intaget av socker är generellt för högt, vilket även det är kopplat till ohälsa, främst på grund av avsaknaden av näring i förhållande till sitt energiinnehåll. Mot bakgrund av det högre innehållet av hälsofrämjande ämnen i fruktpulver i relation till vanligt socker har forskarna i Fullkornsjakten intresse av att undersöka fruktpulver i form av dadelsocker. Medvetenheten kring dadelsocker är låg i alla led och detta projekt, där ungdomars uppfattning kring dadelsocker undersöks, är en del av ett relativt outforskat område. Inte bara när det kommer till konsumentbeteende utan även hälsoeffekter och industriapplikationer.



# Forskningsmetodik

## Inledning



Forskning handlar i grunden om, precis som i vardagen, att se och prova lösningar på problem, med målet att få ny kunskap. I forskningsssammanhang gör vi detta på ett mer genomtänkt och ordnat sätt än i vardagen. Det handlar om att formulera hypoteser som är möjliga att pröva och därmed också att eventuellt motbevisa och förkasta. Forskning använder sig av vetenskapliga metoder som utvecklats för att både utförandet, tolkningen och analysen av den inhämtade kunskapen skall vara så objektiv som möjligt, fri från förutfattade meningar och individuellt tyckande. Metoderna skall vara strukturerade och ordnade samt kunna återupprepas. Skillnaden mellan vardagskunskaper och vetenskapliga kunskaper handlar alltså om graden av systematik när det gäller att förklara och förstå. Inom vetenskapen förklaras saker på ett djupare och mer underbyggt sätt än i vardagen.

Det vi kallar vetenskapliga metoder är redskap som hjälper oss att lösa problem och besvara frågor. Beroende på forskningsfält så ser de vetenskapliga metoderna lite olika ut. T.ex. så skiljer sig metoderna och frågeställningarna mellan å ena sidan den humanistiska och samhällsvetenskapliga forskningen, och å andra sidan den naturvetenskapliga forskningen.

Vetenskapliga metoder delas in i:

**Kvantitativa metoder** som innefattar experiment, observationer, mätningar, och datainsamling i syfte att pröva hypoteser, teorier, modeller och lagar. Det är framförallt den naturvetenskapliga forskningen som använder sig av dessa metoder, men även vissa av den samhällsvetenskapliga forskningen.

**Kvalitativa metoder** innefattar att studera, beskriva och analysera enskilda fenomen och händelser.

Det är inte ovanligt att man kombinerar ihop flera olika vetenskapliga metoder i forskningsstudier. En studie som använder olika vetenskapliga metoder eller en hel vetenskaplig gren som kombinerar ihop kunskaper, metoder, terminologi från skilda vetenskapsgrenar kallas tvärvetenskaplig.

Inom samhällsvetenskaplig forskning använder man i vissa studier frågeformulär, enkäter, till en undersökningsgrupp. Svaren sammanställs på ett strukturerat sätt, och ger en mängd statistiska uppgifter om den undersökta gruppen och deras attityder, vanor, beteenden och/eller egenskaper. Ett problem kan undersökas utifrån olika variabler som t ex kön,

etnisk bakgrund eller inkomst för att få fram ett mönster som en grund för att analysera orsakssamband.

Man skiljer också mellan grund- och tillämpad forskning. Grundforskningens mål är att öka kunskapen generellt inom ett visst område. Tillämpad forskning ligger istället närmare till hands att omsättas i praktiken av någon extern part, som en myndighet, kommun eller ett företag som kan få svar på ett specifikt problem med hjälp av en forskningsinsats. Gränsen mellan grundforskning och tillämpad forskning är dock inte distinkt – grundforskning leder ofta till tillämpad forskning, och tvärtom. De viktigaste stegen i den naturvetenskapliga metoden är att ställa en fråga, sätta upp en hypotes om hur man tror utfallet blir, utforma experiment som testar hypotesen, samla in experimentella data, analysera data och sedan, utifrån de slutsatser man dragit, acceptera eller göra en ny hypotes.

I vetenskapliga undersökningar, där till exempel enkäter, mätningar och intervjuer utförs, är det viktigt att man utformar undersökningen så att den faktiskt mäter det som man tänkt att den skall mäta. Det kan låta självklart, men är inte alltid det. Frågorna i en enkät kanske uppfattas på ett annat sätt av den som svarar än så som forskaren hade önskat eller mätmetoden kanske inte var den bästa för det som skulle mätas. I kvalitativa undersökningar är det ofta komplexa fenomen som undersöks som människors vanor och attityder. De vetenskapliga metoderna med alla sina olika, väl definierade steg och krav på noggranna redogörelser av metod, analys och resultat har utvecklats just för att i största möjligaste mån vara oberoende och undvika fel och att eventuellt egna åsikter hos forskaren färgar de studier de gör. Man kan dock mäta saker på olika sätt och få olika svar beroende på bland annat utgångspunkt och teoribildning. Detta är en anledning till att även forskare som jobbar med liknande frågor kan få lite olika resultat och dra lite olika slutsatser. Traditionen av ett ifrågasättande av slutsatser, den ständiga diskussionen och försöken till falsifiering av erhållna resultat inom forskarsamhället motverkar detta.

Fullkornsjakten handlar om att göra en kartläggning av vad ungdomar i ett visst åldersspann känner till kring hälsosamma matvanor, om de faktiskt äter hälsosamt och vad de anser behövs för att kunna äta hälsosamt. Fokus kommer att ligga på kolhydrater. Forskarna vill också ta reda på hur ungdomarna inhämtar och tar emot information kring mat och hälsa för att ta reda på hur informationen skall kommuniceras för att de ska ta till sig hälsobudskap. Ungdomarna kommer också att utföra experiment kring perception och preferenser av produkter med olika kolhydratkvalitet, det vill säga mer eller mindre nyttiga kolhydratkällor. Grunden till Fullkornsjakten och det som utgör basen för själva projektet är kunskap kring nutrition och hälsa, vilken tagits fram genom *naturvetenskaplig forskning* som tangerar både livsmedelsvetenskap, grundläggande biologi, fysiologi och medicin. På avdelningen för Livsmedelsvetenskap vid Chalmers tekniska högskola, där forskaren Karin Jonsson arbetar, pågår högkvalitativ forskning om bland annat kolhydratkvalitet och hälsa ur flera aspekter. För att forskningsresultat

kring mat och hälsa ska komma till nytta behövs även mer konsument- och "personnära" forskning, där inställning och uppfattning kring mat och hälsa utvärderas hos befolkningen. På institutionen för kost- och idrottsvetenskap vid Göteborgs universitet pågår det samhällsrelevanta forskningen om hur hälsosamma matvanor och fysisk aktivitet kan främjas. Där arbetar forskaren Christel Larsson som också bidrar i Fullkornsjakten. Christel är speciellt intresserad av matvanor, fysisk aktivitet och hälsa bland barn och ungdomar samt kostundersökningsmetodik. I Fullkornsjakten kommer eleverna att utvärdera sina egna och deras skolkompisars synsätt och upplevelser kring hälsosam mat och olika kolhydratkällor, vilket hör hemma inom både *den kvantitativa och kvalitativa samhällsvetenskapliga forskningen*. Fullkornsjakten innehåller även inslag av sensorisk forskning genom preferens- och perceptionstester av bröd och socker, vilket tangerar både nutrition, livsmedelsvetenskap och livsmedelsteknologi. Det innebär att Fullkornsjakten är ett *tvärvetenskapligt* projekt. Fullkornsjakten kan i första hand sorteras in under rubriken *tillämpad forskning*, men på Institutionen för Biologi och bioteknik och avdelningen för Livsmedelsvetenskap där forskaren Karin är verksam sysslar man även med mer grundläggande forskning. Alla delar är viktiga när det kommer till forskning inom mat och hälsa, men på olika sätt.

Här nedan försöker vi illustrera arbetet med Fullkornsjakten genom den naturvetenskapliga metoden. Vi använder oss av det pedagogiska och till viss del förenklade process-resultat-schemat för den vetenskapliga metoden som består av hypotes-experiment – resultat-analys-slutsats. I anslutning till varje steg står dessutom en förklarande text skrivet av skolverket.

## Frågeställning/Problem

Karin och Christel



När man startar en vetenskaplig studie börjar man med en frågeställning. I Fullkornsjakten är vår frågeställning: Hur kan lämpliga insatser och produkter utformas för att främja hälsosamma matvanor hos ungdomar? Vårt fokus kommer att ligga på kolhydrater och för att besvara frågeställningen vill vi undersöka ungdomarnas attityder, varifrån de hämtar information, betydelsen av den omgivande miljön och hur de upplever att attraktiva produkter kan utvecklas för att främja intag av kolhydrater av god kvalitet.

Alla ungdomar har sin egen personliga syn och uppfattning, men genom att samla in information från ett stort antal elever från skolor utspridda över landet kan vi få fram mönster i deras attityder och inställning. Detta kommer att möjliggöra att vi på ett generellt plan kan dra slutsatser kring vilka främjande åtgärder för som skulle behöva utformas för ungdomar.

