



Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Farvekodning om korrekt opbevaring af frugt, grønt og brød

Et kvantitativt og kvalitativt studie af
effekten af farvekoder på
forbrugernes viden og adfærd

Undgå affald, stop spild nr. 09, 2016

Titel:

Farvekodning om korrekt opbevaring af frugt, grønt og brød

Redaktion:

Sebastian Bourm Olsen, /KL.7 & Gerner Hansen, AgroTech

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

År:

2016

ISBN nr.

978-87-93435-16-2

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse

Indhold

Resumé	4
Executive summary	5
Indledning	6
Madspild er adfærd	7
Metode	9
Kvantitativ test	11
Kvalitativ test	12
Resultater fra baselinemåling	13
Resultater af korrekt opbevaring	15
Udvikling af farvekodesystemer	17
Resultater fra effektmåling	19
Analyse af resultater	20
Resultat af kvalitativ test	22
Brugertest i supermarked	22
Hjemmetest af farvekoder	22
Generelle indsigter fra kvalitative studier	23
Anbefalinger til videre arbejde	24
Litteratur	25
Rådata fra digital test	Bilag 1
Notat: Frugt, grøntsager og brøds anvendelse hos forbrugeren	Bilag 2

Resumé

Formålet med dette projekt er at udvikle og teste farvekoder med henblik på at reducere madspild fra forbrugere, der opbevarer deres fødevarer uhensigtsmæssigt. Projektet omfatter et notat udarbejdet af AgroTech A/S, der gennemgår en række fødevarer og anbefaler korrekt opbevaring for hver enkelt fødevarer.

Sideløbende med udviklingen af notatet foretog vi en baselinemåling, hvor omkring 1000 danske forbrugere deltog. Her skulle forbrugerne placere 29 almindelige fødevarer fordelt på kategorierne frugt, grønt og brød i et køkken. Kriteriet i testen var, at forbrugerne skulle placere fødevarerne så korrekt som muligt i forhold til optimal opbevaring. Den mest hensigtsmæssige placering af de fleste af fødevarerne kunne baseres på notatet. Baselinemålingen viste, at forbrugerne havde sværere ved at placere nogle varer end andre. Især rodfrugter og almindelige spisefrugter som pærer og æbler voldte forbrugerne vanskeligheder, og der var store forskelle forbrugerne imellem.

Herefter udviklede vi to farvekodesystemer på baggrund af baselinemålingen. Det blev besluttet at reducere kompleksiteten mest muligt og udvikle farvekoder der adresserede det, som forbrugerne havde sværest ved, nemlig hvorvidt fødevarer skal i køleskabet eller ej. De to udviklede farvekodesy-

stemer består derfor af to farver hver, én farve for køleskab og én farve der betyder, at varen ikke skal i køleskab.

Da de to farvekodesystemer var færdigudviklede, gentog vi den digitale test. Her testede vi, om farvekoder på emballagen havde en effekt på, hvor forbrugerne placerer deres varer i køkkenet. Begge farvekodesystemer viste en effekt. Dog viste det ene farvekodesystem en bedre effekt end det andet. Testen viser en positiv effekt fra farvekodesystem 1 på tværs af stort set samtlige fødevarer, og statistiske beregninger viser, at resultaterne er stærkt signifikante. Det kan således konkluderes, at det ene farvekodesystem har haft en positiv effekt på forbrugernes beslutninger om opbevaring af de testede fødevarer.

Til slut foretog vi en kvalitativ test af farvekodesystemerne. En stikprøve viste, at størstedelen af forbrugerne havde nemt ved at forstå og forklare betydningen af farvekodesystemerne, og at forbrugerne foretrak farvekodesystem 1 frem for farvekodesystem 2. En hjemmetest blandt 15 forbrugere viste dog, at der stadig er adfærdsmæssige barrierer, når det kommer til daglig adfærd. Mange af de 15 forbrugere bemærkede simpelthen ikke farvekoderne, hvilket peger på behovet for at gøre farvekoden endnu mere iøjenfaldende.

Det farvekodesystem der virkede bedst, Farvekodesystem 1



Executive summary

The aim of this project is to develop and test colour codes, with the purpose of reducing food waste from consumers storing their groceries incorrectly. The project includes a report by AgroTech A/S that describes a series of common groceries and the correct storing for each one.

Parallel to the development of the report, a baseline measurement of approximately 1.000 Danish consumers was made. In the test, the consumers were asked to place 29 common groceries in a virtual kitchen. The groceries were divided into the categories fruit, vegetables and bread. The criterion of the test was that consumers had to place the groceries as correctly as possible with regards to achieving the most optimal storage. The most optimal storage was based on the report from AgroTech. The baseline test showed that consumers had a harder time placing some groceries than others. In particular, consumers had difficulties placing root vegetables and common eating fruits as apples and pears.

Two colour code systems were developed from the results of the baseline test. It was decided to reduce complexity as much as possible by developing colour codes that addressed whether groceries should be kept in the refrigerator or not, as this turned out to be the issue that caused the most difficulties for consumers. The two colour code systems therefore consist of two colours each, one colour symbolising cold storage and one colour symbolising warmer storage.

With the two colour code systems developed, the digital test from the baseline test was repeated. Here, the purpose was to test whether the appearance of colour codes on the packaging of groceries had an effect on where consumers placed groceries in the kitchen. Both systems had an effect with one system having a better effect than the other. The test showed a positive effect from colour code system 1 across almost every grocery tested, and statistical calculations showed that these effects are statistically significant. As such, it can be concluded that at least one of the colour code systems has had a positive effect on consumers' ability to store the 29 tested groceries optimally.

Conclusively, we conducted a qualitative test of the colour code systems. Interviews with a small sample showed that the majority of consumers easily understood and were able to explain the meaning of the colour code systems. Furthermore, the test showed that consumers preferred colour system 1 over colour system 2.

Future testing of the colour coding on grocery packaging should explore ways to make the colour codes even more noticeable. This suggestion is based on a finding from a home test of 15 consumers where a large proportion of these people did not even notice the colour codes. As such, it seems that there are barriers for the colour codes in the everyday behaviour of the consumers, which indicates that further and more behaviourally related tests are needed.

Colour code system 1, which had the best effect on the users.



Indledning

Madspild er et område der får stadig mere og mere fokus. Især de private forbrugere er i kikkerten, når Danmarks samlede madspild skal reduceres. Der er mange situationer i de danske forbrugeres daglige adfærd der potentielt kan bidrage til et stort madspild. Købes der mere ind end der er behov for ender de overskydende fødevarer ofte i skraldespanden. Bruges råvarerne forkert eller for rundhåndet når der laves mad, kan det i sidste ende betyde, at gode, friske madvarer ender med at blive smidt ud. Opbevares fødevarerne forkert, bliver de hurtigt dårlige eller kedelige og havner måske uhensigtsmæssigt i affaldet før tid.

Det er netop opbevaring af fødevarerne i hjemmet, der er omdrejningspunkt for dette projekt og denne rapport. For hvad ved forbrugerne om, hvor de skal opbevare deres fødevarer? Hvilke fødevarer er især problematiske? Og kan forbrugerne hjælpes til nemmere at opbevare deres fødevarer optimalt? Disse spørgsmål er udgangspunktet for udviklingen af de beskrevne initiativer.

I projektet er det blevet undersøgt, hvorvidt et simpelt farvekodesystem kan hjælpe de danske forbrugere til at opbevare deres fødevarer korrekt. Farvekodesystemet indgår som en del af emballagen, og der er i dette projekt fokus på tre af de varegrupper der bidrager meget til madspild, nemlig frugt, grønt og datomærket brød (dvs. brød mærket med 'mindst holdbar til'-dato). Farvekoderne effekt på forbrugernes vidensniveau er testet via en digital, kvantitativ test. Den kvantitative test er suppleret af en kvalitativ test udført i et supermarked. De to tests er baseret på et notat

om korrekt opbevaring af fødevarer udarbejdet af AgroTech A/S (Notatet er vedlagt denne rapport som bilag 2).

Hvad er optimal opbevaring?

Fokus i dette projekt er at vise, om farvekoder på emballagen kan påvirke forbrugernes viden om, hvor fødevarer bør opbevares, for at fødevarerne holder længst muligt og samtidig bevarer sin kvalitet mest muligt. Der kan være mange grunde til, at forbrugerne smider fødevarer ud, og at det derfor ender som madspild. Forrådnelse og mug er blot nogle af de grunde, men ligeså interessant fra en forbrugers synspunkt er det, om varen bevarer sin smag, sit udseende eller sin konsistens. Forbrugerne skelner ikke mellem råd, mug eller en kedelig fødevarer. Når der ikke er incitament til at spise en vare, ender den som udsmid.

Derfor er farvekoderne i dette projekt udviklet med henblik på, at få forbrugerne til at opbevare deres fødevarer så optimalt som muligt i forhold til at nedbringe madspild. Dvs. ved den opbevaring fødevarerne holder deres smag og udseende længst mulig. De fleste fødevarer holder længst tid i fryseren eller i et køleskab, men nogle fødevarer bliver uinteressante eller grimme at se på ved nedkøling. Ved at bevare smag og udseende, samtidigt med at vælge den opbevaring, der får varerne til at holde længst tid, kan man reducere risikoen for madspild mest muligt. Derfor er det vigtigt, at forbrugerne både nedkøler de varer, der skal nedkøles og holder de varer, der ikke skal køles ned ude af køleskabet.

Madspild er adfærd

Ser vi bort fra visse uklarheder i, hvad optimal opbevaring er, så handler madspild ikke kun om manglende viden men også om uhensigtsmæssige adfærdsmekanismer og vaner. Dels i overindkøb i købsituationer, dels i forkert opbevaring, dels i overvurdering af mængde ved tilberedning samt udsmidning af fødevarer, som intet fejler.

