



SLUTRAPPORT

Sammanfattning

Den fjärde fredagen i september är av EU-kommissionen utlyst som Researchers' Night. I Sverige kallas denna dag för ForskarFredag och år 2011 anordnades evenemang på 23 orter. Flera hundra aktiviteter som visade hur spännande, vardagsnära och kul forskning är erbjöds. En av aktiviteterna var ett mass-experiment med fokus på kylskåpsförvaring och livsmedelshantering som skolklasser från årskurs 2 och uppåt inbjöds att medverka i.

Att lära känna sitt kylskåp är ett bra början för att undvika att kasta mat i onödan och i förlängningen kan det bidra till en bättre miljö. Förvaringstemperaturen har en avsevärd betydelse för bakteriers tillväxt. En korrekt och gärna lägre temperatur i kylskåpet ger livsmedel ökad hållbarhet och kan också göra att mat kan konsumeras långt efter det att bäst före-datomet har passerats.

Totalt undersökte 1 812 elever temperaturen i sina kylskåp hemma och inventerade bäst före-/sista förbrukningsdatum på de livsmedel som förvarades där. Försöket syftade till att eleverna skulle lära sig mer om vilken temperatur det är i olika delar av kylskåpet, att ta reda på vilket utgångsdatum livsmedlen har och bedöma deras ätlighet. 67 skolor medverkade vilket gav mängder av data från stora delar av Sverige. I drygt hälften av klasserna genomfördes massexperimentet som en del av NO-undervisningen.

De undersöka kylskåpen var kallast på mitthyllorna. En relativt stor andel livsmedel förvarades vid en högre temperatur än rekommenderat. Temperaturen på de hyllor där mejeriprodukter förvarades översteg rekommenderade 8°C i nästan en fjärdedel av fallen. Köttfärs var det livsmedel som i störst utsträckning (i tre fall av fyra) förvarades vid en högre temperatur än rekommenderat. Medeltemperaturen den förvarades i var 5,5°C. Sista förbrukningsdatum hade dessutom passerats i 30 procent av fallen, dock utan att eleverna klassade köttfärsen som oätlig. Köttbullar och korv förvarades varmare än 8°C i en fjärdedel av fallen.

Eleverna tog hjälp av datummärkningen i större utsträckning än av förvaringstemperaturen när de bedömde huruvida livsmedlen var ätliga eller inte. Enligt lärarna bidrog massexperimentet till att såväl intresset för som kunskaperna om livsmedelshygien, livsmedelsförvaring, svinn och resurshushållning ökade bland eleverna.

Bästföre-försöket utformades av forskarna *Mattias Eriksson*, Institutionen för energi och teknik vid Sveriges lantbruksuniversitet och *Ingela Marklinder*, Institutionen för kostvetenskap vid Uppsala universitet, i samarbete med Vetenskap & Allmänhet, VA, som samordnar ForskarFredag i Sverige.

ForskarFredag och Bäst före-försöket genomfördes med stöd av EU-kommissionen, Stiftelsen för Strategisk Forskning, Vetenskapsrådet och VINNOVA.

Trevlig läsning!

Lotta Tomasson

Projektledare för ForskarFredag Sverige

Vetenskap & Allmänhet, VA

januari 2012

INNEHÅLL

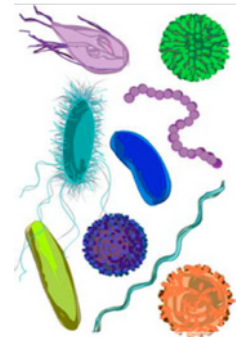
BAKGRUND	3
Förvaring	3
Hur kallt måste livsmedel förvaras för att inte åldras i förtid?	3
Hur kan matsvinnet minska?	4
SYFTE	4
Frågeställningar:	4
SÅ GJORDE VI	5
RESULTAT	6
Temperaturen på kylskåpshyllorna	7
Temperatur, ätlighet och datummärkning för olika livsmedel	8
Lärarnas inställning till massexperimentet	10
DISKUSSION	12
SLUTSATSER	13
LÄS MER och REFERENSER	13

BAKGRUND

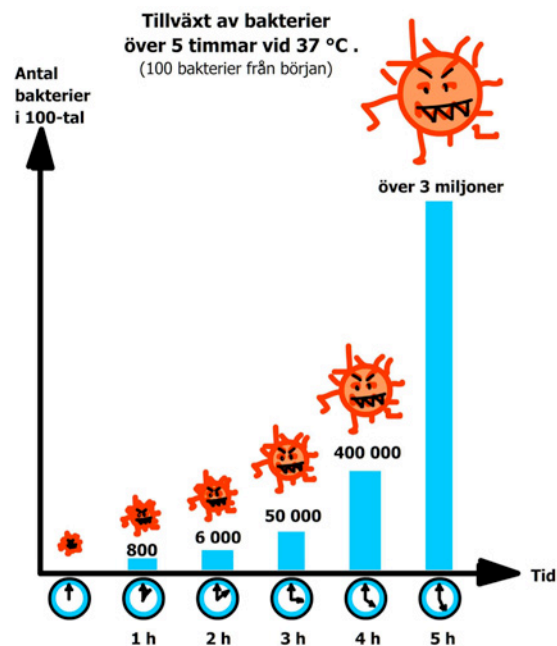
Förvaring

Ett livsmedels¹ hållbarhet och säkerhet beror ofta på mikro-organismer² (se figur 1) och om dessa har fått chans att växa till. Genom att förvara livsmedel kallt kan man hindra mikrobiell tillväxt, det vill säga att mikroorganismerna förökar sig och blir fler (se figur 2). De flesta mikroorganismer växer långsammare i kyla, och därför är det viktigt att förvara livsmedel vid korrekt temperatur.