*Här beskrivs ett avgränsat problem/frågan man vill ha svar på. Beskrivningen ska vara kortfattad men ändå tillräcklig för att någon som inte vet något om*

*problemet ska kunna förstå. Tänk på att formulera på ett sådant sätt så att det går att diskutera resultatet i slutsatsen. /Skolverket*

## Formulera en hypotes

Karin och Christel



När man kommit på en fråga gäller det att formulera en hypotes, vilket egentligen bara är ett annat sätt att ställa frågan, men man skriver den så att man kan testa den. Vår övergripande hypotes är: Genom att fråga ungdomar om deras inställning och uppfattning kring mat, hälsa och livsmedel med olika kolhydratkvalitet får vi svar som kan ligga till grund för att utforma insatser, kommunikation och produkter som främjar hälsosamma livsmedelsval.

*Här beskrivs lite bakgrund till problemet/frågeställningen och motiverar varför ni genomför undersökningen. Sätt undersökningen i ett sammanhang. Berätta gärna om resultat från tidigare forskning. Läsaren får en förklaring till varför området är intressant och hur ni kan bidra till ökad kunskap om det. /Skolverket*

## Metod

Enkätundersökning och sensoriska tester – Elever – juni & augusti



De cirka tusen medforskande eleverna kommer att genomföra en enkätundersökning bland sina skolkamrater för att utvärdera deras tankar om mat och hälsa och kolhydrater. Det kommer även att utföras preferens- och perceptionstester kring kolhydratrika livsmedel. Eleverna hjälper sedan till att analysera resultatet och kommer med egna kreativa idéer kring åtgärder de tror kan ge effekt.

*Här beskrivs undersökningsmetod. Om det är en kvantitativ och eller kvalitativ metod. Beskriv om ni utfört kontrollförsök. Beskriv vilka felkällor ni kan komma på. Beskriv material och mätutrustning. Om ni gjort enkäter eller intervjuer bifoga dem. /Skolverket*

## Undersökning

Karin – maj/juni och september



För att undersöka ungdomars inställning och attityder och deras uppfattning om faktiska produkter är projektet uppdelat i

två delar, attitydundersökning och preferens- och perceptionstester som innefattar bröd med varierande fullkornshalt och olika sorters socker, med tillhörande frågeformulär.

Forskarna tillhandahåller utförlig bakgrundsinformation och instruktion till enkäterna och bröd- och sockertesterna.

Lärarna ansvarar för att eleverna i ens egen klass genomför attitydundersökningen (innan sommaren) och preferens- och perceptionstesterna (efter sommaren), plus att attitydundersökningen genomförs i ytterligare minst en, men gärna tre, klasser. Det betyder att attitydenkäten kommer att inkludera ett större antal personer medan preferens- och perceptionstesterna endast inkluderar det antal elever som deltar som medforskare i Fullkornsjakten. För att kunna koppla ihop de tre enkäterna som utförs av en och samma person och analysera olika svar i relation till varandra, men utan att härleda svaren till enskild individ, kommer varje elev att få en personlig kod. Kodnyckeln kommer att sparas av läraren fram till och med sista enkäten är slutförd, varefter den ombeds förstöras.

I Fullkornsjakten används frågeformulär och perceptions- och preferenstester som forskningsverktyg för att samla in relevant data som ska besvara frågeställningen. När det gäller undersökningsmetodik av det slaget är det viktigt att frågor och upplägg formuleras så tydligt och neutralt som möjligt för att få så sanningsenliga svar som möjligt. Exempelvis är det viktigt att svarsalternativ kring ens uppfattning av olika egenskaper randomiseras för att undvika att respondenten undermedvetet lägger in ett värde i en egenskap beroende på vilken/vilka egenskap(er) som presenteras innan. Minst lika viktigt är det att randomisera ordningen som olika produkter testas och smakas på eftersom smaken av en produkt kan påverka upplevelsen av nästkommande produkt, exempelvis grad av sötma eller upplevelsen av bismaker. Likaså är det viktigt att upplägg och presentation av de olika produkterna är lika, både inom ett och samma test för en och samma person, mellan olika elever i samma klass och mellan olika klasser. Detta för att färg, form och andra egenskaper som vi kan uppfatta med våra sinnen påverkar vår smakupplevelse och vår uppfattning av ett livsmedel. Även kodningen av de olika produkterna kan påverka uppfattningen ifall det upplevs som en rangordning. Därför förordas en kod bestående av tre siffror eller tre bokstäver eftersom vi då inte upplever en inbördes ordning av de olika koderna, och därmed inte heller de olika produkterna.

Det är även viktigt att försöka ställa frågor utan värderingar för att undvika att respondenten blir omedvetet påverkad att svara på ett mer "fördelaktigt" sätt eller ett sätt som förväntas av en. Likaså är det viktigt att svarsalternativen är "balanserade", det vill säga har lika många positiva alternativ som negativa, för att undvika att svaret styrs mer åt det håll som representeras av flest svarsalternativ. För att lättare hantera bearbetningen av datan är det också viktigt att svarsalternativen till en och samma fråga är av samma karaktär. Andra saker som är viktiga att tänka på är att frågorna är enkla och tydliga och att svarsalternativen är heltäckande och konsekventa mellan frågor för att

undvika missförstånd och frustration. För att undersöka förståelsen av frågorna och det praktiska momentet i enkätundersökningarna har två pilottester gjorts. Eleverna hade möjlighet att reagera och ge feedback under tiden enkäten fylldes i, både muntligt och genom notiser i enkäterna, samt genom diskussion med forskare vid enkättillfällets slut.

*Beskriv hur ni genomförde undersökningen Komplettera gärna med bilder och figurer. /Skolverket*

## Resultat och analys

Karin och Christel - resultat (i slutet av september)



Forskarna sammanställer resultaten från alla klasser och återkopplar med resultat i form av siffror och tabeller på hur eleverna tänker generellt och i relation till olika variabler som exempelvis kön. Största delen av svaren kommer att vara kvantitativa men vissa frågor är öppna och där redovisas svaren kvalitativt i en sammanfattande text med exempel på svar i forma av citat.

*Här redovisas mätdata i t ex tabeller- och diagram. Kvalitativa data redovisas genom t ex lämpliga citat från intervjuer. Har man mycket data kan man välja att redovisa endast det som är relevant för analys och slutsats. /Skolverket*

## Analys/diskussion av data

Eleverna och Karin och Christel



Baserat på resultatet från enkätundersökningarna och de sensoriska testerna analyserar eleverna hur hälsosamma matvanor kan kommuniceras till ungdomar och hur produkter kan utvecklas och göras tillgängliga. Eleverna utvecklar egna idéer och uppslag med vägledning och stöd från forskarna.

*Beskriv med ord vad resultatet visar. För en diskussion om resultaten. Här tolkar ni resultaten. Hur stora och relevanta är era felkällor? Behöver man studera frågeställningen vidare? I så fall, hur? Vilken betydelse har era resultat och er slutsats?*

*Diskussionen och frågeställningen är den mest kreativa delen av en vetenskaplig undersökning. /Skolverket*

## Slutsats

### Eleverna och Karin och Christel – avslutningskonferensen 9 december



Här ska eleverna sammanfatta sina resultat och analyser av resultaten. Lämpligtvis genom konkreta exempel på insatser och typ av produkter som skulle kunna främja

hälsosamma matval och ett ökat intag av livsmedel med bättre kolhydratkvalitet. Förslagen är baserade på enkätresultaten och elevernas analys av vilka faktorer som verkar vara viktigast, och om dessa faktorer skiljer sig mellan olika grupper av ungdomar (olika kön, från stad/glesbygd etc.)

Forskarna ger riktlinjer till elevernas analyser och forskarna funderar även själva kring om analysen har gett upphov till nya frågeställningar och idéer på nya undersökningar? Forskarna utvärderar även om de har fått tillräckligt med underlag för en vetenskaplig artikel.

*Ska vara kort. Sammanfattning av det ni kom fram till under diskussionen. Tänk på att ni skriver så att den svarar på frågeställningen. Var tydlig med om era slutsatser är tillförlitliga med tanke på era felkällor. Tänk på att man ska kunna läsa inledning och slutsats och få en bild av vad ni har undersökt. /Skolverket*

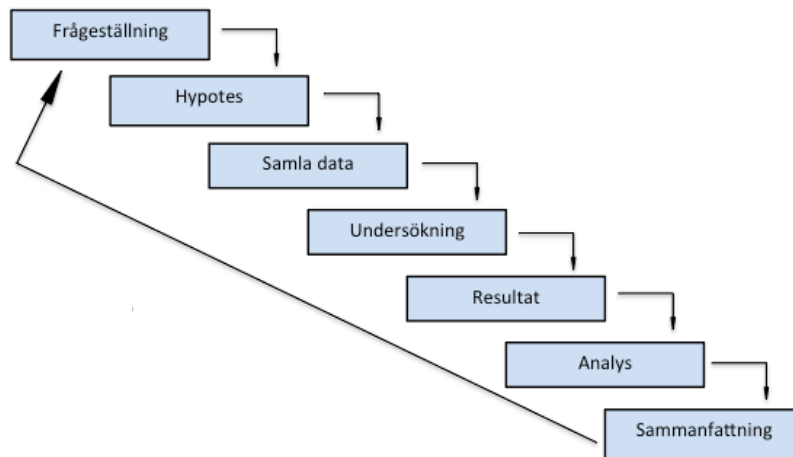
## Sprid kunskap

### Eleverna och Karin



Eleverna sprider/visar upp sina postrar på skolan, på Nobel Prize Museum och i olika sociala sammanhang. Pressmeddelande till lokaltidningar, lokalradio med ute i fält osv. Forskarna skriver

vetenskaplig artikel. Forskarna presenterar sina resultat i form av föreläsning eller med hjälp av postrar på konferenser för en vetenskaplig publik, likväl som i andra relevanta sammanhang där resultaten kan komma till nytta. Med tanke på närheten till tillämpning kommer målgrupper för att ta del av resultaten även kunna innefatta exempelvis skolor, kommuner och livsmedelsföretag samt branschfolk inom området kost och hälsa och en intresserad allmänhet.