Meget adfærd består af ældgamle mekanismer og helt ubevidste rutiner i hverdagen. Begge faktorer i adfærd er særdeles hårdføre og vanskelige at arbejde med, idet de ikke styres af fornuft og holdninger. Det betyder, at den daglige adfærd og velmenende beslutninger om at gøre noget ved problemet – hvad enten motivet er egen økonomi, hensyn til miljøet eller mere globale bekymringer – ikke er den primære faktor, og at adfærdspåvirkningen bør finde sted på et helt andet niveau end hvor diskussionen foregår og bekymringen bor. Mad er blandt menneskets mest basale behov sammen med f.eks. tryghed og sociale relationer, og mad er tæt knyttet til evolutionært meget gamle programmer i styringen af adfærd. Det betyder, at mekanismerne er meget robuste, at de fungerer ubevidst og tilhører den sprogløse del af vores adfærd, som er svær at redegøre for endsige forklare. På lidt samme måde som en fobi er udtryk for en nedarvet og sund frygt for ting, der statistisk er farlige, men som blot har taget overhånd, så bør forbrugeres evolutionært arvede ønske om at hamstre mad ses i samme lys og med samme respekt. Langt de fleste i den vestlige verden lever ikke længere i en verden med begrænsede fødevarer, men vi udviser mange reminiscenser af adfærdstræk der hidrører fra en tid, hvor det betød liv og død. Af samme grund vil initiativer bygget på etiske appeller, fornuft og oplysning kun ramme meget stærke forbrugere men være magtesløse overfor mere primitive og stærke kræfter i de flestes adfærd. Volumen af problemet skal i stedet tackles ved at gøre reduktion af madspild lettere

at udføre, mere intuitiv at forstå og meget gerne strukturelt reguleret gennem ny typer emballering, detailhandlens prispolitik, køkkengrej dimensioneret til familiens størrelse, teknologi i køleskabe og forbrugervenligt beslutningsstøtte i indkøb, opbevaring og tilberedning.

Indkøb

I indkøbssituationen spiller mange negative faktorer ind på at købe realistisk ind. Er forbrugeren f.eks. sulten overindkøbes ofte, idet hjernen er i midlertidigt akutberedskab og hamstrer. Vi antager ubevidst, at sulten er mere permanent end den er, og vi handler ind som om vi vil have samme behov i dagevis. Dertil kommer, at mange tilbud går på storindkøb a la 'to-for-20-kroner', hvorved vores iver for at spare overtrumfer realismen og vores faktiske behov. For fødevarer, hvor det er kritisk at løbe tør, ses det også, at forbrugere overindkøber af frygt for at løbe tør. Mange kender mængden af fløde der kan være tilbage efter julen, idet tanken om at mangle fløde til ris a la mande og sovs er uacceptabel. Så hellere have for meget. Også forbrugers 'over-optimisme' spiller ind. Mennesker overvurderer hele tiden vores fremtidige evner, ressourcer og motivation, og det gælder også i indkøbssituationen. Handler man ind på baggrund af inspiration fra damebladet, ender man måske med eksotiske fødevarer eller et helt kålhoved, som ikke ser nær så appetitligt ud i køleskabet, som i Claus Meyers lækre salat. Her overvurderer nogle forbrugere i indkøbssituation deres egen energi og opfindsomhed tirsdag aften i køkkenet, og kålen ender bagerst i køleskabet, indtil den smides ud. Billedet af sig selv som sund og moderne er med andre ord lettere at opretholde i indkøbet, end det er at udføre.

Opbevaring

Når varerne kommer hjem, sker det ofte, at varerne opbevares på en måde, hvor de ikke opnår mak-

simal holdbarhed eller opbevares forkert, så det skader deres smag eller udseende. Adfærd handler dog ofte ikke om objektive faktorer, hvilket vil sige fødevarens faktiske tilstand. Ofte smider vi ting ud, blot fordi vi har set på dem længe og konkluderer, at de må være kedelige og ubrugelige. Denne mekanisme arbejder mod hensigtsmæssig opbevaring og målet om at forlænge holdbarhed, idet forbrugeren skaber sin egen interne holdbarhedsvurdering baseret på tid og ikke tilstand. Dette projekt forsøger gennem et forstudie, at undersøge mulighederne for at reducere problemet gennem farvemærkning. Håbet er, at forbrugernes generelle bevidsthed højnes en smule til at flytte den mindst sejlivede adfærd samt at mærkning i højere grad giver forbrugeren et praj i øjeblikket, hvor varerne pakkes ud og lægges på plads i køkkenet. Adfærdspåvirkninger, der sker i selve handlingen, er meget mere effektive og typisk også meget billigere, end forsøg på at ændre holdninger eller adfærd gennem f.eks. generel kommunikation. Idet 'båndbredden' for nye input er meget lille i den slags rutineprægede handlinger, så er valget faldet på at skabe en meget enkel enten-eller instruktion om opbevaring uden for hhv. inden for køleskab. Det er langt fra perfekt instruktion, men den er så enkel at forstå og følge, at den har meget større chance for succes med at flytte adfærd. Formår

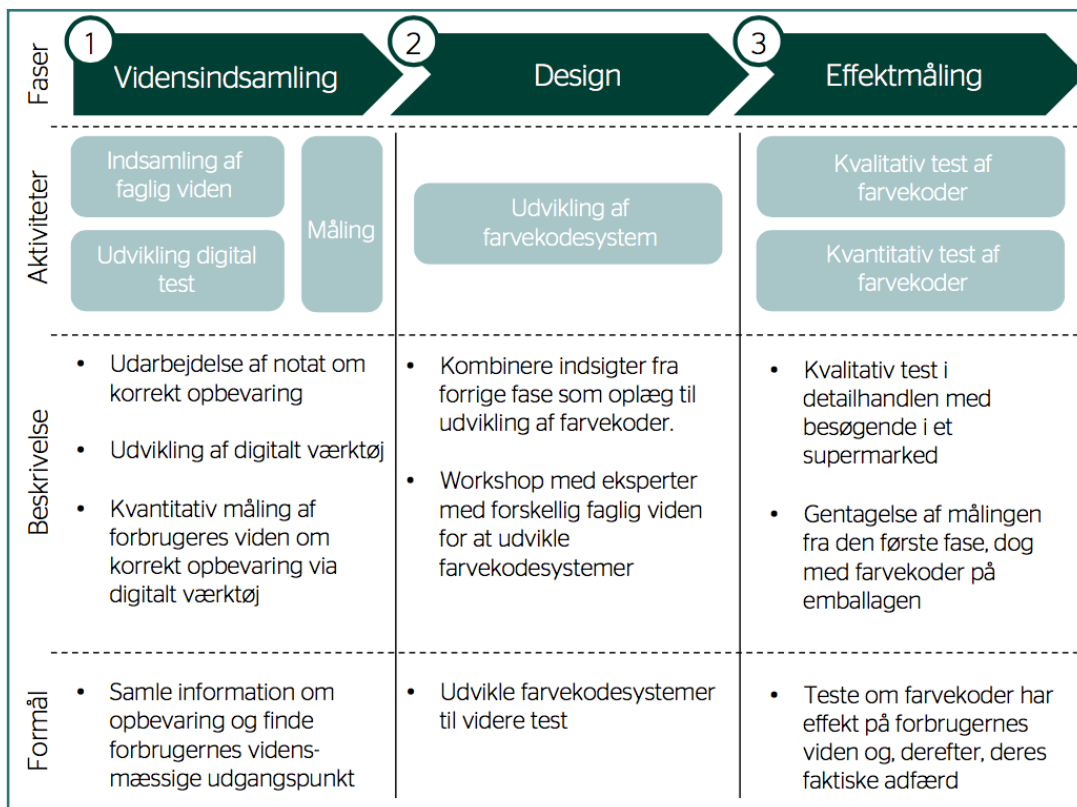
mærkningen at skabe ny adfærd stabilt, så vil vi over tid opnå nye vaner, og så er adfærdsdesignet meget robust på den lange bane, da der skal en hel del til at ændre vaner.

Tilberedning

Mange fødevarer kommer i emballage og enheder, hvor det er vanskeligt at anvende mindre end én dåse tomater eller et helt løg. Dertil kommer, at gæstebud eller ønsket om at give sine børn nok at spise ofte fører til, at der bliver lavet mere mad, end der bliver spist. Har familien ikke en kultur for at spise rester, eller laver de ofte mad der ikke egner sig til at gemme, som f.eks. en grøn salat med dressing på, så ryger væsentlige dele af madbudgettet i skraldespanden. Tilberedning af mad involverer altså alt fra tradition og kultur for 'rigeligt med mad' og det at spise rester, til konkret beslutningsstøtte til at imødekomme manglende mængdefornemmelse. På samme vis som store indkøbsvogne fører til mere indkøb, og mindre tallerkner reducerer, hvor meget du typisk tager i en buffet, så kan adfærd under tilberedning påvirkes med relative størrelser og tommefingerregler. Nye målebægre med portionsangivelser, mindre gryder og skåle samt huskeregler ("max én kop pasta pr. person") kan hjælpe til at begrænse mængden af tilberedt mad.



Metode



Figur 1. Oversigt over den samlede proces for projektet.

Hovedinitiativet i dette projekt er tilblivelsen og effektmålingen af to farvekodesystemer udviklet for, at gøre det nemmere for forbrugerne at opbevare deres fødevarer korrekt. I dette afsnit beskrives metoden for udviklingen trin for trin.