Livsmedel som förvaras för varmt blir snabbt dåliga och får sämre kvalitet. Vissa bakterier producerar gift i livsmedlet och andra kan efter konsumtion producera gift i din tarm. Tidigare studier har visat på ett stort mörkertal vad gäller matförgiftningar i Sverige och man uppskattar att det kan röra sig om ca 500 000 fall per år.



Figur 1. Olika typer av mikroorganismer t.ex. bakterier, jäst- och mögelsvampar.



Figur 2. Tillväxt av bakterier i värme över tid.

En bra regel är att kontrollera hur kallt kylskåpet är. Vanligtvis är det olika temperatur på olika ställen och det kan variera så mycket som tolv grader mellan olika platser i ett och samma kylskåp. Ett bra riktvärde är 4-5°C och då är det förmodligen något varmare på vissa ställen, till exempel i dörren och högst upp.

Bäst före-datum

Livsmedel är märkta med ett bäst föredatum som talar om hur länge de har samma smak som när de producerades eller förpackades, förutsatt att man förvarat livsmedlen enligt anvisningarna. Bäst före-datum är den dag fram till vilken ett livsmedel har kvar de särskilda egenskaper som normalt förknippas med livsmedlet. Särskilt känsliga livsmedel brukar märkas med ”sista förbrukningsdag”, vilket är den sista dag ett känsligt livsmedel beräknas kunna förtäras, utan fara för att man ska bli sjuk.

Hur kallt måste livsmedel förvaras för att inte åldras i förtid?

På varje förpackning anges hur livsmedlet ska förvaras, det vill säga inom vilket temperaturintervall förvaringen ska ske. En vanlig rekommenderad förvaringstemperatur för exempelvis mejeriprodukter är max 8°C. Men förvaras mjölken några grader kallare är den ätlig betydligt längre tid. Köttfärs som är en känsligare produkt bör förvaras vid 4°C. Det är livsmedelsföretagen som genom sina efterforskningar kommer fram till lämplig förvaringstemperatur och hållbarhetstid, men egentligen är det bara rekommendationer. Ofta håller livsmedlen längre, särskilt om de förvarats vid den lägre temperaturen. Det är ganska sällan nödvändigt att kasta mat bara för att den passerat bäst före-datum. Var däremot noga med att följa sista förbrukningsdag.

¹ Livsmedel är allt som är avsett att intas genom munnen av människor, utom sådant som klassas som läkemedel.

² Organismer man inte kan se med blotta ögat, t.ex. alger, encelliga djur, bakterier, jäst- och mögelsvampar.

Hur kan matsvinnet minska?

En större medvetenhet kring livsmedelsförvaring i kombination med ambitionen att inte kasta mat i onödan kan minska matsvinnet. Svinnet är inte bara oekonomiskt utan även dåligt för miljön. Varje år kastas 50-60 kilo fullt ätbar mat per person i hushållsdelen av livsmedelskedjan, vilket motsvarar kostnaden för en hel månads mat. Matproduktion orsakar bland annat växthusgaser som påverkar klimatet och bidrar till övergödning. En stor del av vår mat har transporterats lång väg vilket också belastar såväl miljö som vägnät. Allt detta sker i onödan om vi sedan kastar bort maten. Rätt förvaring kvalitetssäkrar inte bara hälsan utan även ekonomin. Ett enkelt sätt att bidra till en bättre miljö är att minska sitt svinn genom att planera sina inköp, inte köpa mer än vad som behövs och att förvara maten på rätt sätt. Att använda sina sinnen är ett annat sätt. Många gånger går det att använda överblivna livsmedel i en ny maträtt eller att frysa in dem till ett annat tillfälle.



SYFTE

Syftet med massexperimentet var att undersöka:

- temperaturen på olika ställen i kylskåp hos privata hushåll i Sverige.
- vid vilken temperatur olika livsmedel förvaras.
- huruvida kylskåpsförvarade livsmedel med ett utgångsdatum kan anses vara ätliga.
- om medverkan i experimentet ökade elevernas intresse för och kunskaper om resurshushållning och livsmedelsförvaring.

Frågeställningar:

- Förvaras livsmedel vid de temperaturer som rekommenderas på förpackningarna och som utgör grunden för datummärknigen?
- Är förvaring av vissa känsliga livsmedel direkt riskfylld (med avseende på tid och temperatur), eller har datummärknigen tvärtom onödigt stora marginaler som kan leda till resursslöseri?
- Är experimentet ett sätt att öka intresset för och kunskaperna om livsmedelshygien och resurshushållning?

SÅ GJORDE VI

Forskarfredags bäst före-försök planerades som ett massexperiment i syfte att få in så mycket data som möjligt. Eleverna fick information via sina lärare. I lärarhandledningen till experimentet uppmanades läraren att diskutera sambanden mellan livsmedelsförvaring, mikrobiell tillväxt, kylskåpstemperatur, mat-svinn och miljö.

Lärarna delade ut två kylskåpstermometrar av fabrikat Möller-Therm (+/- 1°C osäkerhet) per elev (se figur 3) samt ett formulär med instruktioner om hur mätningen skulle gå till och ett mätprotokoll. Därefter fick eleverna i uppgift att självständigt mäta temperaturen i sin egen familjs kylskåp någon gång under vecka 37-39. Det var även tillåtet att göra sitt försök i något annat kylskåp än det som fanns hemma.

Av instruktionerna framgick att eleverna skulle mäta lufttemperaturen på tre olika hyllor. De instruerades att placera ut två termometrar på samma hyllplan åt gången; den ena termometern placerades längst in och den andra längst ut i syfte att kunna registrera temperaturen på två ställen samtidigt (se figur 4).