## Referenser

<https://www.skolverket.se/download/18.6011fe501629fd150a292c8/1530883630960/Strukturen%20i%20en%20naturvetenskaplig%20rapport.pdf>

[https://www.skolverket.se/polopoly\\_fs/1.231823!/Strukturen%20i%20en%20naturvetenskaplig%20rapport\\_ny.pdf](https://www.skolverket.se/polopoly_fs/1.231823!/Strukturen%20i%20en%20naturvetenskaplig%20rapport_ny.pdf)

## Tips

på mer information om den vetenskapliga metoden

### Exempel vetenskapliga metodens olika steg:

<http://www.storyboardthat.com/sv/articles/e/vetenskaplig-metod>

### Exempel DNA – molekylen och Nobelpristagare:

<http://www.storyboardthat.com/sv/storyboards/sv-examples/vetenskapliga-metoden-med-dna>

### Filmer Klartänkt + lärarhandledning

<http://nobelcenter.se/sv/skola/studiematerial/klartant/>



# Genomförande

Informationen som fångas upp genom enkäterna handlar om ungdomarnas attityder och inställning samt deras konkreta upplevelse av produkter med olika kolhydratkvalitet. För att analysera resultaten i relation till olika bakgrundsfaktorer ställs inledande frågor angående:

- ålder
- kön
- hälsointresse
- fysisk aktivitet
- tv-tittande/skärmtid

Baserat på respektive skolas läge kan ytterligare grupperingar utformas, exempelvis:

- stad/landsbygd
- norra/mellersta/södra Sverige

Exempelvis har det visat sig i tidigare undersökningar att mycket skärmtid är förknippat med sämre matvanor och att det finns skillnader mellan vad killar och tjejer anser motivera eller hindra när det kommer till hälsosamma matvanor.

## Generella instruktioner för enkätundersökningarna

Varje lärare ansvarar för att eleverna i klassen som deltar i Fullkornsjakten deltar i alla undersökningar, det vill säga att de fyller i attitydenkäten innan sommaren och utför preferens- och perceptionstester efter sommaren.

Läraren ansvarar dessutom för att ytterligare minst en, gärna tre, klasser från någon av årskurserna sju till nio från sin egen skola som *inte* deltar i Fullkornsjakten, svarar på attitydenkäten. Preferens- och perceptionstesterna utförs endast av eleverna i den egna klassen som deltar i Fullkornsjakten.

- Under uppstartskonferensen (3 maj) meddelar varje lärare projektgruppen på Nobel Prize Museum antal klasser och elever som förväntas delta i undersökningarna.
- Under **vecka 20** tillhandahåller forskarna attitydenkäterna som ska besvaras innan sommaren samt tillhörande detaljer i ett mail.
- Efter sommaren, under **vecka 32** skickar forskarna ett mail med unika enkäter för varje elev som förväntas delta, i en komprimerad mapp, med tillhörande instruktioner och detaljer. Enkäterna är unika i avseendet att ordningen som bröden och sockrena ska testas är slumpmässigt satta för varje enskild enkät.

- Vid undersökningstillfället då enkäterna ska fyllas i bör läraren berätta att enkätsvaren kommer att vara helt anonyma och att ingen information kommer att härledas till en specifik individ när resultaten bearbetas och presenteras. Denna information kommer även att stå tydligt i enkäten.
- Utöver information om anonymitet behöver läraren dela ut en blankett om samtycke och samla in underskrifter från målsman (och från eleverna själva om de är 15 år eller äldre) som godkänner elevens deltagande i undersökningarna. Detta görs för att säkerställa att forskningsmetoden ska godkännas i samband med den vetenskapliga publikationen. Blanketten tillhandahålls av forskarna som en bilaga till detta kompendium (Se Samtyckesblankett 1 sid 59) och lämnas till Nobel Prize Museum vid avslutningskonferensen, alternativt skickas per post.
- Alla enkäter som utförs av den egna klassen som deltar i Fullkornsjakten har plats för en personlig kod. I samma mail som den första enkäten får varje lärare en kodmall till en kodnyckel, det vill säga en lista med koder med plats för namn (se figur 2). Läraren tilldelar, utan inbördes ordning, varje elev ett kodnummer som eleven skriver ner på sin enkät. I samma mail som skickats med enkät och kodmall tillhandahålls även en lista med alla koder i större format som läraren kan klippa isär för att dela ut till respektive elev. Att den personliga koden är korrekt ifylld dubbelkollas av läraren vid insamling av varje enkät. Läraren spar kodnyckeln på ett säkert ställe över sommaren för att säkerställa att varje elev har samma nummer även vid preferens- och perceptionstesterna som utförs efter sommaren. De elever som inte deltar i Fullkornsjakten och som endast bevarar attitydenkäten behöver ingen personlig kod.

### Kodmall till kodnyckel

Kod	Namn
695	
840	
728	
857	

**Figur 2.** Kodmall till kodnyckel för elever som deltar i Fullkornsjakten som medforskare och fyller i alla tre enkäterna: attitydenkät, brödenkät och sockerenkät.



- Läraren ser till att det finns pärmar/skärmar uppställda mellan elever som sitter nära varandra för att minimera påverkan av omgivningen.
- Läraren ser till att det finns blyertspennor till alla elever samt radergummin inför enkättillfällena. Läraren ska även ha en läxa eller uppgift förberedd som eleverna kan sysselsätta sig med när de är klara, för att minska risk för prat och störmoment för övriga som inte är klara.
- Datum och tid på dygnet som varje enkät utförs ska noteras och mailas till forskarna i samma mail som läraren mailar resultaten som elevernas sammanställt i efterhand.
- I direkt anslutning till varje enkätundersökning ska läraren ge följande instruktioner till eleverna:
  - Det är viktigt att vara tysta under och efter enkättillfället, och inte lämna sin plats, så länge någon i klassen fortfarande svarar på frågor.
  - Det är viktigt att svara enskilt; diskutera inte svaren med klasskompisar så länge någon i klassen fortfarande svarar på frågor.
  - Det är viktigt att svara så sanningsenligt som möjligt; inga svar kommer att härledas till enskild person.
  - Det finns inga rätt eller fel svar – forskarna vill veta vad just ni tror, tänker, känner och tycker.
  - Det är okej att inte veta eller förstå, ofta finns ett alternativ även för det.
  - Välj det alternativ som stämmer bäst överens med din egen uppfattning, även om det inte är exakt rätt. För flera frågor finns även det öppna svarsalternativet "annat" för att fånga upp svarsalternativ som saknas.

- Alla frågeformulär samlas in av lärare (se till att alla personliga koder är ifyllda korrekt för de klasser som deltar i Forskarhjälpn).
- Svaren sammanställs av de medforskande eleverna (se mer under resultat).
- Alla ifyllda enkäter ska tas med och lämnas till forskarna på avslutningskonferensen. Har läraren inte möjlighet att delta kan de postas till:

Karin Jonsson, Avd för Livsmedelsvetenskap  
Institutionen för Biologi och bioteknik  
Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg

Nedan följer en specifik beskrivning av vad som krävs för att kunna utföra de olika undersökningarna:

1. utvärdering av attityd kring mat, hälsa och kolhydrater (innan sommaren)
2. utvärdering av preferens och perception av olika socker och bröd med varierande kolhydratkvalitet (efter sommaren)

# 1. Utvärdering av attityd kring mat, hälsa och kolhydrater

Forskarna mailar ut enkäten under **vecka 20** tillsammans med utförliga instruktioner och andra nödvändiga dokument. Attitydenkäten görs innan sommaren – på en första lektion innan eleverna fått någon undervisning i ämnet. Sammanställning mailas till forskare senast **14 juni**:

[karin.jonsson@chalmers.se](mailto:karin.jonsson@chalmers.se)

Enkäten som utvärderar attityd och inställning är utformad för att besvara följande frågeställningar:

- Vad (vilka begrepp) förknippar ungdomar med en hälsosam kost?
- Varifrån, och hur, inhämtas information kring mat och hälsa?
- Hur ser ungdomar på kolhydrater och kolhydratkvalitet när det kommer till hälsa?
- Vilken ambitionsnivå har ungdomar att själva äta hälsosamt och välja hälsosamma kolhydratkällor?
- Vilka hinder finns för att äta hälsosamt och göra hälsosamma val av kolhydratkällor?
- Vad behövs för att få ungdomarna själva ska äta hälsosammare och välja bättre kolhydrater?