Valg af fødevarer til undersøgelsen

Til fokus for notatet om korrekt opbevaring (se bilag 2) og den digitale test er en række fødevarer udvalgt, der er gennemgående for hele projektet. Det er 29 fødevarer fordelt på de tre kategorier: Frugt, grønt og brød. Disse 29 fødevarer kan ses i tabel 1 på næste side.

De 29 fødevarer repræsenterer nogle af de mest almindelige fødevarer i de danske supermarkeder.

For det første er fødevarerne valgt ud fra en vurdering af, at forbrugerne vil kunne genkende dem og derved have nemmere ved, at relatere opbevaring af dem til deres egen hverdag. For det andet er fødevarerne valgt, så de repræsenterer flere forskellige typer emballage og opbevaringsmetoder. Der er derfor både varer i net, bakke, pose og plasticbeholdere, ligesom varerne skal opbevares i køleskab, fryser eller udenfor køl.

På den måde bliver det muligt, at teste om farvekoderne påvirker forbrugerne i alle facetter af opbevaring - både om ting der skal i køleskabet i højere grad kommer i køleskabet, og om ting der skal holdes ude af køleskabet i højere grad holdes ude, når der er farvekoder på emballagen.

Vare*	Emballering	Korrekt opbevaring
Frugt		
Appelsiner	Net	Køleskab
Bananer	Pose	Stuetemperatur
Blåbær	Pose, frosne	Fryser
Brombær	Pose, frosne	Fryser
Citroner	Bakke	Køleskab
Grønne vindruer	Plasticbeholder	Køleskab
Hindbær	Plasticbeholder	Køleskab
Jordbær	Plasticbeholder	Køleskab
Nektariner	Bakke	Stuetemperatur
Pærer	Bakke	Køleskab
Æbler	Pose	Køleskab
Grønt		
Agurk	Mærkat	Køleskab
Avocado	Net	Stuetemperatur
Grønne bønner	Pose, frosne	Fryser
Champignon	Bakke	Køleskab
Gulerødder	Plasticbeholder	Køleskab
Kartofler	Pose	Køleskab
Løg	Net	Køleskab
Peberfrugt	Bakke	Køleskab
Rødbeder	Pose	Køleskab
Spinat	Pose	Køleskab
Tomater	Bakke	Køleskab
Ærter	Pose, frosne	Fryser
Brød		
Hvedebrød	Pose	Stuetemperatur
Knækbrød	Pose	Stuetemperatur
Minibaguettes	Pose, frosne	Fryser
Rugbrød, helt	Pose	Stuetemperatur
Rugbrød, i skiver	Pose	Stuetemperatur
Sandwichbrød	Pose	Stuetemperatur

Table 1. Overview of the 29 food items, which are included in the test. For each food item, the packaging, the storage conditions in the test, and a simplified overview of the correct storage (cf. note in appendix 2).

*For at se detaljerede oplysninger om de optimale opbevaringsforhold for hver af de 29 fødevarer, se bilag 2: Notat Frugt, grøntsager og brøds anvendelse hos forbrugeren.

Kvantitativ test

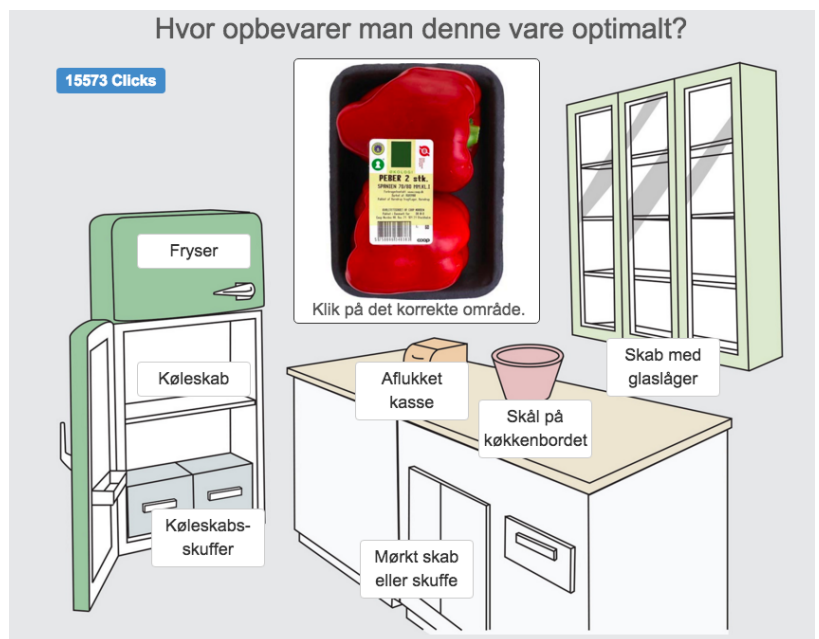
Den primære test af farvekoderne er foretaget som en kvantitativ, digital test. Testen blev spredt via sociale medier, primært Facebook og LinkedIn, samt via /KL.7s hjemmeside og via e-mail. Formålet med den kvantitative test er at få et indblik i:

1. Hvad ved forbrugerne som udgangspunkt om, hvor deres fødevarer skal opbevares?
2. Hvilken effekt har farvekoder på dette vidensniveau?

Den kvantitative test bestod af en digital test, hvor almindelige forbrugere blev præsenteret for et billede af et køkken med de gængse opbevaringsmuligheder, der findes i de fleste køkkener. Forbrugerne blev præsenteret for billeder af de 29 fødevarer i emballage og fik til opgave at klikke på den mest korrekte opbevaringsmulighed til den specifikke fødevarer.

Testen er designet til at være hverdags- og handlingsrelevant, så forbrugerne hverken skal forholde sig til mere abstrakte faktorer som temperatur for opbevaring, luftfugtighed, ethyleniveau eller lignende. Det er muligt, at forbrugerne med tiden og en stor indsats kan lære, at en specifik fødevarer skal opbevares ved en specifik temperatur og en specifik luftfugtighed. Men i en travl hverdag vil de færreste have overskud til at tænke så meget i detaljerne. Farvekodernes formål er således ikke at lære forbrugerne om de tekniske specifikationer ved opbevaring af fødevarer. Derimod er formålet at give lette, intuitive og handlingsanvisende instruktioner til, hvor i hjemmet en fødevarer opbevares optimalt.

Den kvantitative test var delt op i tre faser, som kan ses på figur 3.



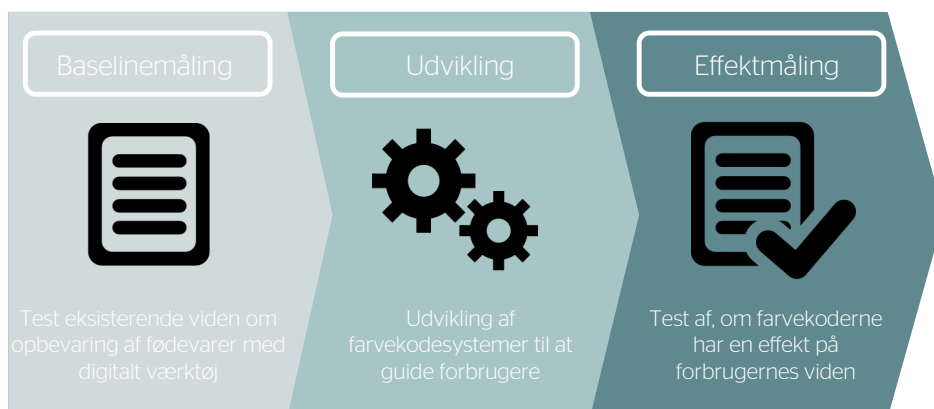
Figur 2. Screenshot fra testen af de 29 fødevarers placering i et tegnet køkken

Baselinemåling

Baselinemålingen er første skridt i den kvantitative test. Her blev det nuværende vidensniveau blandt forbrugerne om opbevaring af fødevarer afdækket. Forbrugerne blev præsenteret for de 29 fødevarer uden nogen farvekoder på emballagen og blev bedt om, at vælge den mest korrekte opbevaring til hver vare. Forbrugerne måtte selv lægge i ordene 'korrekt opbevaring' hvad de ville. Det kunne altså både være smagshensyn, holdbarhed eller udseende der spillede ind på forbrugernes beslutning, præcis som i det virkelige liv.

Udvikling

Selve udviklingen af farvekoderne skete på en halvdagsworkshop afholdt den 18. november 2015. En række eksperter med forskellige baggrund var inviteret til at give bud på, hvordan et optimalt farvekodesystem skulle se ud. Hovedfokus for da-



Figur 3. Den kvantitative test er delt op i de tre faser: Baselinemåling, Udvikling og Effektmåling

gen var, at farvekoderne skulle være så simple og handlingsanvisende som muligt. Workshoppens deltagere blev delt op i tre grupper med det formål, at hver gruppe til slut præsenterede ét relativt færdigt farvekodesystem. Målet med workshoppen var således at skitsere tre farvekodesystemer med tilhørende argumenter for og imod effekten på forbrugernes adfærd.

Effektmåling

To af de førnævnte farvekodesystemer blev udvalgt til effektmålingstest. De to systemer blev påført på billederne af de 29 fødevarer, og den digitale test blev gentaget af to omgange – først én uge med det ene system og dernæst én uge med det andet.

I effektmålingen var nogle af de 29 varer uændrede, dvs. at de blev vist til forbrugerne uden farvekoder på. På baggrund af data fra baselinemålingen, blev det på udviklingsworkshoppen besluttet at udelade frostvarer fra farvekodesystemet, for at reducere i kompleksiteten. Baselinemålingen viste simpelthen, at forbrugerne ikke har problemer med at placere frostvarer korrekt. Derfor findes der i de udviklede farvekodesystemer ikke en farvekode til frostvarer, så forbrugerne i testen blev præsenteret for de samme billeder af frostvarer som ved baselinemålingen.