Figur 3. MÖLLER-THERM kylskåpstermometer med artikelnummer 104860 som användes i bäst före-försöket.

Mätprotokoll

1. Temperatur

°C A
 °C B
 °C C
 °C D
 °C E
 °C F

2. Datum för mätning

3. Livsmedel på

6. Skola: _____ 7. Klass: _____
 8. Ort: _____ 9. Flicka: ___ Pojke: ___
 10. Fick du hjälp av någon person för att göra mätningarna?: Ja ___ Nej ___

Figur 4. Utkast av deltagarnas mätprotokoll.

negativt värde mellan datum för mätningen och bäst före-datumet klassades som *utgången*.

Eleverna uppmanades att självständigt eller med en vuxens hjälp mata in sina data från mätprotokollet på en webbsida. Webbadressen delades ut efter det att fältstudierna var klara. Lärarna kontrollerade antalet inrapporterade svar samt besvarade en lärarenkät på en annan webbsida. Resultatet skickades in via webbsidan med deadline den 15 oktober 2011. Deltagande klasser var även med i en utlottning av presenter från NE.se.

Dag 1 lades de två termometrarna in på översta hyllan för att läsas av nästa dag. Efter första avläsningen flyttades de två termometrarna ned till mitthyllan. Nästa dag, dag 2, avlästes temperaturen på mitthyllan och termometrarna placerades därefter på nedersta hyllan. Nästföljande dag, dag 3, skedde tredje och sista avläsningen. Vid varje avläsningstillfälle antecknades befintliga livsmedel på respektive hylla, bäst före-datum eller sista förbrukningsdatum samt datum för avläsningstillfället. Eleverna gjorde dessutom en bedömning utefter det angivna förvaringsdatumet av huruvida livsmedlen var ätliga eller inte genom att svara *Ja* eller *Nej* på en fråga om livsmedlets ätlighet i mätprotokollet.

För att kunna avgöra hur eleverna bedömt ätligheten analyserades antalet svar, medeltemperaturen för livsmedlen, genomsnittligt antal dagar mellan mät-datum och bäst före-datum för de olika svaren. Ett

RESULTAT

Totalt deltog 81 lärare varav 63 kvinnor och 15 män (se tabell 1). En stor majoritet av dessa (96 %) hade lärarexamen och fler än hälften hade fått ut sin examen år 1991 eller senare. Massexperimentet utfördes inom ramen för flera olika ämnen på såväl grundskole- som gymnasienivå (se figur 5). Till 57 procent genomfördes massexperimentet inom NO-ämnena (biologi, kemi och teknik) och till 16 procent inom SO (geografi, samhällskunskap och historia). Experimentet utfördes även inom ämnen som matematik (10 %), hem- och konsumentkunskap (7 %), projekt med olika teman (6 %) samt svenska/engelska (4 %) (se figur 5).

Tabell 2. Beskrivande statistik om eleverna

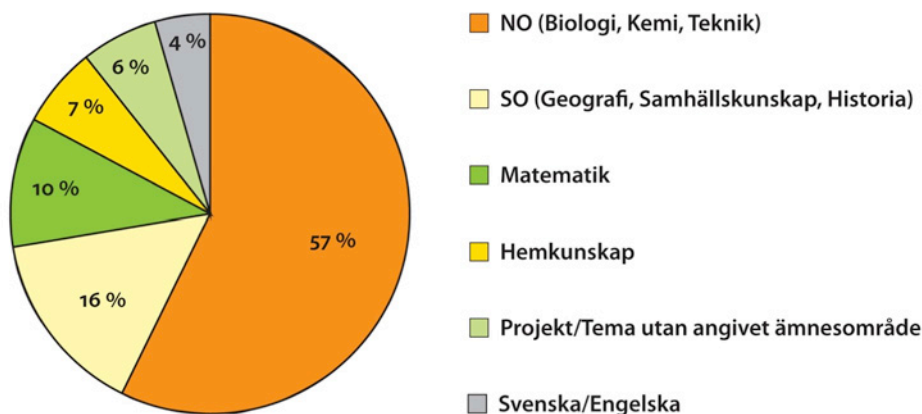
Elever	Antal
Totalt	1 812
Kön	
Flicka	886
Pojke	906
Hjälp med mätning	
Ja	803
Nej	959

Totalt deltog 1 812 elever varav 886 flickor och 906 pojkar (se tabell 2 och figur 6). Elevantalet varierade från 6 till 55 barn i samma grupp. Eleverna var från årskurs 2 upp till trean på gymnasiet (årskurs 12) samt folkhögskola (årskurs 13). Medianklassen³ var årskurs 5 (se figur 6). En relativt stor andel av alla elever fick hjälp med mätningarna (44 %; n=803)⁴.

Tabell 1. Beskrivande statistik om lärarna

Lärare	Antal
Totalt	81
Kön	
Kvinna	63
Man	15
Utbildning	
Lärarexamen	78
Annan utbildning	3
Ar för examen	
1961-1970	1
1971-1980	13
1981-1990	12
1991-2000	29
2001-2010	19
2011-	1
Storlek på elevgrupper	
Minst antal elever per klass	6
Medelantal elever per klass	20
Störst antal elever per klass	55