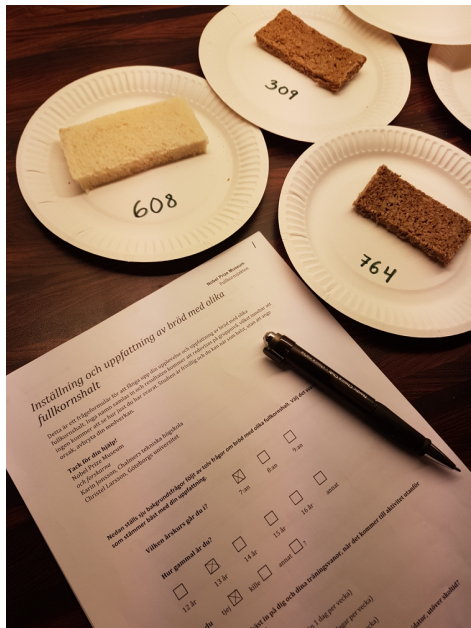
## Instruktioner:

Enkäten ska delas ut under en lektion för de medforskande eleverna och till minst ytterligare en, men gärna tre, klasser på samma skola. Endast de medforskande eleverna som deltar i Fullkornsjakten har en personlig kod (eftersom de även utför preferens- och perceptionstester).

För instruktioner för attitydenkäten, se ovan under "Generella instruktioner för enkätundersökningarna".

Svaren sammanställs av de medforskande eleverna (se mer under resultat).





## 2. Utvärdering av preferens och perception av bröd och socker med olika kvalitet ur ett hälsoperspektiv

Forskarna mailar ut frågeformulär under **vecka 32** tillsammans med utförliga instruktioner och andra nödvändiga dokument. Preferens- och perceptionstesterna utförs efter sommaren. Sammanställning mailas till forskare senast **12 september**: [karin.jonsson@chalmers.se](mailto:karin.jonsson@chalmers.se)

Preferens- och perceptionstester med tillhörande frågeformulär kommer att utföras för:

- a) bröd med olika fullkornshalt
- b) olika sockeralternativ

...för att ge svar på följande frågeställningar:

### *Fullkornsbröd*

- Hur uppfattas smakupplevelse av bröd med olika fullkornshalt?
- Vilka egenskaper förknippas generellt med ett gott bröd?
- Vilka egenskaper förknippas generellt med ett nyttigt bröd?
- Hur viktigt för hälsan anser ungdomar att bröd med olika fullkornshalt är?
- Vilken kunskap har ungdomar om fullkorn och fibrer?
- Förändras uppfattningen kring fullkornsbröd efter att information om fullkorn och fibrer getts?
  - I sista delen av enkäten ges en kort information kring fullkorn och fibrer, följt av några nya frågor samt några frågor som upprepas från tidigare.

### *Sockervarianter*

- Hur uppfattas smak och ät-upplevelse av olika sorters socker?
- Vilka egenskaper förknippas generellt med ett gott socker?
- Vilka egenskaper förknippas generellt med ett nyttigt socker?
- Hur viktigt för hälsan anser ungdomar att olika socker har?
- Hur uppfattas smakupplevelse av de olika sockrena då de smaksätts?

Preferens och perception av ett livsmedel kan påverkas av grad av hunger vid provtillfället. För att justera för eventuell påverkan av olika grad av hunger/mättnad hos försökspersonerna inleds varje frågeformulär med en fråga om grad av hunger.

### Instruktioner för både bröd- och sockertesterna:

- På uppstarten får lärarna tre olika socker och fem stycken 5-liters plastpåsar (att förvara bröden i mellan preparation och testtillfälle). Övrigt material tillhandahålls från skolan eller köps in av lärare, enligt instruktioner som kommer med mejlet med frågeformulären.
- Läraren diskuterar testerna med eventuella glutenintoleranta/veteallergiker och diabetiker i förväg. Alla bröd innehåller gluten och vete och både bröd och socker innehåller kolhydrater som höjer blodsockret. De mängder som konsumeras är som mest fem halvbröd samt ett antal små smakprover av socker. Glutenintoleranta eller veteallergiker bör inte delta i brödtestet. Diabetiker som använder insulin kan välja att delta under eget ansvar.
- Testerna utförs efter sommaren, vid två olika lektionstillfällen, som kan vara olika dagar.
- Varje bröd/sockerprov har en kod bestående av tre slumpmässigt utvalda siffror och eleverna ska inte känna till vilket som är vilket. Läraren förbereder bröd/socker, upplägning och kodning enligt instruktioner. Kodnyckel och instruktioner skickar forskaren i det mail (**v 32**) tillsammans med de två frågeformulären.
- Läraren noterar datum och klockslag för förberedelser av proverna (kan vara olika tidpunkt för olika prover) samt datum och klockslag för själva undersökningstillfället.
- Alla prover placeras framför eleven från start.
- Pärmar/skärmar ställs upp, frågeformulären delas ut och proverna ställs upp i förväg innan eleverna kommer in.
- Vattenkanna med vatten samt hushållspapper ska tillhandahållas av lärare, samt pärmar/skärmar som avskiljare mellan elever som sitter nära varandra.
- Läraren instruerar eleverna följande:
  - Smaka inte på proverna innan testet påbörjats.
  - Smaka endast på proverna i den ordning som anges i enkäten och i samband med frågor som rör uppfattningen av respektive prov.



- Ät inte mer prover än nödvändigt, detta för att ha kvar prover för varje fråga där smakprov efterfrågas.
- Titta noga på vilken kod som uppmanas att konsumeras och var noga med att smaka på rätt prov.
- Alla frågeformulär samlas in av lärare och svaren sammanställs av de medforskande eleverna (se mer under resultat).

Återkoppling kring vilka bröd och socker som är vilka ges av läraren efter avslutat test, baserat på information i mailet som skickas ut med enkäterna strax innan de ska utföras. Om läraren vill kan återkoppling även ges kring fullkorn, fibrer och hälsa, respektive socker, baserat på informationen i bakgrunden i kompendiet. Hur mycket och när det är lämpligt att prata om provernas innehåll kan du som lärare själv bestämma.



## Instruktioner för bröd med olika fullkornshalt

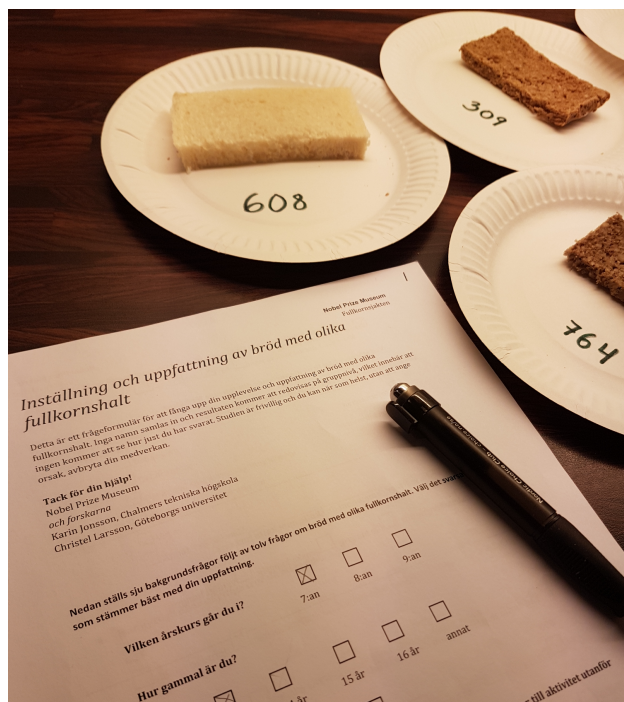
- **Material:**

På uppstartskonferensen får lärarna:

- 3 olika socker och fem stycken 5-liters plastpåsar (att förvara bröden i mellan preparation och testtillfälle). Övrigt material tillhandahålls från skolan eller köps in av lärare, enligt instruktioner som kommer med mejlet med frågeformulären. Bröd kommer att införskaffas av respektive lärare, efter instruktioner från forskarna.

Inför perceptions- och preferenstestet:

- Läraren ska preparera bröden enligt nedan instruktioner:
  - De yttersta kantbitarna på vardera änden av brödlimpan ska inte användas.
  - Kanterna på varje brödskiva skärs bort (för de bröd som har kanter).
  - Bröden delas i hälften (en halva av varje bröd per elev). Bröd som "sitter ihop" med en över och en underdel delas först i sina respektive över/underdelar och skärs därefter i halvor.
  - Bröden kan förberedas eftermiddagen innan och förvaras i tättslutande plastpåsar, förutom brödet bakat med närmare 100 procent fullkornsmjöl som bör tillredas samma dag.
- Eleverna får en halva av varje brödsort som placerats på separata tallrikar kodade med en tresiffrig kod enligt forskares instruktioner, samt en plastmugg med vatten. Läraren fyller på med obegränsad mängd vatten efter önskemål.
- Eleverna uppmanas skölja munnen innan första tuggan och mellan varje brödtype.



## Instruktioner för olika sockeralternativ

- Material:
  - På uppstartskonferensen har lärarna fått
  - olika sockeralternativ: dadelsocker, kokossocker, rårorsocker.
  - övrigt material tillhandahålls från skolan eller köps in av lärare, enligt instruktioner som kommer med mejlet med frågeformulären.