Ydermere blev en række produkter holdt ude af testen. Dette skyldes, at nogle varer befinder sig i en gråzone, hvor nogle eksperter anbefaler én type opbevaring og andre en anden. Projektets primære formål er at vise, om farvekoder har en effekt på forbrugernes vidensniveau. Det er altså ikke formålet, at forbrugerne skal lære hvordan kartofler eller løg opbevares korrekt. For at undgå at fokus flyttes hen på en diskussion omkring enkelte vares korrekte opbevaring, blev de helt udeladt af testen dvs. vist i effektmålingen uden farvekoder på.

Forbrugerne i testen blev ikke gjort opmærksomme på farvekoderne eller fik forklaret deres betydning. Ligesom i den virkelige verden, måtte forbrugerne selv læse på emballagen og derved blev testen så virkelighedsnær som muligt.

Kvalitativ test

Den kvalitative test havde to dele. I den første del

lavede medarbejdere fra /KL.7 en brugertest og holdningsafdækning i et supermarked. I den anden del blev der foretaget brugertests på adfærd i hjemmet hos 15 forbrugere.

Brugertest og holdningsafdækning

Den første del af den kvalitative test af farvekoderne bestod i en brugertest i et supermarked. Coop og SuperBrugsen på Nørrebrogade i København gav tilladelse til, at /KL.7 lavede en opstilling i frugt og grønt-afdelingen.

Her blev 63 kunder i SuperBrugsen først spurgt til om de forstod farvekoderne og dernæst hvilken af de to farvekodesystemer, de syntes bedst om. De adspurgte fik så lidt information om projektet som muligt, inden de skulle forklare, hvordan de forstod farvekoderne. Forstod de farvekoderne, blev de bedt om at vælge hvilket system, de mente ville virke bedst på dem. Forstod de ikke farvekodesystemet, fik de forklaret betydningen inden de blev stillet overfor samme valg.

Hjemmetest af farvekodesystemerne

For at komme helt tæt på forbrugernes adfærd udførte /KL.7 hjemmetest hos 15 forbrugere for at få et indblik i, hvordan de lægger deres varer til opbevaring derhjemme. Forbrugerne fik en pose med 10 fødevarer og blev bedt om at lægge dem til opbevaring i køkkenet. De 10 varer bestod af:

1. Æbler
2. Rødbeder
3. Agurk
4. Kartoffler
5. Sandwichbrød
6. Rugbrød
7. Hindbær
8. Champignon
9. Bananer
10. Avocadoer

De 10 varer fik påklistret det mest populære farvekodesystem fra brugertesten på emballagen. Kartofflerne havde som den eneste varer ikke en farvekode på emballagen og var med for at teste, om forbrugerne overhovedet lagde mærke til farvekoderne eller fraværet af disse. På linje med den kvantitative test blev det i hjemmetesten registreret, om forbrugerne lagde varerne i køleskabet eller ej.



Opsætningen fra forsøget i SuperBrugsen på Nørrebrogade. 63 tilfældigt udvalgte SuperBrugsenkunder deltog i undersøgelsen

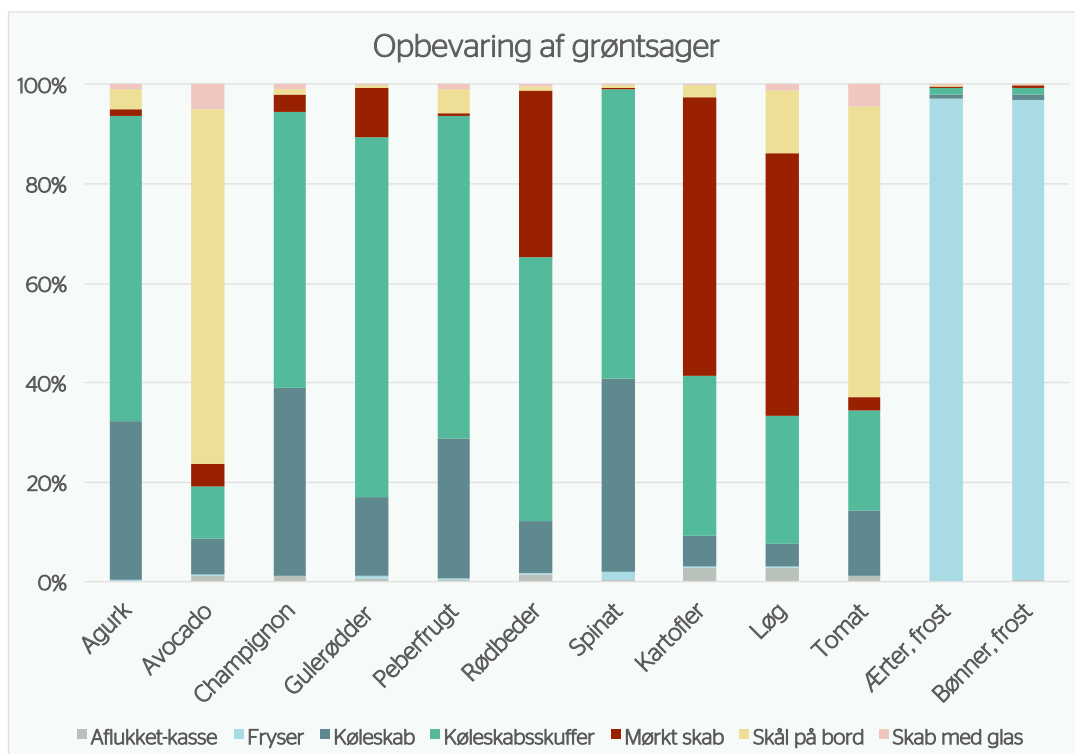
Resultater fra baselinemåling

Testen af forbrugernes umiddelbare viden foregik fra mandag d. 9/11 til søndag d. 29/11. I denne periode opsamlede vi 29.733 datainput hvilket svarer til, at 1.025 forbrugere tog baselinetesten. Det er her vigtigt at understrege, at de 1.025 ikke nødvendigvis er et repræsentativt udsnit af befolkningen. Det kan nemlig ikke sikres, at de forbrugere der tager testen er fordelt ligeligt mellem mænd og kvinder, unge og gamle og lignende demografiske faktorer. At testen ikke er repræsentativ underminerer dog ikke undersøgelsens resultater. Testen er designet til at vise en forskel fra en før-situation til en efter-situation. Det er således en såkaldt sekventiel test af to farvekodesystemer i den samme population, før og efter farvekoderne blev sat på emballagen.

Da det er forskellen i forbrugernes beslutninger

der er interessant, er det vigtigt, at populationen i undersøgelsen er nogenlunde den samme type i baselinemålingen som i effektmålingen. Der er ingen grund til at tro, at dette ikke er tilfældet i dette projekt. Testen er spredt på de samme platforme og efter det samme princip både ved baselinemålingen og ved effektmålingen og er derved med alt sandsynlighed nået ud til de samme type forbrugere.

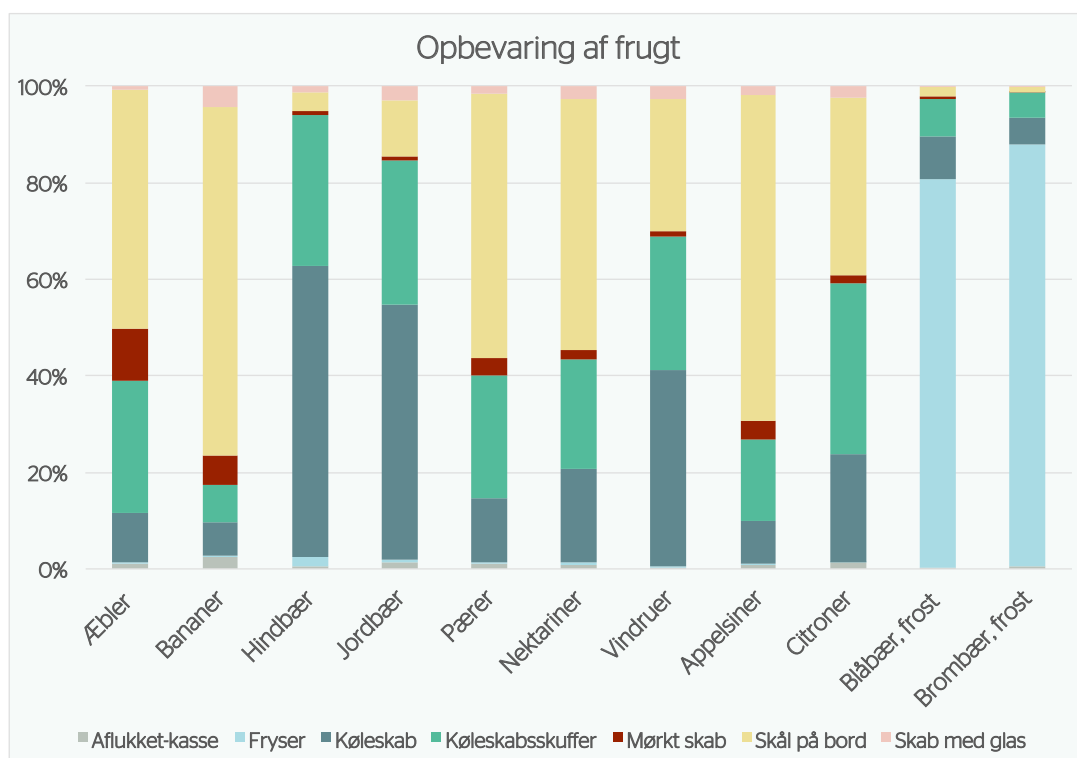
Søjlediagrammerne figur 4 og figur 5 viser de forskellige varer og de placeringer, som deltagerne oftest valgte. Når der i analysen af diagrammerne beskrives korrekt opbevaring skelnes ikke mellem køleskab og køleskabsskuffer - ej heller om varerne placeres i et mørkt skab eller i en aflukket kasse.