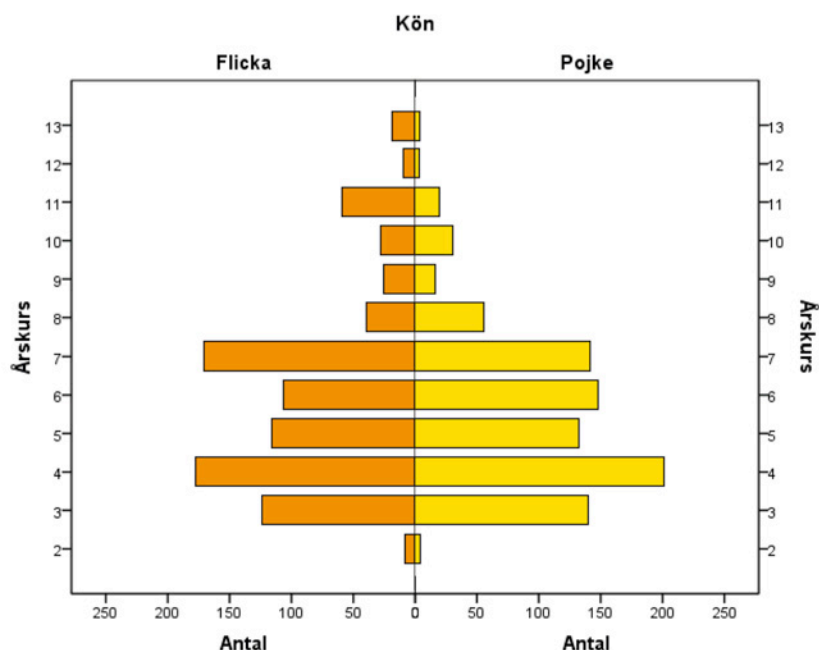
Ämnesområden



Figur 5. Massexperimentet utfördes i störst utsträckning inom NO-ämnena som biologi, kemi och teknik (57 %). Näst vanligast (16 %) var att ta upp det inom SO-ämnena som geografi, samhällskunskap och historia.

³ Med **medianklassen** menas den årskurs som ligger i mitten av alla deltagande åldersklasser. Hälften av klasserna är äldre och hälften är yngre. Medianen är det tal i en mängd som storleksmässigt ligger så att det finns lika många tal som är större än och mindre än medianen. Av talen 2, 3, 3, 5, 7 och 10 är medianen 4 (*medan medelvärdet är 5*). Medianen kan i vissa fall ge en bättre bild av vad som är "normalt" än vad ett medelvärde kan.

⁴ n = totalt antal; mängd man räknar med. I detta fall antal elever.



Figur 6. Könsfördelningen var totalt relativt jämn men i de övre åldrarna och särskilt årskurs 7 dominerade flickor. Medianen² låg på årskurs 5.

Temperaturen på kylskåpshyllorna

En del felskrivningar togs bort vilket gjorde att antalet mätetal för de olika temperaturerna (n)⁵ var mellan 1 765 och 1 770 (se tabell 3). Totalt 201 värden visade en lägre temperatur än noll grader eller högre än 20°C.

Medeltemperaturen var 4,8°C längst in på mittersta hyllan (se tabell 3 och figur 7). Medeltemperaturen högst upp, längst in var 6,2°C och längst ner längst in 6,1°C. Ytterst på hyllorna uppmättes något högre temperatur och som högst 7,5°C på översta hyllan.

Medeltemperatur

- A = 6,2°C
- B = 7,5°C
- C = 4,8°C
- D = 5,9°C
- E = 6,1°C
- F = 6,8°C



Figur 7. Medeltemperaturen uppmätta på de olika platserna i kylskåpen.

Tabell 3. Den uppmätta medeltemperaturen på de olika platserna ($n=1\ 770$)⁵ visade att det var kallast på kylskåpens mittenhyllor.

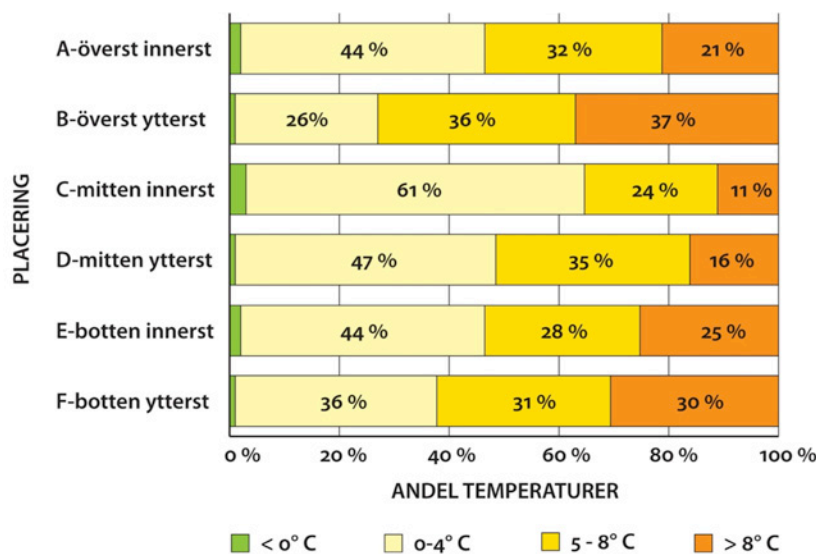
Placering	Innerst (°C)	SD ⁶	Ytterst (°C)	SD
Översta hyllan	6,2	3,7	7,5	4,1
Mittenhyllan	4,8	3,2	5,9	3,1
Nedersta hyllan	6,1	3,8	6,8	3,6

⁵ n = totalt antal; mängd man räknar med. I detta fall antal kylskåp.

⁶ SD = Standardavvikelse, vilket är ett mått på hur mycket värdena avviker från medelvärdet.

Temperaturfördelningen inom kylskåpen uppmätta på två platser och tre hyllplan i sammanlagt 1 770 kylskåp visade att det normalt är kallast innerst på mitthyllan (se figur 8).