### Inför sockertestet:

- Läraren förbereder 5 snapsglas, markerade med spritpenna i enlighet med kodningen på plastpåsarna med respektive sockeralternativ; snapsglasen fylls med 1 msk av respektive socker; en plasticsked är placerad på varje plats.
- Varje elev har en plastmugg med vatten vid sin plats; läraren fyller på med obegränsad mängd enligt önskemål; eleverna uppmanas skölja munnen innan första smakprovet och mellan varje sockerbyte.
- En bit in i testet uppmanas eleven enligt instruktioner i enkäten att säga till läraren att tillsätta X antal kryddmått kanel i varje snapsglas och röra runt med en plasticsked som torkas av med hushållspapper efter varje omrörning. Antal kryddmått kanel som tillsätts anges i den detaljerade informationen som mailas ut tillsammans med sockerformuläret.



# Resultat

Efter att attitydenkäter respektive frågeformulär tillhörande produkttester samlats in av lärare får de medforskande eleverna överföra och sammanställa svaren i en Excelmall som tillhandahållits av forskarna i samband med enkätutskicket. När det kommer till attitydenkäten sammanställs även enkäter från ytterligare 1–3 klasser från skolan. Hur det delas upp i klassen att fylla i Excelmallen är upp till varje lärare och klass att bestämma, men oavsett tillvägagångssätt ska endast en Excelmall, ifylld med alla enkätsvaren som hela klassen samlat in, skickas samlat till forskarna på mailadressen: [karin.jonsson@chalmers.se](mailto:karin.jonsson@chalmers.se).

Alla ifyllda enkäter ska sedan tas med och lämnas till forskarna på avslutningskonferensen. Har läraren inte möjlighet att delta kan de postas till:

Karin Jonsson, Avd för Livsmedelsvetenskap  
Institutionen för Biologi och bioteknik  
Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg

När forskarna fått in svaren från alla klasser kommer svaren att sammanställas på ett strukturerat sätt i tabeller. Forskarna kommer också att tillhandahålla en sammanfattning i text över resultaten där även relevanta citat från de öppna frågorna kommer att lyftas fram.

Exempel på hur ett resultat skulle kunna presenteras från forskarna till eleverna:

Fråga		Totalt		Tjejer	Killar	Din skola
		Procent	Antal			
Hur tycker du brödet med 50% fullkorn smakar?	Inte alls gott	4%	<i>n</i>	3%	4%	3%
	Mindre gott	10%	<i>n</i>	11%	10%	11%
	Varken eller	22%	<i>n</i>	23%	22%	23%
	Gott	44%	<i>n</i>	42%	44%	42%
	Mycket gott	20%	<i>n</i>	21%	20%	21%

Preferens- och perceptionstest av fullkornsbröd

# Analys

När eleverna har fått resultaten från forskarna får eleverna skapa sig en överblick över vad resultatet säger och hur de olika delarna hänger ihop, med stöd från forskarnas sammanfattning. Resultaten diskuteras med klasskamrater och den information som eleverna tycker är intressantast väljs ut och lyfts fram i elevgruppernas postrar. Eleverna kan med stöd av lärare även göra egna tabeller och figurer baserat på det data som tillhandahålls av forskarna. Utifrån resultaten får eleverna komma med förslag på åtgärder som kan vidtas för att underlätta för ungdomar att göra hälsosammare val. Det kan handla om förändringar i skolmiljön, information och reklam via sociala medier eller hur attraktiva produkter kan utformas och på vilket sätt de bör finnas tillgängliga eller marknadsföras.

I samband med forskarnas mail till lärarna med resultaten och textsammanfattningen, skickar forskarna även lite styrande frågor som kan guida lärare och elever i det erhållna materialet. Exempel på frågor som hjälp i elevernas analyser kan vara:

## *Resultat*

- Är högstadiel elever intresserade av mat och hälsa och en vilja att äta hälsosamt?
- Äter eleverna generellt hälsosamt enligt sin egen uppfattning?
- Vilka orsaker finns till att inte äta hälsosamt enligt enkätsvaren?
- Vilka saker underlättar för att äta hälsosamt enligt enkätsvaren?
- Verkar högstadiel elever fundera över kolhydrater när det kommer till hälsa?
- Verkar det finnas en god kunskap kring fullkorn/olika socker bland eleverna?
- Verkar det finnas ett intresse av att äta mer fullkorn/alternativa socker?
- Hur väl accepterades bröd med olika fullkornshalt/alternativa socker?
- Vilka faktorer verkar spela in när det kommer till ett gott bröd/socker?
- Vilka faktorer verkar ungdomar förknippa med ett hälsosamt bröd/socker?
- Fanns det tydliga skillnader mellan killar och tjejer?

## *Diskussion*

- Var resultaten vad du förväntade dig – varför/varför inte?
- Vad tror du behövs för att ungdomar ska äta mer fullkorn?
- Behövs det mer information om att fullkorn är hälsosamt och/eller gott? I så fall, på vilket sätt tror du det är bäst att ge information – vilka kanaler (Instagram, Snapchat, skolor etc.) och vilken typ av information (recept, bilder/filmer, influencers etc.)?



- Är det bättre att försöka få ungdomar att äta hälsosammare utan att berätta att det är hälsosammare? I så fall, ge förslag på sätt som skulle kunna vara bra?
- Vad tror du behövs för att ungdomar ska välja livsmedel med mer hälsosamma alternativ till socker, som exempelvis ett socker gjort på torkade dadlar?

# Slutsats?

I en slutsats ska eleverna sedan sammanfatta de viktigaste och för dem de mest intressanta resultaten från undersökningen och deras analyser samt kommentera kring eventuella förbättringar till liknande projekt som utförs i framtiden där ungdomars attityd och uppfattning undersöks. De får även gärna kommentera kring vilka som skulle kunna vara intresserade av att få till sig informationen som detta projekt genererat och på vilket sätt informationen skulle kunna förmedlas bäst. Handlar det om föräldrar, beslutsfattare, rektorer eller rent av andra ungdomar som kan vara intresserade av resultaten från Fullkornsjakten?





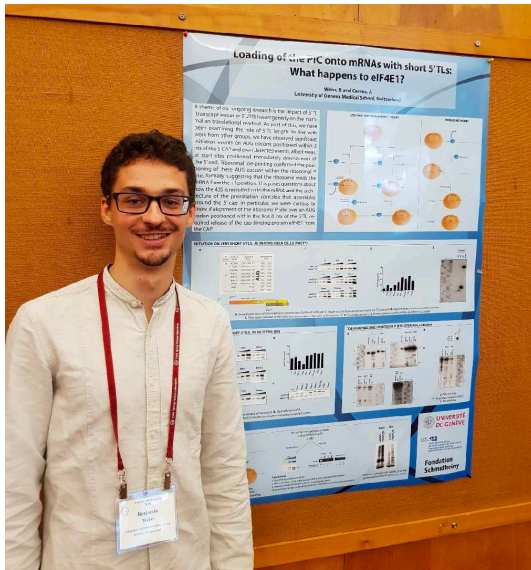
## Att rapportera forskningsresultat

När forskarna har gjort en mängd experiment och fått resultat som leder till nya slutsatser så vill de dela med sig av detta till andra forskare och till omvärlden. Det är på så sätt forskningsresultat sprids och kan nyttjas som bas för andra forskare som vill bygga vidare.

Forskare sprider sina forskningsresultat och slutsatser via artiklar som de publicerar i vetenskapliga tidskrifter. Det finns en mängd ämnesspecifika internationella tidskrifter som har olika hög status. Det är viktigt för forskare att publicera sina resultat. Forskare bedöms på hur produktiva de är vad gäller publiceringar. Får man ut många artiklar med viktiga resultat har man också större chans att få vidare finansiering av forskningsråd till sin forskning.

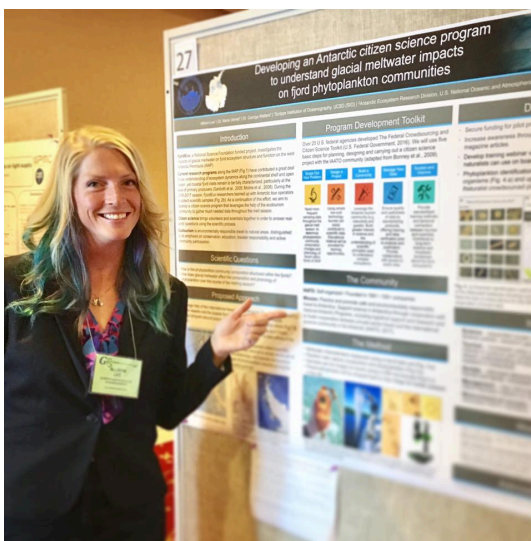
I princip alla vetenskapliga artiklar skrivs på engelska. Ofta inkluderar man ett antal bilder som visar de experimentella resultat man fått, samt att man ska ha med en beskrivning hur man gjort experimenten i detalj (så någon annan kan upprepa) och en referenslista som länkar till tidigare artiklar som utgör bakgrunden för studien. Allt som man vill publicera granskas först av andra forskare och ofta får man skriva om och göra fler experiment innan artikeln godkänns för publicering. Ibland blir manuskriptet refuserat av tidskriften, och då får man tänka efter, kanske göra fler experiment och sedan skicka en ny version till en annan tidskrift. Ofta tar det cirka ett halvt år från att en artikel skickas in till en tidskrift, tills man får den accepterad och i tryck. Idag kräver många finansörer att man köper till så kallad Open Access då man

publicerar, så man gör artikeln fritt tillgänglig för allmänheten oberoende om tidskriften annars bara kan läsas av prenumeranter.