Figur 4. Fordelingen af hvor forbrugerne har placeret grøntsager i baselinemålingen. Hver klods i søjlerne repræsenterer en relativ mængde besvarelser. Se bilag 1 for detaljeret tabel med oversigt over data.

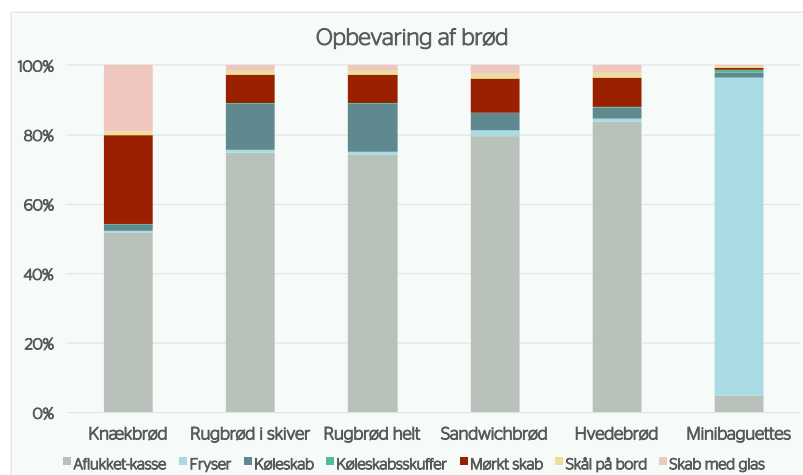
Figur 4 viser, hvor de deltagende forbrugere ville placere deres grøntsager i et køkken. Det er tydeligt, at forbrugerne er enige om, hvor mange varer skal placeres, og at de gør det korrekt (jf. notatet om korrekt opbevaring, bilag 2). Varer som agurk, gulerødder, spinat og champignon placeres rigtigt nok på køl, mens umodne avocado i høj grad placeres uden for køleskabet i en skål på bordet, som er korrekt opbevaring. Der er dog godt 20%, der ville placere umodne avocadoer i køleskabet. Derudover er forbrugerne enige i, at frostvarer skal i fryseren. Der er dog også varer, hvor forbrugerne er relativt uenige. Varer som rødbeder, kartofler, løg og tomater placeres både i og uden for køleskabet. Det tyder altså på, at forbrugerne er i tvivl om, hvor lige netop de varer bør opbevares.

Den korrekte opbevaring af brød er der set stor enighed om (se figur 6). Det kan skyldes, at mange forbrugere genkender en aflukket kasse som 'brødkassen' hjemme i køkkenet. Det er altså en opbevaringsmulighed der i daglig tale har navn efter de varer der skal deri. Derfor bliver det nemmere for forbrugerne at vælge denne mulighed. En lille del af forbrugerne vælger at opbevare deres rugbrød i køleskabet hvilket kan betyde, at brødet hurtigere bliver tørt og kedeligt.



Figur 5. Fordelingen af, hvor forbrugerne har placeret frugter i baselinemålingen. Hver klods i søjlerne repræsenterer en relativ mængde besvarelser. Se bilag 1 for detaljeret tabel med oversigt over data.

I forhold til figur 4 over placering af grøntsager viser der sig et mere broget billede, når forbrugerne skal placere frugt (figur 5). Frostvarer placeres i fryseren men ikke med samme sikkerhed som grøntsager. Bananer placeres udenfor køleskabet, mens hindbær og jordbær placeres på køl. Men her stopper enigheden mere eller mindre blandt forbrugerne. Der er stor uenighed om, hvor især pærer, æbler og nektariner skal placeres. Her er fordelingen næsten halv-halv, mellem forbrugere, der mener, at de skal på køl, og forbrugere der mener, at de ikke skal på køl. Det samme gælder for citroner og i mindre grad for vindruer.



Figur 6. Fordelingen af, hvor forbrugerne har placeret brød i baselinemålingen. Hver klods i søjlerne repræsenterer en relativ mængde besvarelser. Se bilag 1 for detaljeret tabel med oversigt over data.

Resultater af korrekt opbevaring

Søjlediagrammet nedenfor viser det samlede antal af rigtige svar for det frugt, grønt og brød der er inkluderet i effektmålingen. Korrekt opbevaring er simpelt defineret ud fra, om fødevarerne er placeret på køl eller ej. Når resultaterne regnes sammen reduceres forbrugernes svarmuligheder altså til følgende kategorier:

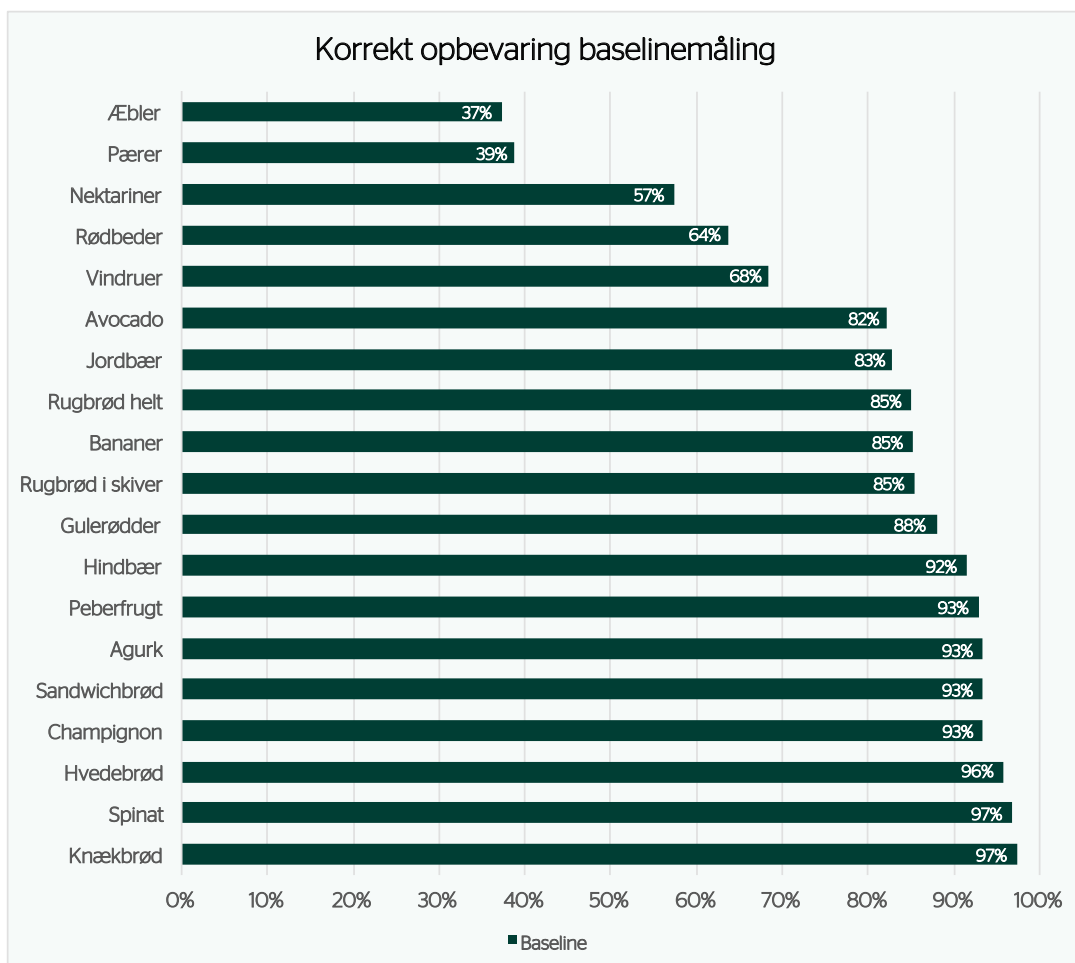
- På køl: I køleskabet og i køleskabsskuffen
- Ikke på køl: I mørkt skab, aflukket kasse, skab med glas og skål på bordet

I en videreudvikling af farvekodesystemet bør 'Skab med glaslåger og 'Skål på bordet' separeres fra de mørke opbevaringssteder, men det er en kompleksitet der er taget ud i dette projekt. Fryseren udgår helt som kategori, da forbrugerne mere eller mindre er i stand til at placere frostvarer korrekt. Som tidligere beskrevet er nogle varer også udeladt i effektmålingen, da der blandt eksperter

er uenighed om, hvor de bør opbevares. Varerne der er udeladt af testen er således alle frostvarer, citrusfrugter, løg, kartofler og tomater.

Figur 7 giver et overblik over, i hvor høj grad forbrugerne har placeret varerne korrekt i den digitale test. Fordi mængden af data er relativt stor, er selv små forskelle i resultaterne udtryk for generelle tendenser i forbrugernes viden om, hvor fødevarer bør opbevares. Det betyder, at når kun omkring 40% placerer æbler og pærer korrekt, er der sandsynligvis tale om et generelt problem. Samtidig er enhver procentdel af fødevarer der ikke placeres korrekt potentielt en tilføjelse til det samlede madspild.

Overordnet set kan det fra diagrammet ses, at det især er de frugter og rodfrugter der var med i testen, som forbrugerne havde svært ved at placere. Også rugbrød ligger relativt lavt i diagrammet, fordi mange forbrugere lægger rugbrød på køl.