Temperaturintervallet 0-4°C uppmättes innerst på mitthyllorna i 61 procent av kylskåpen. I 44 procent av kylskåpen uppmättes denna temperatur innerst både högst upp och på bottenhyllorna. I 47 procent av fallen uppmättes även 0-4°C i mitten ytterst samt i 36 procent av kylskåpen i botten, ytterst. I nästan en tredjedel av kylskåpen uppmättes temperaturintervallet 5-8°C. Det var heller inte ovanligt att kylskåpstemperaturen var högre än 8°C. Högst upp, ytterst, uppmättes mer än 8°C i 37 procent av fallen medan detta gällde 11 (innerst) respektive 16 (ytterst) procent av mitthyllorna. Nästan en tredjedel av bottenhyllorna hade en temperatur som var högre än 8°C (se figur 8).



Figur 8. Temperaturfördelningen inom kylskåpen uppmätta på två platser och tre hyllplan i sammanlagt 1812 kylskåp visade att det normalt är kallast längst in på mitthyllan.

Temperatur, ätlighet och datummärkning för olika livsmedel

Eleverna tog hjälp av datummärkningen i större utsträckning än av förvaringstemperaturen när de bedömde huruvida livsmedlen var ätliga eller inte. I princip var det ingen skillnad mellan könen när det gäller bedömning av datum och ätlighet.

Nästan hälften av eleverna (44 %) fick hjälp att göra avläsningarna.

Eleverna tog i högre utsträckning hänsyn till skillnaden i dagar (177 dagar) än skillnaden i förvaringstemperatur (0,4°C) när de bedömde livsmedlens ätlighet (se tabell 4). Bara 3,7 procent av livsmedlen bedömdes som oätliga trots att 11,4 procent av livsmedlen var märkta med ett datum som passerats vid mättillfället (se tabell 4).

Tabell 4. Elevernas bedömning av huruvida livsmedlen var ätliga Ja eller oätliga Nej där antalet dagar visar med hur många dagar datumet har passerats (negativt värde = utgången). Andelen utgångna livsmedel var 11,4 % medan 3,7 % av livsmedlen klassades som oätliga.

Är livsmedlet "ätligt"	Antal livsmedel	Temperatur (°C)	Antal dagar till datummärkningen
Ja	18 165	6,2	114,64
Nej	674	6,6	- 61,54

Tabell 5. Mejeriprodukter med följande parametrar: Förvaringsrekommendation enligt vanligaste förpackningsangivelse; medeltemperatur för aktuell kylskåpshylla (*innerst+ytterst/2*) enligt elevernas mätningar; andel livsmedel som förvarats över den angivna, rekommenderade temperaturen; andel livsmedel där frågan om livsmedlets ätlighet besvarats med "Nej"; andel livsmedel med datummärkning som har passerats vid mättillfället; medelantalet dagar mellan mättillfället och varornas datummärkning; antalet livsmedel inom angiven kategori.

Mejeri- produkter	Förvarings- rekom- mendation (°C)	Medel- temp. förvaring (°C)	Andel förvarat över rek. (%)	Andel bedömt oätligt (%)	Andel med passerade datum (%)	Medel antal dagar passerade	Antal varor
Smör/margarin	8	5,8	19	2	9	39	1 559
Mjök	8	6,1	21	3	12	7	1 191
Ost	8	5,9	20	2	9	67	914
Yoghurt	8	5,9	18	4	12	19	879
Grädde	8	6,0	18	5	11	24	445
Filmjök	8	5,9	19	4	18	8	428
Crème fraiche	8	5,7	15	7	19	16	293
Risifrutti	8	6,3	21	1	1	30	141
Gräddf	8	6,0	19	9	22	11	134
Fetaost	8	5,6	19	5	9	117	112
Mjukost	8	6,1	23	0	5	199	103
Keso	8	5,9	14	6	22	7	98

Mejeriprodukter rekommenderas normalt att förvaras vid max 8°C. Temperaturen på de kylskåpshyllor där mejeriprodukter förvarades översteg 8°C i medeltal i 18 procent av fallen (*se tabell 5*). För mejeriprodukter hade även datummärkningen passerats i medeltal i 13 procent av fallen. Mellan en till nio procent av mejeriprodukterna bedömdes vara oätliga. Förekomsten av mjök rapporterades 1 191 gånger (*se tabell 5*). Medeltemperaturen för förvaring av mjök var 6,1°C och 21 procent förvarades i över 8°C. Mjölken klassades som oätlig i tre procent av fallen och 12 procent av förpackningarna hade passerat bäst föredatum. Mjukost förvarades i högst utsträckning vid en högre temperatur än rekommenderat (23 %). Fem procent hade passerat bäst föredatum men i inget fall ansågs mjukosten vara oätlig.

Tabell 6. Köttprodukter med följande parametrar: Förvaringsrekommendation enligt vanligaste förpackningsangivelse; medeltemperatur för aktuell kylskåpshylla (*innerst+ytterst/2*) enligt elevernas mätningar; andel livsmedel som förvarats över den angivna, rekommenderade temperaturen; andelen livsmedel där frågan om livsmedlets ätlighet besvarats med "Nej"; andel livsmedel med datummärkning som har passerats vid mättillfället; medelantalet dagar mellan mättillfället och varornas datummärkning; antalet livsmedel inom angiven kategori.