Ett annat viktigt sätt att sprida sina resultat och få nya idéer är att åka på konferenser. Konferenser har ofta ett tema, t ex protein veckning eller förnybara bränslen, och kan vara små (från 50 deltagare) till jättestora (flera tusen deltagare). De annonseras långt i förväg så att folk ska kunna boka in att åka. Oftast håller en konferens på under 3–5 dagar med fullspäckat schema. Dagarna är fulla av föreläsningar där utvalda forskare på 20–30 min beskriver sina resultat via en Powerpoint

presentation. Språket är engelska och det är oftast en kort frågestund efter varje föreläsning där publiken får ställa frågor. Under en del av dagarna, ofta eftermiddag eller kväll, brukar konferenser arrangera så kallade postersessioner.



En poster, eller affisch, innehåller en beskrivning av personens forskning och resultat via text och bilder på ett inbjudande och förklarande sätt. Forskaren som gjort postern ska stå vid sin poster en del av postersessionstiden och då kunna förklara vad som gjorts mer i detalj för andra intresserade forskare. Samtidigt ska postern vara självförklarande då man ska kunna läsa och förstå även när presentatören inte är där. Enligt ett schema kan man se när

presentatörerna ska stå vid vilka postrar så man kan planera om man vill träffa ägaren till någon viss poster.

Alla postrar som visas beskrivs i konferensprogrammet där också schemat för alla föreläsningar ges. En poster beskrivs i ett program med titel, namn och ett kort abstrakt om innehåll, samt att postern har ett nummer (så man kan hitta) och tidpunkt (när ägaren ska stå där). Konferenser har många fler postrar än de har föreläsare. Posterpresentationer är alltså ett sätt för fler forskare att presentera sina resultat, och för mindre erfarna forskare och studenter att få



visa vad de gjort. De yngre blir ofta inte inbjudna som talare på stora konferenser.

Postersessioner brukar ofta vara livliga och trevliga sessioner med mycket folk och en massa diskussioner och skratt. Ofta bjuder konferensens organisatörer på dricka och snacks under tiden. Ofta delas ett posterpris ut i slutet av konferensen då alla har visat sina postrar. Priset baseras på en kombination av utformning av postern, de vetenskapliga resultaten, och hur väl personen kunde förklara sin forskning. Postrarna görs på stora papper som man rullar ihop och tar med sig i resväskan. Idag kan man ofta göra klart postern som en fil på ett USB och skriva ut den på plats på konferensen så man inte behöver frakta den.



## Postertävling

Eftersom målet med Forskarhjälpens är att eleverna skall få insyn i en forskares liv så är en av uppgifterna just att tillverka en vetenskaplig poster som berättar om forskning och resultat från Fullkornsjakten.

- Eleverna arbetar två och två med uppgiften, och sedan väljer klassen/skolan gemensamt ut *en* affisch/poster som får representera skolan i en tävling. Om röstningen skulle resultera i två likvärdiga förslag har klassens lärare utslagsröst. Enligt vår erfarenhet är det bäst att anordna en sluten omröstning; undvik att ha en röstning med handuppräckning.
- Gruppen får själva bestämma hur de vill utforma postern, antingen digitalt eller genom att klippa och klistra. Läraren ansvarar tillsammans med Nobelmuseet för att säkerställa att postern inte innehåller direkta felaktigheter som faktafel. Om postern gjorts analogt behöver ni skanna eller fotografera den. Postern skickas in digitalt till Nobel Prize Museum ([forskarhjalpen@nobelmuseum.se](mailto:forskarhjalpen@nobelmuseum.se)) för granskning. Endast en poster per skola kan delta (i det fall som fler klasser per skola deltar).
- Alla de postrar som valts ut av eleverna själva att representera skolan visas för en jury som väljer det vinnande bidraget. Vinnande poster belönas med tre biljetter till Nobelprisutdelningen i Stockholms Konserthus den 10:e december 2019, samt 5000 kr till klasskassan.

En annan jury bestående av forskarna kommer att välja ut den bästa postern ur ett vetenskapligt perspektiv, och formgivare från Nobel Prize Museum kommer att välja den bästa postern vad gäller grafisk form. Klasserna som

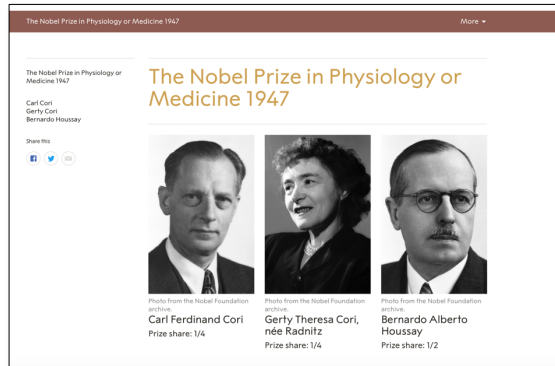
vinner dessa priser kommer att få 2000 kr var till klasskassan samt ytterligare ett pris var som meddelas senare.

- De ca 25 postrarna som är med i tävlingen visas under Fullkornsjaktens avslutningskonferens.

Alla postrar som vill vara med i tävlingen ska innehålla:

1. Alla postrar ska vara av storleken: A1, d.v.s. 59,4 cm × 84,1 cm, i stående format.
2. En titel (som lockar läsare).
3. Elevernas namn samt namnet på skolan och stad.
4. En kort bakgrund om det vetenskapliga ämnet och varför studien gjorts och dess mål. Samt om ett eller flera Nobelpris relaterar till detta ämne, nämn då detta.
5. Vad eleverna har gjort – Metod – och vilka resultat de fått – Slutsatser – och diskussioner från de olika stegen i arbetsprocessen: insamling, analys och utformning. Vad har ni lärt er och vad ni skulle vilja gå vidare med?
6. Bilder (helst egna, annars bilder som är fria att använda) med bildtexter.
7. Loggor (Nobel Prize Museum, Forskarhjälpen, Chalmers och Stiftelsen för strategisk forskning) måste finnas med på varje poster.

# Nobelpris relaterade till Fullkornsjakten



Nedan kan du hitta inspiration i ett flertal Nobelpris som alla kan kopplas till Fullkornsjakten.

## Fysiologi

### **Nobelpriset i fysiologi eller medicin**

1923 Fredrick Banting och John MacCleod

*”för upptäckten av insulin”*

### **Nobelpriset i fysiologi eller medicin**

1947 Carl F och Gerty T Cori, samt Bernado A Houssay

*”för deras upptäckt av förloppet vid glykogenets katalytiska omsättning”*  
(metabolismen av socker/kolhydrater)

### **Nobelpriset i fysiologi eller medicin**

1964 Konrad Bloch och Feodor Lynen

*”för deras upptäckter rörande kolesterol- och fettsyreomsättningens mekanism och reglering”*

### **Nobelpriset i fysiologi eller medicin**

1985 Michael S Brown och Joseph L Goldstein

*”för deras upptäckter rörande kontrollen av kolesterolets omsättning”*

## Beteendevetenskap

### **Nobelpriset i fysiologi eller medicin**

1973 Konrad Lorens, Nikolaas Tinbergen samt Karl von Frisch

*”för deras upptäckter rörande organisation och utlösning av individuella och sociala beteendemönster”*

### **Nobelpriset i ekonomisk vetenskap**

2017 Richard Thaler

*”för hans bidrag till beteendekonomi”*

(om nudging – varför man inte betar sig så som man vet är bäst)

# Faktablad

## Glykemiskt index (GI)

Begreppet "glykemiskt" i glykemiskt index kommer från ordet "glukos" och är ett mått på hur blodsockret påverkas efter konsumtion av en standardiserad mängd kolhydrater. I studier handlar det ofta om 50 gram tillgängliga (glykemiska) kolhydrater från ett visst livsmedel som jämförs med motsvarande mängd kolhydrater från en referensprodukt, vilken ofta är ett bröd på finmalet, raffinerat vetemjöl. "Tillgängliga", eller "glykemiska" kolhydrater syftar till kolhydrater som tas upp i tunntarmen och ger upphov till blodsocker, till skillnad från fibrer. Efter kolhydratintaget uppmäts glukosnivån i blodet under regelbundna intervall under två timmar. Genom att rita upp en graf baserat på koncentrationen av glukos i blodet under de olika mättillfällena erhålls en bild av hur blodsockret påverkas – en blodsocker-kurva. För att räkna ut GI divideras arean under kurvan för det livsmedel som testas med arean under kurvan för referensen, och kvoten multipliceras med 100. Referensbrödets GI är 100, vilket anses vara ett högt GI. Ett livsmedel som ger upphov till en snabb höjning av blodsockret har ett högt GI medan ett livsmedel som ger upphov till en medelsnabb eller långsam höjning har ett medelhögt respektive lågt GI.