Figur 7. Oversigt over forbrugernes placering af de varer, som er med i den videre test. Diagrammet er baseret på 29.733 datapunkter fra baselinemålingen



Udvikling af farvekodesystemer

Til at udvikle farvekodesystemerne blev en workshop afholdt med et bredt udvalg af eksperter. Formålet med workshoppen var at samle deltagere indenfor forskellige, relevante ekspertområde. Der var derfor både inviteret deltagere med faglig viden om madspild, emballage og opbevaring af fødevarer, men også deltagere med ekspertviden om design og forbrugeradfærd. Workshopkens deltagere og deres baggrund kan ses i tabel 2.

Workshoppens resultat

Workshoppen resulterede i tre primære farvekodesystemer og tre sekundære systemer der blev brugt som inspiration til den videre proces. På et efterfølgende følgegruppemøde (se deltagere i tabel 3) blev det besluttet, at reducere outputtet fra workshoppen således, at kun to farvekodesystemer gik videre til den kvantitative test. Dette skyldtes først og fremmest, at den tilbageværende tid til færdiggørelse af projektet var relativt begrænset. For at få mængde nok i data til at kunne se eventuel effekt, var det altså ikke muligt at teste flere systemer end to. De to endelige farvekodesystemer kan ses i figur 8 og figur 9.

Simplicitet var et generelt fokus i udviklingen af farvekoder. Jo færre ting forbrugerne skal forholde sig til og lære, desto større sandsynlighed er der for, at de rent faktisk ændrer adfærd. Data fra baseline testen viste, at frostvarer ikke udgjorde et stort problem - forbrugerne ved godt at frosne ærter skal i fryseren. Til gengæld er der, på nogle varer stor tvivl om de skal i køleskab eller ej. Dette binære valg (i køleskab eller ikke i køleskab) var derfor en tendens i udviklingen af farvekoderne. Tendensen kan også ses i de to farvekodesystemer der begge har det binære valg som fokus. At reducere i kompleksitet stemmer overens med indsigter om vores daglige valg fra adfærdspsykologien. Flere valg og større kompleksitet kan i sidste ende betyde, at det kræver for meget energi at

Deltager	Organisation
Fageksperter	
Henrik Egede	FEHA
Mads Werge	Planmiljø
Gerner Hansen	AgroTech
Karina Kjeldgaard-Nielsen	Teknologisk Institut
Charlotte Kessy Jensen	Fødevarestyrelsen
Lone Lykke Nielsen	Miljøstyrelsen
Marianne Ladekarl Thygesen	Miljøstyrelsen
Birgitte Jørgensen Kjær	Miljøstyrelsen
Brugereksperter	
Mette Harrestrup	KEA Design
Thomas Westring	Westring KBH
Christine Durazo	/KL.7
Sebastian Borum Olsen	/KL.7
Facilitator	
Mikkel Holm Sørensen	/KL.7

træffe beslutninger og at vigtige beslutninger derfor udelades. De binære farvekodesystemer kan kritiseres for ikke at komme hele vejen rundt om problemstillingen, men valget af simplicitet er altså fuldt ud bevidst. Farvekodesystemerne er således udviklet ud fra devisen om hellere at fokusere på det primære problemområde med sandsynlighed for faktisk ændret adfærd, end at forsøge at få alle facetter med og skabe (for) komplekse farvekoder. Forskning i organdonation viser, at blot når brugeren stilles overfor et valg, er der større sandsynlighed for, at brugeren tager stilling. Organdonation

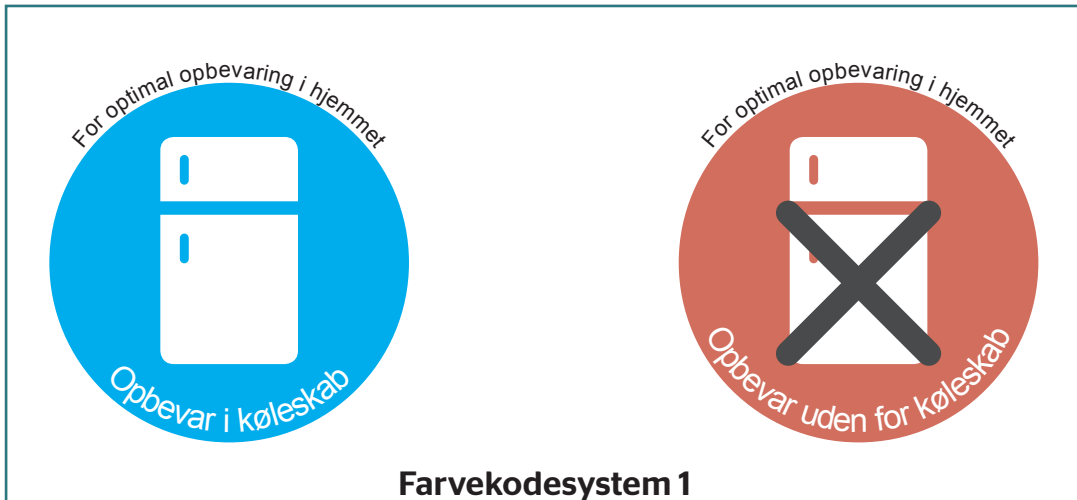
Tabel 2. Oversigt over deltagere til workshoppen hvor farvekoderne blev udviklet. Udover ovenstående deltagere var repræsentanter fra emballageproduktionsindustrien og detailhandelen inviteret. De var dog forhindret i at deltage grundet workshoppens relativt korte varsel.

Tabel 3. Oversigt over deltagere til følgegruppemøde d. 25/11 2015

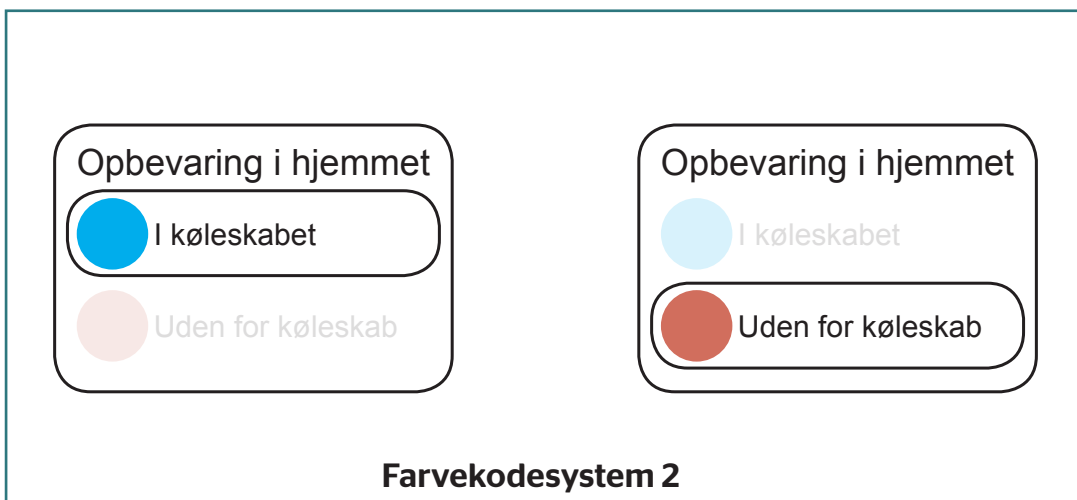
Deltager	Organisation	Til stede
Charlotte Kessy Jensen	Fødevarestyrelsen	Ja
Anne-Marie Jensen Kerstens	De Samvirkende Købmænd	Ja
Anders René Jensen	Rema 1000	Nej
Rikke Hjorth	Dansk Supermarked	Ja
Sofie Søndergaard Risborg	Forbrugerrådet Tænk	Ja
Lone Lykke Nielsen	Miljøstyrelsen	Ja
Marianne Ladekarl Thygesen	Miljøstyrelsen	Ja

bliver ofte til et ikke-valg da mange, som egentlig gerne ville være organdonorer, ikke får taget stilling. Men præsenteres de regelmæssigt for valget om at blive organdonorer i en begrænset periode, tager flere stilling. På samme måde kan farvekoderne have denne "bevidstliggende" ef-

fekt. Forbrugerne kan have faste rutiner og vaner omkring opbevaring og derfor ikke være enige i, hvad farvekoderne foreskriver. Men dét, at de præsenteres for farvekoderne og tvinges til at tage stilling kan have en hensigtsmæssig effekt på den måde forbrugerne opbevarer fødevarer på.



Figur 8. Det første af to endelige farvekodesystemer. Farvekodesystemet er i projektet blevet omtalt som Farvekodesystem 1.



Figur 9. Det andet af to endelige farvekodesystemer. Farvekodesystemet er i projektet blevet omtalt som Farvekodesystem 2.