Kött - produkter	Förvarings- rekom- mendation (°C)	Medel- temp. förvaring (°C)	Andel förvarat över rek. (%)	Andel bedömt oätligt (%)	Andel med passerade datum (%)	Medel antal dagar passerade	Antal varor
Skinka	8	5,3	13	3	14	17	400
Korv	8	6,1	25	3	12	40	280
Leverpastej	8	5,5	15	4	8	46	200
Sill	8	6,2	19	7	14	156	172
Kaviar	8	5,9	20	3	6	178	135
Bacon	8	5,0	13	1	12	25	124
Salami	8	5,8	16	5	8	52	106
Falukorv	8	4,7	5	2	15	43	59
Köttbullar	8	6,0	28	7	15	9	47
Köttfärs	4	5,5	74	0	30	0	38

Köttprodukter inklusive sill och kaviar rekommenderas förvaring vid max 8°C, undantaget köttfärs vars förvaringstemperatur inte bör överstiga 4°C (*se tabell 6*). Medeltemperaturen för dessa produkter varierade mellan 4,7 och 6,2°C. Köttfärs var det livsmedel som i störst utsträckning förvarades vid en högre temperatur än den rekommenderade (74 %) och medeltemperaturen den förvarades i var 5,5°C. Datum

hade dessutom i 30 procent av fallen passerats, dock utan att man klassade produkten som oätlig (se tabell 6). Köttbullar och korv förvarades i 28 respektive 25 procent av fallen varmare än 8°C.

Frukt och grönt förvarades i en medeltemperatur som varierade mellan 6,5 och 6,9°C (se tabell 7).

Konserverade produkter förvarades vid en medeltemperatur som varierade mellan 5,9 och 6,7°C. Oliver förvarades i en temperatur som i 31 procent av fallen överskred den rekommenderade (se tabell 8). Medeltemperaturen för oliver var 6,7 °C.

Tabell 7. Frukt och grönt med följande parametrar: Medeltemperatur för hyllan (innerst+ytterst/2) enligt elevernas mätningar; andelen livsmedel där frågan om livsmedlens ätlighet besvarats med "Nej"; antalet varor inom angiven kategori.

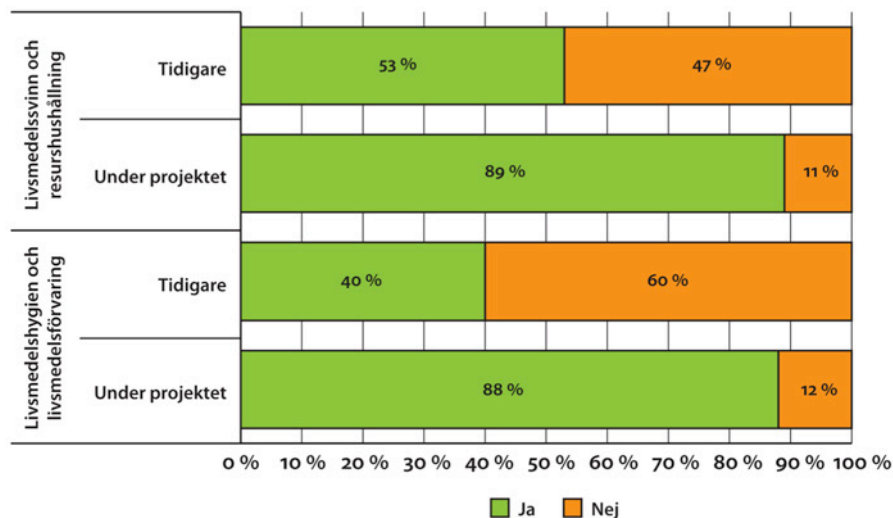
Typ av frukt och grönt	Medeltemp. förvaring (°C)	Andel bedömt oätligt (%)	Antal varor
Gurka	6,6	2	463
Morötter	6,7	4	431
Tomater	6,6	1	427
Sallad	6,5	3	422
Lök	6,8	2	381
Potatis	6,9	1	284
Paprika	6,9	4	243
Äpplen	6,9	4	172
Citroner	6,9	2	118

Tabell 8. Konserverade produkter med följande parametrar: Förvaringsrekommendation enligt vanligaste förpackningsangivelse; medeltemperatur för aktuell kylskåpshylla (innerst+ytterst/2) enligt elevernas mätningar; andel livsmedel som förvarats över den angivna rekommenderade temperaturen; andel livsmedel där frågan om livsmedlets ätlighet besvarats med "Nej"; andel livsmedel med datummärkning som har passerats vid mättillfället; medelantalet dagar mellan mättillfället och varornas datummärkning samt antalet varor inom angiven kategori.

Konserverade produkter	Förvaringsrekommendation (°C)	Medeltemp. förvaring (°C)	Andel förvarat över rek. (%)	Andel bedömt oätligt (%)	Andel med passerade datum (%)	Medel antal dagar passerade	Antal varor
Sylt	8	6,2	22	2	8	214	701
Senap	8	6,5	26	7	17	129	274
Ketchup	8	6,1	22	2	6	296	264
Marmelad	8	6,1	19	4	12	220	262
Ättiksgurka	8	5,9	21	7	16	367	174
Majonnäs	8	5,9	22	5	7	134	162
Tacosås	8	6,1	21	3	5	351	160
Oliver	8	6,7	31	3	6	601	134

Lärarnas inställning till massexperimentet

Massexperimentet bidrog till att diskussioner om såväl livsmedelssvinn och resurshushållning som livsmedelshygien och livsmedelsförvaring ökade i klasserna (se figur 9). Före experimentet redovisade 53 procent av lärarna att de tidigare tagit upp frågeställningar kring livsmedelssvinn och resurshushållning. I samband med experimentet svarade 89 procent av lärarna att de tagit upp sådana frågor till diskussion. Fyrtio procent av lärarna redovisade att de redan innan experimentet tagit upp frågeställningar som rör livsmedelshygien och livsmedelsförvaring i undervisningen och i samband med experimentet redovisade 88 procent att de berört sådana frågor. Medverkan i massexperimentet innebar således att diskussionerna om livsmedelssvinn och resurshushållning respektive livsmedelshygien och livsmedelsförvaring ökade med 70 respektive 120 procent i klasserna.