Endast livsmedel som innehåller kolhydrater ger upphov till en blodsocker-höjning. Det är därför endast relevant att studera GI av kolhydratrika livsmedel. Ett livsmedels GI-värde påverkas av flera faktorer, både sammansättningen av själva livsmedlet och sammansättning av den måltid i vilken livsmedlet konsumeras. Faktorer som påverkar GI mot det lägre är en hård och kompakt struktur samt innehåll av hela korn och kärnor, lösliga fibrer, syror, protein, fett och vissa små växtämnen. Exempel på livsmedel med högt GI är läsk, sylt och vitt bröd bakat på finmalet mjöl. Baljväxter, frukt och fullkornsprodukter med mycket hela korn har istället generellt sett ett lågt GI.

Det finns studier som kopplar samman stora blodsockersvängningar med ökad risk för typ 2-diabetes och hjärtsjukdom. Fullkorn och fibrer är tydligt kopplat till minskad risk för typ 2-diabetes, hjärt-kärlsjukdom, tjock- och ändtarmscancer och dödlighet, medan GI inte verkar ha nämnvärd betydelse. Många gånger går ett lågt GI hand i hand med ett högt fullkorns- och fiberinnehåll. Men exempelvis kan pasta gjord på raffinerat vete ha lägre GI jämfört med fullkornsgröt eller ett bröd gjort på finmalet fullkornsmjöl. Vad en stor, nyligen publicerad studie i The Lancet visade, var helt enkelt att det verkar vara viktigare att välja fullkorn än att stirra sig blind på GI (8).

## Olika typer av vetenskapliga studier

### Randomiserade kontrollerade studier

I en randomiserad, kontrollerad studie (RCT) randomiseras (slumpas) studiedeltagare in i olika grupper som antingen får konsumera de(t) livsmedel som ska utvärderas, eller inte, under en bestämd tid. Därefter utvärderas effekt på utfall av intresse. Utfallet är ofta en riskmarkör för sjukdom, istället för sjukdomen i fråga, eftersom RCT:s är väldigt resurskrävande och det tar lång tid att utveckla en sjukdom. Den slumpmässiga indelningen till att vara exponerad för den/de faktorer som ska utvärderas gör att det sker en slumpmässig fördelning även av faktorer som potentiellt samvarierar med både exponering och utfall. En samvarierande faktor kan annars bidra till att ett falskt samband observeras mellan exponering och utfall, vilket kallas för "confounding". I de flesta fall slumpas dessa samvarierande faktorer jämnt mellan grupperna, vilket gör RCT:s generellt väldigt tillförlitliga.

### Observationsstudier

Till skillnad från RCT:s blir studiedeltagarna i en observationsstudie inte tilldelad en specifik kost utan deras normala kostvanor observeras och registreras och kan relateras till olika hälsoutfall. Fördelen med observationsstudier är att de lättare kan pågå under lång tid jämfört med RCT:s och utvärdering av verkliga hälsoutfall, och inte bara riskfaktorer, kan studeras. Nackdelen är exempelvis att det är svårt att uppskatta vilken kost studiedeltagarna faktiskt har ätit samt att det finns flera faktorer som samvarierar med både en hälsosam kost och olika hälsoutfall. Exempelvis hänger hälsosamma matval ofta ihop med andra hälsosamma levnadsväl som att träna regelbundet och inte röka. Det finns idag en stor kunskap kring samvarierande faktorer och det finns statistiska modeller som kan ta hänsyn till dessa. Det är ändå svårt, och i princip omöjligt, att med säkerhet ta hänsyn till alla potentiellt samverkande faktorer.

### Mekanistiska studier

Utöver RCT:s och observationsstudier kan hälsoutfall av en viss kost och bakomliggande biologiska mekanismer studeras i djur- eller provrörsmodeller. Dessa studier tar inte hänsyn till alla fysiologiska processer som sker i en människokropp under olika omständigheter. De mekanistiska studierna kan därför inte själva ligga till grund för slutsatser och kostråd kring hur ett livsmedel eller en kost påverkar människors hälsa, men de föregår och efterföljer lämpligen RCT:s och observationsstudier för att kunna ge en förklaring till de samband som hittats eller för att ge uppslag till nya studier. Inte heller enskilda studier på människor kan ligga till grund för generella slutsatser och kostråd. Det beror på att människor med olika genetisk och social bakgrund, och som lever i olika typer av omgivning, reagerar på olika sätt. För att dra generella slutsatser behövs en sammanvägning av flertalet studier av olika karaktär.

## Sötningsmedel

Sötningsmedel inbegriper egentligen alla former av livsmedel som används i ett sötande syfte. Namnet används dock i dagligt tal ofta som ett samlingsnamn på substanser som är ett alternativ till de vanliga sockerarterna (glukos, fruktos, sackaros i form av bordsocker, m.m.) likväl som honung, siraper och liknande. Det som i dagligt tal benämns sötningsmedlen innehåller färre kalorier per gram än sockerarter och kan vara i form av så kallade sockeralkoholer (sorbitol, erytriol och malitol). Sockeralkoholerna förekommer naturligt i till exempel frukt, medan exempelvis aspartam och sackarin är artificiella substanser. De sistnämnda bidrar inte med någon energi alls och är många gånger sötare än vanligt socker. Från örten sötflockel, vilken vanligen kallas för Stevia, extraheras de naturligt förekommande ämnena "steviolglykosider", som även de är många gånger sötare än socker. Det finns idag inga kända säkerhetsrisker med sötningsmedel, men personer med ämnesomsättningssjukdomen fenylketonuri (PKU) måste undvika aspartam. Inga kända risker hos människor vid ett rimligt intag av aspartam eller andra sötningsmedel har kunnat bekräftas.

## Kolesterol

Kolesterol är en lipid, det vill säga en typ av fett, som bland annat finns som byggstenar i cellmembranen runt varje cell i kroppen, men även inuti cellen – i organellerna. Kolesterol finns framförallt i organ som hjärnan, levern och ryggmärgen, och tillverkas i cellerna i dessa organ. Kolesterol tillförs också kroppen via födan.

Kolesterolet transporteras av olika sorters lipoproteiner och det är dessa transportörer som ger kolesterolet dess egenskaper som i dagligt tal omnämns som det "goda" respektive det "onda" kolesterolet. Höga nivåer av HDL-transportören ("high density lipoprotein"; det "goda") transporterar ett överskott av kolesterol tillbaka till levern där det bryts ned, och LDL-transportören ("low density lipoprotein"; det "onda") kan fastna i kärlväggen och bidra till hjärt-kärlsjukdomar. En stor mängd LDL-kolesterol i blodet ökar risken för att oxiderat LDL-kolesterol bildas, vilket betyder att det reagerar med syre och därmed själv blir extra reaktionsbenäget och potent när det kommer till att öka risken för sjukdom. Betaglukaner, en slags fibrer från havre och växtsteroler (hormoner och signalsubstanser i växter och grönsaker) bidrar istället till att sänka halter av skadliga kolesterol-transportörer. Växtsterolerna kan blockera kolesterolupptagningsställen i människans tarmsystem.

Nobelpriset i fysiologi eller medicin 1964 gick till Konrad Bloch och Feodor Lynen för deras upptäckter rörande mekanismer för och reglering av kolesterol- och fettsyremetabolismen.

Även Nobelpriset i fysiologi eller medicin år 1985 belönade upptäckter rörande kolesterolet i kroppen.

## Gluten

Gluten är en substans som finns i sädeslag som vete, råg och korn. Gluten består av hundratals proteiner och dessa proteiner varierar beroende på sädeslag. Vete innehåller exempelvis gliadin, råg selakin och korn hordein. Havre innehåller avenin och anses vara glutenfritt ur medicinsk synpunkt. Gluten gör att brödet får bättre bakegenskaper som att bli mjukt och luftigt och finns till störst del i vete.

Gluten kan orsaka celiaki eller glutenintolerans som är en autoimmun sjukdom och som orsakar skador på tunntarmens slemhinna och kan resultera i näringsbrist. Hur celiaki uppstår är fortfarande inte helt klarlagt, men ärftlighet är en del av förklaringen. Det är också nästan dubbelt så många pojkar som flickor som insjuknar i sjukdomen.

Spannmålsallergi innebär överkänslighet mot något av proteinerna i sädeslagen och orsakar bland annat mag-och tarmbesvär. Spannmålsallergi förväxlas ofta med celiaki. Sjukdomarna har olika grundorsaker men i båda fallen måste veteprodukter undvikas.

Personer med celiaki eller spannmålsallergi måste välja glutenfria livsmedel som potatis, ris, majs, hirs, quinoa och glutenfritt havre. Spannmålen kan också finnas i produkter som såser, korvar och fiskpinnar.



# Ordlista

**Adenosintrifosfat (ATP):** ATP är kroppens ”energimolekyl” som består av tre fosfatgrupper som kopplats samman med en adenosinmolekyl genom energirika bindningar. Energi kan frigöras och användas i olika energikrävande processer genom att fosfatgrupper kopplas från molekylen.