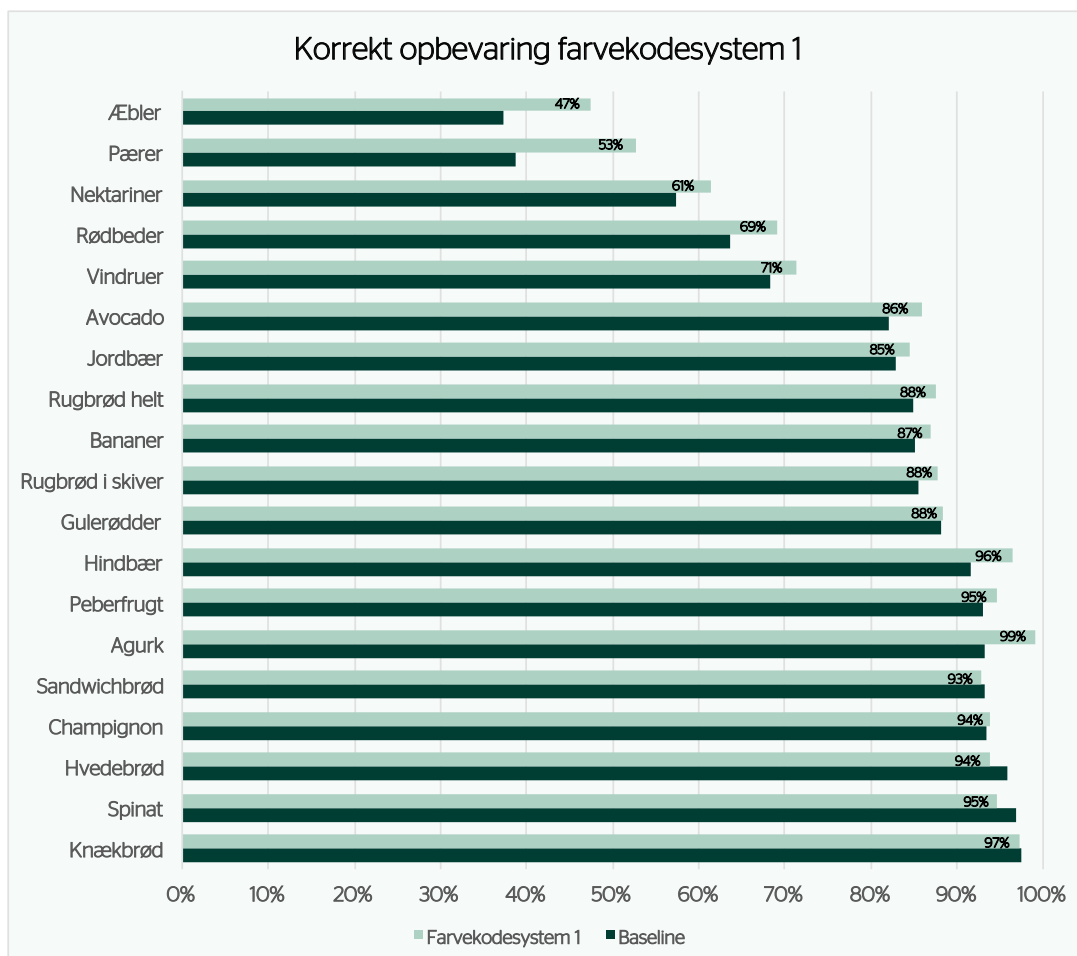
Resultater af effektmåling

Efter udviklingen af de to farvekodesystemer blev den digitale test gentaget af to omgange for at måle, om farvekoderne havde en effekt på forbrugernes valg. Først blev det ene farvekodesystem testet i en uge, og derefter blev det andet farvekodesystem testet i en uge. Det første farvekodesystem blev testet fra mandag d. 30/11 til mandag d. 7/12, og i den periode blev der klikket på 3.263 produkter, hvilket svarer til, at godt 113 forbrugere tog testen. Det andet farvekodesystem blev testet fra mandag d. 7/12 til mandag d. 14/12. Her fik testen 2.558 klik, hvilket svarer til 88 forbrugere. Alt i alt, sammen med baselinemålingen, betyder det, at i omegnen af 1.220 forbrugere har taget testen i

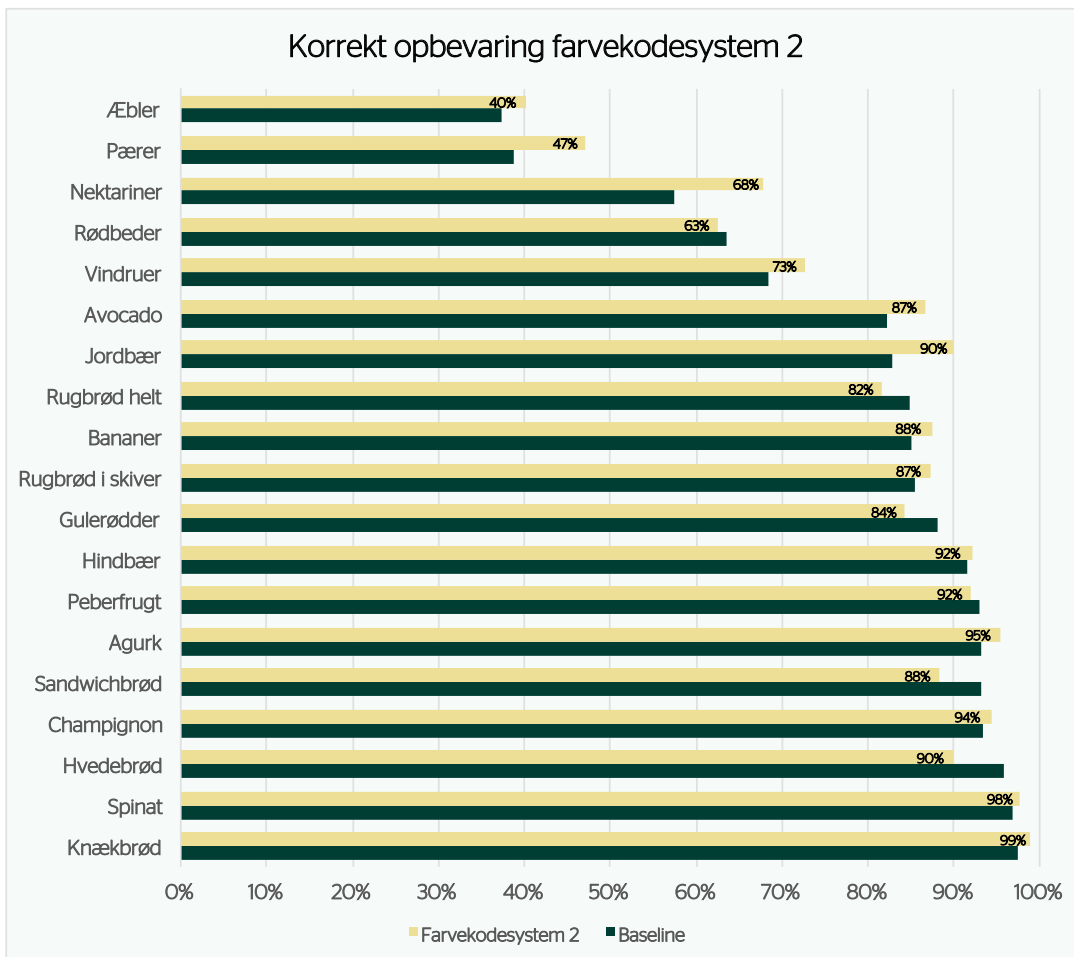
løbet af den måned, den var tilgængelig.

For at der overhovedet skulle være en chance for, at forbrugerne kunne se mærkerne i testen, fremstår mærkerne relativt store. Mange forbrugere tager testen på deres mobiltelefon, og her fremstår billederne af varerne meget små. Når mærkerne er store, er det for at kompensere for, at billederne af emballagen kan være svære at se. I implementeringen af farvekoder er det nødvendigt at afstemme forventninger med detailhandlen og emballage- og fødevarerproducenter, for at finde ud af hvilke størrelser der er realistiske for farvekoderne.

Varerne som de så ud i den digitale test under effektmåling af farvekodesystem 1.



Figur 10. Diagrammet viser, hvor stor en del af forbrugerne, der svarede rigtigt på, hvor varerne skulle opbevares i første effektmålingsuge. Resultaterne fra effektmålingen af farvekodesystem 1 er sammenholdt med resultaterne fra baselinemålingen.



Figur 11. Diagrammet viser, hvor stor en del af forbrugerne, der svarede rigtigt på, hvor varerne skulle opbevares i anden effektmålingsuge. Resultaterne fra effektmålingen af farvekodesystem 2 er sammenholdt med resultaterne fra baselinemålingen.

Analyse af resultater

På figurerne 10 og 11 fremgår det, at begge farvekodesystemer har effekt, men at farvekodesystem 1 har bedre effekt end farvekodesystem 2. Tendensen i farvekodesystem 1 er, at ændringen af de korrekt placerede varer er størst, der hvor der er stor effekt at hente. Dvs. at de varer folk i baselinemålingen havde sværest ved at placere, er de varer hvor farvekodesystemet virker bedst. Kun for tre varer, der i forvejen klarede sig godt i baselinemålingen, er der en negativ effekt.

Det kan skyldes den effekt, man i statistikken kalder 'ceiling effect'. Typisk vil man have normalfordelte resultater, men baselinemålingen viser, at for en stor mængde varer svarer forbrugerne næsten rigtig 100% af gangene. De tilfældigheder som altid vil være i en sådan undersøgelse, betyder i en normalfordeling af data, at nogle svar altid vil være lidt under, mens andre svar altid vil ligge lidt over normalen. Når baselinemålingen viser så mange

rigtige svar, som det er tilfældet, vil tilfældighederne stort set kun være negative svar. Farvekoderne kan så at sige ikke gøre det bedre end perfekt, og der vil altid være nogle der svarer forkert.

Samlet set viser resultatet af effektmålingen for farvekodesystem 1, at farvekoderne har en rigtig god effekt, og det tyder på, at på vidensniveau vil et sådan system øge mængden af frugt, grønt og brød der opbevares korrekt. Det skal igen huskes, at forbrugerne ikke blev gjort opmærksomme på eller fik forklaret mærkerne. Effekten af farvekoderne kommer således af den rent intuitive effekt af farverne, eller af det farvekoderne selv har formidlet til forbrugerne.

Farvekodesystem 2 viser også en positiv effekt samlet set. Denne effekt er dog distribueret mere tilfældigt, og det er ikke muligt at se samme mønster som ved farvekodesystem 1. Sættes de to farvekodesystemer overfor hinanden, bliver forskellen i effekt tydelig.

Varerne som de så ud i den digitale test under effektmåling af farvekodesystem 2.