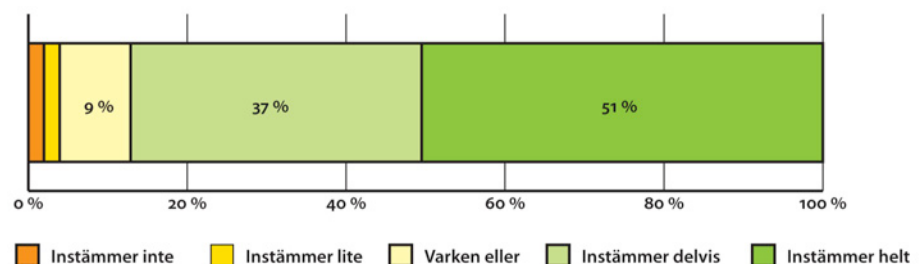
Figur 9. Livsmedelssvinn och resurshushållning samt livsmedelshygien och livsmedelsförvaring hade i viss utsträckning tagits upp i undervisningen tidigare, men i samband med massexperimentet ökade diskussionerna kring dessa teman markant.

Mer än hälften (51 %) av lärarna instämde helt i att massexperimentet varit relevant för undervisningen i det aktuella ämnet och 37 procent instämde delvis i detta (se figur 10).

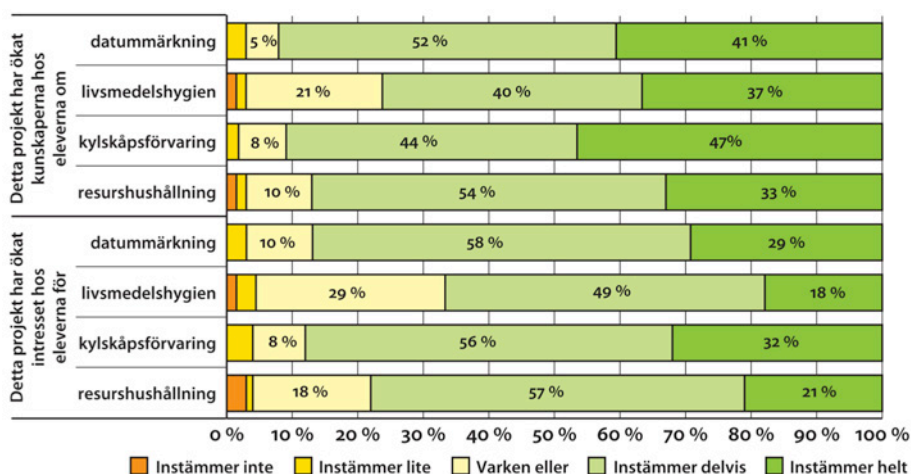
Fyrtio procent av lärarna instämde helt i att experimentet hade ökat kunskaperna hos eleverna med avseende på datummärkning medan 37 procent helt

instämde i att kunskaperna om livsmedelshygien hade ökat (se figur 11). Fyrtiosju procent av lärarna instämde helt i att elevernas kunskaper om kylskåpsförvaring hade ökat och 33 procent instämde helt i att elevernas kunskaper om resurshushållning hade ökat.

Detta projekt har varit relevant för undervisningen i det aktuella ämnet/ämnena



Figur 10. Mer än hälften av lärarna instämde helt i att projektet varit relevant för undervisningen i det aktuella ämnet/ämnena.



Figur 11. Massexperimentet ökade intresset för och kunskaperna om datummärkning, livsmedelshygien, kylskåpsförvaring och resurshushållning hos eleverna.

Av lärarna instämde 32 procent helt i att intresset för frågor kring kylskåpsförvaring ökat bland eleverna och 21 procent instämde helt i att elevernas intresse för resurshushållning ökat.

DISKUSSION

Massexperimentet gav en introduktion till vetenskapligt tänkande och insikt om forskares arbete. Eleverna fick pröva på en vetenskaplig metod, rapportera mätdata och analysera dem. Men hur stor är tillförlitligheten i detta massexperiment med tanke på elevernas låga ålder och bristande erfarenhet samt det faktum att experimentet inte gick att övervaka? Nästan hälften av eleverna fick hjälp att utföra försöket vilket är helt rimligt med tanke på den låga åldern hos många av dem. Forskarna har tagit hänsyn till att 201 av de rapporterade värdena låg under 0°C eller var högre än 20°C i kylskåpen. Termometrarna som användes var avsedda för att mäta lufttemperatur vilket inte ger samma information som till exempel det mer korrekta att mäta i en vätska eller att mäta kärntemperaturen i ett livsmedel. Termometrarna hade dessutom en osäkerhet på +/- 1°C. Oavsett dessa eventuella felkällor är vi flera som blivit klokare och lärt oss mer om kylskåpsvanor i svenska hushåll.

Till 57 procent genomfördes massexperimentet inom NO-ämnena och där kunde flera ämnen vara aktuella för varje klass/lärare.