**Confounding:** Confounding används inom vetenskapen för att beskriva falska uppmätta samband. Inom forskning om mat och hälsa handlar det om samband som orsakats av en faktor man inte ämnat studera (t.ex. låg fysisk aktivitet) som korrelerar med både det livsmedel man vill titta på (t.ex. intag av snabbmat) och ett hälsoutfall (t.ex. hjärt-kärlsjukdom). För att utvärdera den faktiska effekten av just snabbmat behöver man ta hänsyn så gott det går till olika ”confounding factors” som exempelvis låg fysisk aktivitet.

**Fullkorn:** Fullkorn betyder att alla delar av ett ätligt sädeskorn tas med i exempelvis ett mjöl. Mjölet innehåller därmed kli (skaldelar), frövit (ur vilket det vita mjölet utvinns) och grodd i samma proportion som i spannmålskärnorna.

**Glykemisk kolhydrat:** En glykemisk kolhydrat är en kolhydrat som kan spjälkas och tas upp i tunntarmen och bidrar till att glukos kommer ut i blodet. Glykemiska kolhydrater benämns ofta i studiesammanhang för ”tillgängliga kolhydrater”.

**Glykemiskt index (GI):** Glykemiskt index är ett mått på hur blodsockret påverkas efter konsumtion av en standardiserad mängd glykemiska kolhydrater, ofta 50 gram, från det livsmedel man vill testa jämfört med en referens, ofta vitt bröd. Blodsockret mäts regelbundet under två timmar och en ”blodsockerkurva” kan ritas upp. Glykemiskt index är lika med arean under kurvan för testlivsmedlet dividerat med motsvarande för referenslivsmedlet multiplicerat med hundra. Referensbrödets GI är 100, vilket är ett högt GI.

**Kausalitet:** I mat- och hälsosammanhang innebär kausalitet att man vetenskapligt har kunnat visa på att det faktiskt är just exempelvis ett visst livsmedel (t.ex. fibrer) som påverkar ett visst hälsoutfall (t.ex. diabetes). I observationsstudier går det inte att bevisa kausalitet eftersom man inte kan vara hundra procent säker på att man tagit hänsyn till alla ”confounding factors”. En randomiserad klinisk studie har däremot ett upplägg som bättre kan visa på kausalitet eftersom de olika testpersonerna slumpmässigt delas in i test- eller kontrollgrupp. Det innebär att även potentiella confounding factors slumpas mellan deltagarna. Därmed minskar risken väsentligt för de samband man ser är ett resultat av ”confounding factors”.

**Makronutrient:** Makronutrienterna är våra ”stora” näringsämnen, det vill säga kolhydrater, protein och fett. Dessa äts generellt i mängder om tiotals till hundratals gram.

**Mikronutrient:** Mikronutrienterna är våra ”små” näringsämnen, det vill säga vitaminer och mineraler. Dessa äts i små mängder, från mikrogram till enstaka gram. De allra ”minsta” ämnena, det vill säga de vi behöver i allra minst mängd, kallas för spårämnen.

# Referenslista

- "De svenska kostråden. Hitta ditt sätt. Att äta grönare, lagom mycket och röra på dig." Livsmedelsverket 2017. ISBN: 978 91 7714 242 3. Kan laddas ner här: <https://www.livsmedelsverket.se/bestall-ladda-ner-material/sok-publikationer/broschyr/product-1>
- "Nordiska näringsrekommendationer 2012 - en presentation." Livsmedelsverket 2013. ISBN: 978 91 7714 215 7. Kan laddas ner här: [https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/broschyrrer/livsmedelsverket\\_nnr\\_2012\\_presentationbroschyr\\_webb.pdf](https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/broschyrrer/livsmedelsverket_nnr_2012_presentationbroschyr_webb.pdf)
- Livsmedelsverket. Webbadress: <http://www.livsmedelsverket.se/>
- "Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity." Nordic Council of Ministers. ISBN 978 92 893 2670 4. Webbadress: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:704251/FULLTEXT01.pdf>
- Nordiska ministerrådet. Webbadress: <https://www.norden.org/en>
- "Riksmaten - vuxna." Kan laddas ner här: <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/kostrad-och-matvanor/matvanor---undersokningar/riksmaten-2010-11---vuxna>
- "Riksmaten ungdom." Kan laddas ner här: <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/kostrad-och-matvanor/matvanor---undersokningar/riksmaten-ungdom>
- "Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses." Reynolds, A.; Mann, J.; Cummings, J.; Winter, N.; Mete, E.; and Te Morenga, L. The Lancet, 2019.

# Samtyckesblankett

Hej! Ditt barn kommer att som del av sina skoluppgifter delta i en enkätundersökning av attityd och inställning till hälsosamma matvanor samt en undersökning av deras upplevelse av bröd med olika fullkornshalt och olika sockeralternativ för ett projekt som heter Fullkornsjakten. Projektet utförs inom Forskarhjälpens regi som drivs av Nobel Prize Museum. Forskarhjälpen syftar till att låta ungdomar vara delaktiga i ett forskningsprojekt tillsammans med forskare från Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet. Resultaten från undersökningarna kommer att ligga till grund för att forskarna och de medforskande eleverna ska kunna erhålla kunskap om ungdomars attityd och inställning till livsmedel som utgör socker- respektive fullkornskällor. Detta kan sen ligga till grund för framtida utformning av insatser för att främja hälsosamma matvanor hos ungdomar. Ungdomarnas svar är helt anonyma. Varje deltagare informeras om att de när som helst kan avbryta sin medverkan.

Mer information om forskarhjälpen finns här:

<https://nobelprizemuseum.se/sv/skola/forskarhjalpen/forskarhjalpen-2019/>

Resultaten från enkätundersökningen ämnas publiceras i en vetenskaplig tidskrift men inget svar kommer att kunna härledas till någon enskild individ. Då vissa vetenskapliga tidskrifter efterfrågar föräldrarnas medgivande önskar vi inhämta ert samtycke. Vi uppskattar om du vill fylla i denna blankett och lämna till ert barn för att ta med tillbaka till skolan.

Vänliga hälsningar från pedagogerna på Nobel Prize Museum och forskarna från Chalmers och Göteborgs universitet!

## Samtycke

- Ja, jag samtycker till att enkäterna mitt barn fyllt i får användas i Fullkornsjakten och ligga till grund för publicering i vetenskaplig tidskrift.
- Nej, jag samtycker inte till att enkäterna mitt barn fyllt i får användas i Fullkornsjakten eller ligga till grund för publicering i vetenskaplig tidskrift.

Elevens namn (och underskrift om 15 år eller äldre):	Målsmans underskrift:
Ort och datum:	Namnförtydligande:

Vi behandlar personuppgifter i enlighet med Dataskyddsförordningen (GDPR).  
Vi lagrar inte dina uppgifter längre än nödvändigt.

# Kontaktuppgifter

Anna Johanna Lindqvist Forsberg, projektledare Nobel Prize Museum

[anna.johanna.lindqvist.forsberg@nobelmuseum.se](mailto:anna.johanna.lindqvist.forsberg@nobelmuseum.se)

tel. 070/ 618 63 44

Karin Jonsson, forskare, Institutionen för biologi och bioteknik vid Chalmers  
Tekniska Högskola

[karin.jonsson@chalmers.se](mailto:karin.jonsson@chalmers.se)

Paulina Wittung Åman, museilektor, pedagogiskt ansvarig

[Paulina.wittung.aman@nobelmuseum.se](mailto:Paulina.wittung.aman@nobelmuseum.se)

Ragnhild Glimregn, kommunikation

[ragnhild.glimregn@nobelmuseum.se](mailto:ragnhild.glimregn@nobelmuseum.se)

# Tidigare projekt

Hundratals skolklasser har sedan starten 2011 varit med i Forskarhjälpens projekt. Här kan du läsa lite om Forskarhjälpens tidigare år.

## Spindeljakten

Forskarhjälpen 2018 handlade om och vilka läkemedel som spred sig från våra vattendrag upp till spindlarna på land.

## Bi-jakten

Forskarhjälpen 2017 handlade om bin och bakterier.

## Musikjakten

I Forskarhjälpen 2016 skapade eleverna musik med hjälp av programvara och interaktiva tekniker inspirerade av evolutionsbiologi.

## Appjakten

Forskarhjälpen 2015 handlade om hur den mobila vardagen ser ut; vilka unika behov, intressen och krav som framtida teknologier behöver uppfylla vad gäller saker som form, innehåll, sensorer, storlek och nätverk.

## DNA-jakten

Forskarhjälpen 2014 handlade om strömming, DNA och miljö. Var kommer egentligen fisken ifrån?

## Soljakten

Forskarhjälpen 2013 handlade om energi och solceller, och gick ut på att hitta färgämnen som kunde förbättra den fotoelektrokemiska solcellen.

## Guldjakten

Forskarhjälpen 2012 rörde sig i gränslandet mellan kemi och fysik, och handlade om nanopartiklar och nanoteknik.

## Medicinjakten

Forskarhjälpen 2011 handlade om antibiotikaresistens, där eleverna hjälpte till med att hitta nya bakterier av gruppen aktinomyceter, en sort som är känd för att producera ämnen med antibiotiska egenskaper.





NOBEL PRIZE MUSEUM