De undersökta kylskåpen var kallast på mittenhyllorna. En relativt stor andel livsmedel förvarades vid en högre temperatur än rekommenderat. Temperaturen på de kylskåpshyllor där mejeriprodukter förvarades översteg 8°C i upp till 23 procent av fallen. Detta resultat är i linje med en tidigare studie om kylskåps-temperaturer som visade att fem till tio procent av livsmedlen förvarades över 10°C (*Marklinder et. al., 2004*). Internationella studier visar också att många kylskåp är för varma (*James et. al., 2008*). Köttfärs var det livsmedel som i störst utsträckning förvarades vid en högre temperatur än den högsta rekommenderade, 4°C (74 %), och medeltemperaturen den förvarades i var 5,5°C (*se tabell 6*). Datum hade dessutom passerats i 30 procent av fallen, dock utan att man klassade produkten som oätlig. Köttfärs är ett känsligt livsmedel från mikrobiologisk⁶ synpunkt och bör vare sig förvaras för varmt eller för länge, utan att frysas. Köttbullar och korv var i 28 respektive 25 procent av fallen förvarade varmare än 8°C. Dessa livsmedel skulle kunna orsaka matförgiftning om de konsumerades utan föregående uppvärmning. Om de hade förvarats under den rekommenderade förvaringstemperaturen hade deras hållbarhet tvärtom ökat och livsmedlen blivit säkrare. Fukt och grönt, bortsett från tomater och gurka, klarar mycket lägre temperaturer än de uppmätta medelvärdena som låg nära 7°C (*se tabell 7*). Att förvara grönsaker vid intervall 0-4°C kan ha betydelse för hållbarheten (*Modin och Lindblad, 2011*). Eleverna tog hjälp av datummärkningen i större utsträckning än av förvaringstemperaturen när de bedömde huruvida livsmedlen var tjänliga eller inte.

Utöver upplevelsen som eleverna fick av att prova på rollen som forskare och av att använda ett mätinstrument som skulle läsas av vid vissa tider, utvecklade eleverna genom bäst före-försöket sina kunskaper om livsmedelsförvaring och resurshushållning. Enligt lärarna bidrog massexperimentet också till att elevernas intresse för såväl livsmedelshygien och livsmedelsförvaring som livsmedelssvinn och resurshushållning ökade bland eleverna.

⁶ Mikrobiologi är läran om mikroorganismer.

SLUTSATSER

Aktiviteten organiserades genom medverkan av klasser i 67 skolor i stora delar av Sverige (se figur 12). I 57 procent av klasserna genomfördes massexperimentet inom ramen för NO-undervisningen.

Mitthyllorna i kylskåpen var kallast med en medeltemperatur på 4,8°C, innerst. En relativt stor andel livsmedel förvarades vid en högre temperatur än rekommenderat. Datummärkningen visade sig betyda mer än förvaringstemperaturen för elevernas bedömning av livsmedlens ätlighet – även i de fall där förvaringstemperaturen var högre än rekommenderat och därför kan ha haft en inverkan. Eleverna rapporterade att känsliga livsmedel, som korv och köttbullar i runt en fjärdedel av fallen förvarades vid högre temperatur än rekommenderat och köttfärs i tre fjärdedelar av fallen.

Lärarna ansåg att massexperimentet var relevant för undervisningen i aktuellt ämne och angav att diskussionerna i klasserna kring livsmedelssvinn, resurshushållning, livsmedelshygien och livsmedelsförvaring ökade. Majoriteten av lärarna instämde även helt eller delvis i att projektet ökade såväl elevernas intresse för som kunskaper om datummärkning, livsmedelshygien, kylskåpsförvaring och resurshushållning.



Figur 12. De 67 medverkande skolornas utbredning över landet.

LÄS MER och REFERENSER

- Marklinder, I.M., Lindblad, M., Eriksson, L.M., Finnson, A.M. and Lindqvist, R. (2004), "Home Storage Temperatures and Consumer Handling of Refrigerated Foods in Sweden", **Journal of Food Protection**, Vol. 67, No. 11, pp. 2570-2577.
- James, S., Evans, J. and James, C. (2008) "A review of the performance of domestic refrigerators" **Journal of Food Engineering**, Vol. 87, pp. 2-10.
- Modin, R. och Lindblad, M. (SLV rapport 20-2011) **Förvara maten rätt så håller den längre – vetenskapligt underlag om optimal förvaring av livsmedel.**
http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/matforgiftning_matbantering/2011_Livsmedelsverket_20_forvaring_och_hallbarhet.pdf
- Modin, R. (SLV rapport 4-2011) **Livsmedelssvinn i hushåll och skolor – en kunskaps-sammanställning.**
http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_miljo/2011_livsmedelsverket_4_livsmedelssvinn_i_hushall_och_skolor.pdf
- Om Livsmedelsverket: <http://www.slv.se/sv/Settings/Topplankar/Lattlast/Om-Livsmedelsverket/>
Om märkning av mat: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Markning-av-mat/Sa-marcks-maten/>
Livsmedelsverkets föreskrifter om märkning och presentation av livsmedel: [LIV/SFS 2004:27](http://www.slv.se/sv/LIV/SFS_2004:27)

- Dolecta är en webbplats för konsumentutbildning som finansieras av EU-kommissionen. Webbplatsen finns i 27 versioner, ett för varje EU-land, på alla de 21 officiella EU-språken:
Hållbar konsumtion – med läromaterial: <http://dolceta.eu/sverige/Mod5/Kyl-och-frys.html>
- Konsumentföreningen Stockholm **Släng inte maten:** <http://slangintematen.se/>
- LivsmedelsSverige om **livsmedelskedjan:** <http://www.livsmedelsverige.se/hem/fakta-om-mat/1-livsmedelskedjan.html>
- Mediakompass – så använder du medier i undervisningen. **Lektionstips ”Mat och klimat”:**
<http://www.mediakompass.se/lektionstips/lektionstips-temp/65-miljo/780-mat-och-klimat>
- Naturvårdsverket **Svinn i livsmedelskedjan:**
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5885-2.pdf>

För mer info om **ForskarFredag** och nedladdning av **rapporten, bakgrundsmaterial** och **lärarhandledning** se: <http://forskarfredag.se/massexperimet/bastfore/>



vetenskap & allmänhet

www.v-a.se