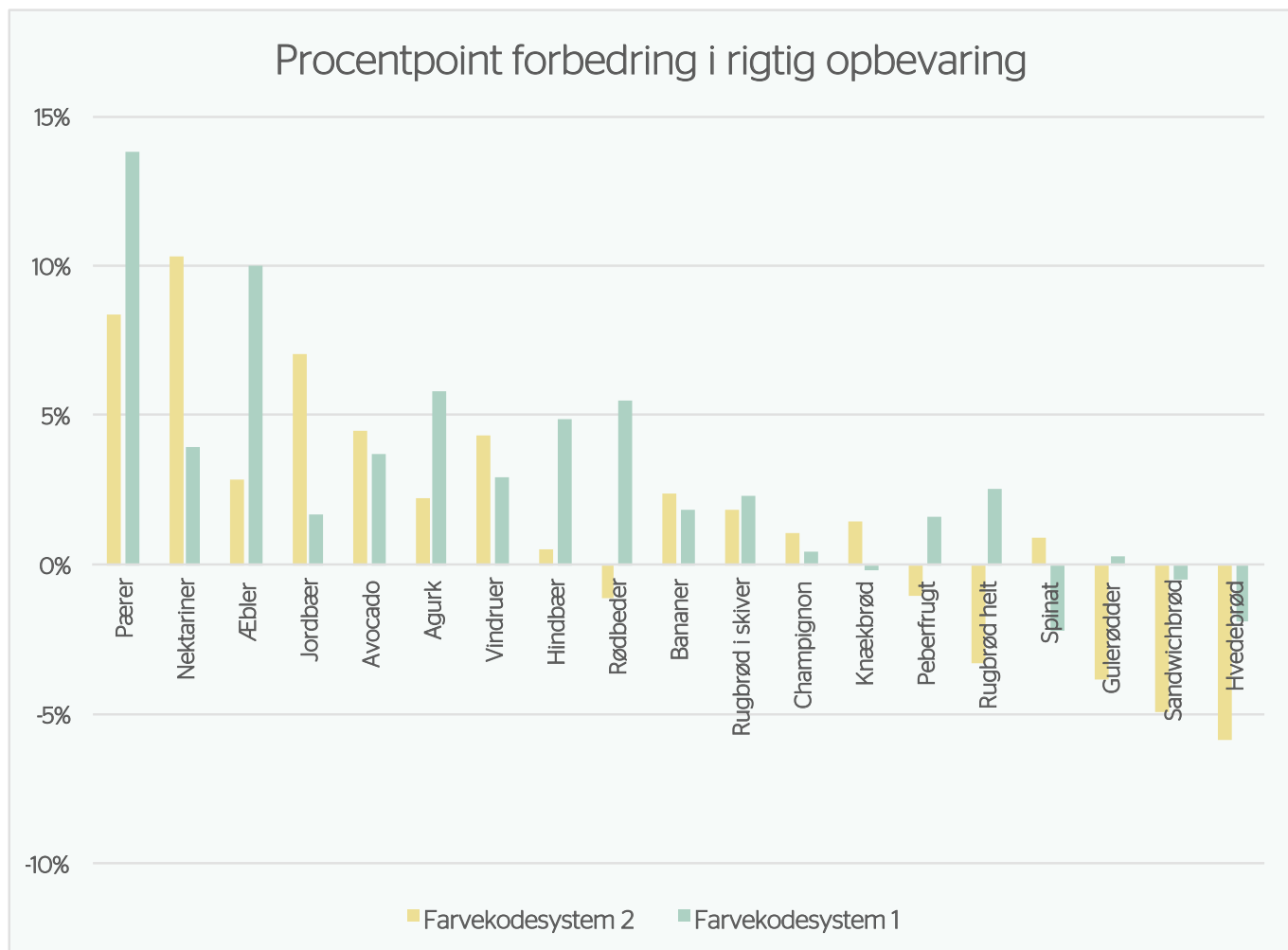
Ligger søjlerne under akse på figur 12 nedenfor, betyder det, at der har været negativ udvikling fra baselinemålingen til effektmålingen. Det ses tydeligt, at farvekodesystem 2 har mere negativ udvikling end farvekodesystem 1. Derudover er den samlede forbedring større for farvekodesystem 1 end for farvekodesystem 2.

Statistisk signifikans

For at beregne om resultaterne er statistisk signifikante, er der benyttet en chi²-test på tværs af alle

resultaterne fra henholdsvis farvekodesystem 1 og farvekodesystem 2. Denne beregning viser, at effekterne er stærkt statistisk signifikante for farvekodesystem 1 ($p = 0,001404$), mens effekterne for farvekodesystem 2 ikke opnår statistisk signifikans ($p = 0,146919$).

Det betyder, at vi kan konkludere, at farvekodesystem 1 har en effekt på forbrugernes valg af, hvordan de opbevarer deres fødevarer, mens dette ikke kan konkluderes for farvekodesystem 2.



Figur 12. På diagrammet ses forbrugernes svar i forhold til baselinemålingen for henholdsvis farvekodesystem 1 og farvekodesystem 2. Ligger søjlen under 0-linjen betyder det, at der har været negativ udvikling siden baselinemålingen, og omvendt positiv udvikling, hvis søjlen er over 0-linjen.

Resultater af kvalitativ test

Resultaterne fra den kvalitative test kan deles op i to overskrifter. Den første er resultaterne fra brugertesten i supermarked, og den anden er resultaterne fra hjemmetesten af farvekoderne

Brugertest i supermarked

Brugertesten i supermarkedet omfattede 63 kunder i SuperBrugsen på Nørrebrogade i København. Testen var delt op i to spørgsmål. Forbrugerne fik præsenteret farvekoderne og blev bedt om:

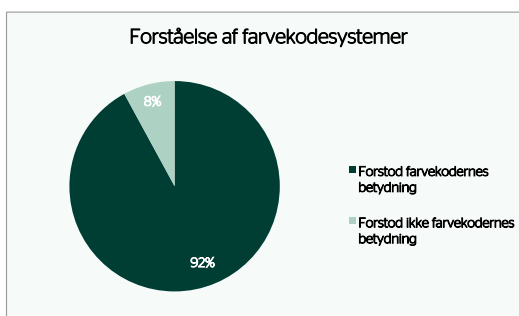
1. At forklare hvad farvekoderne betød.
2. At vælge hvilket af de to systemer, de syntes bedst om.

Af de 63 adspurgte kunder havde kun 5 svært ved at forstå og forklare, hvad mærkerne betød. Det svarer til, at 92% af de adspurgte umiddelbart kunne forstå og forklare, hvad farvekoderne betyder

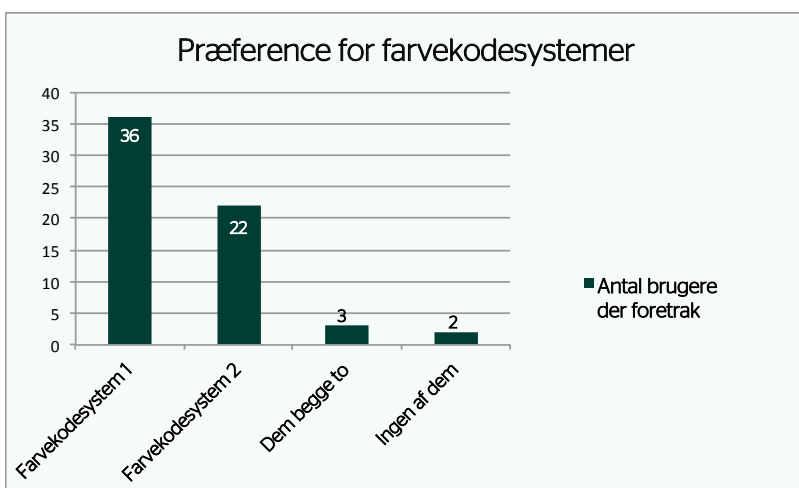
Det skal her nævnes, at 63 adspurgte ikke er repræsentativt, og undersøgelsen derfor kun kan ses som en stikprøve. Men hvis resultaterne er et udtryk for en generel tendens, betyder det, at farvekodesystemerne er relativt intuitive at forstå. En undersøgelse med lignende fremgangsmåde foretaget af CBS i 2010 viste, at kun 83% kunne forklare, hvad det røde økomærke betyder, og kun 23% hvad nøglehulsmærket betyder. Det kunne tyde på, at farvekoderne er nemme og intuitive at forstå.

Efter at have forklaret hvad farvekoderne betød, skulle kunderne vælge den, de vurderede, ville virke bedst på dem. Diagram 14 viser fordelingen af kundernes præferencer.

Også i forhold til forbrugernes præferencer klarer farvekodesystem 1 sig bedst. Igen bør tallene opfattes som en stikprøve. Men det er værd at bemærke, at så stor en del af de adspurgte foretrak



Figur 13. Procentdel af de adspurgte, der var i stand til at forstå og forklare farvekoderne.



ker det ene system frem for det andet.

Hjemmetest af farvekoder

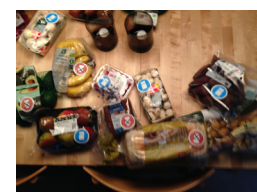
Resultaterne af hjemmetesten kan ses på figur 15. På baggrund af data fra den kvantitative test, blev hjemmetesten blev udført med varer med farvekodesystem 1 klistret på emballagen

Sammenlignes tallene fra hjemmetesten med tallene fra baselinemålingen i den kvantitative test, får vi et indblik i, hvordan farvekodesystemet klarer sig hjemme hos forbrugerne (figur 16).

I forhold til baselinemålingen viser hjemmetesten en forbedring i opbevaring af nogle varer såsom

Figur 14. Brugernes præferencer i forhold til, hvilket farvekodesystem, de synes virkede bedst for dem.

Varer til hjemmetest



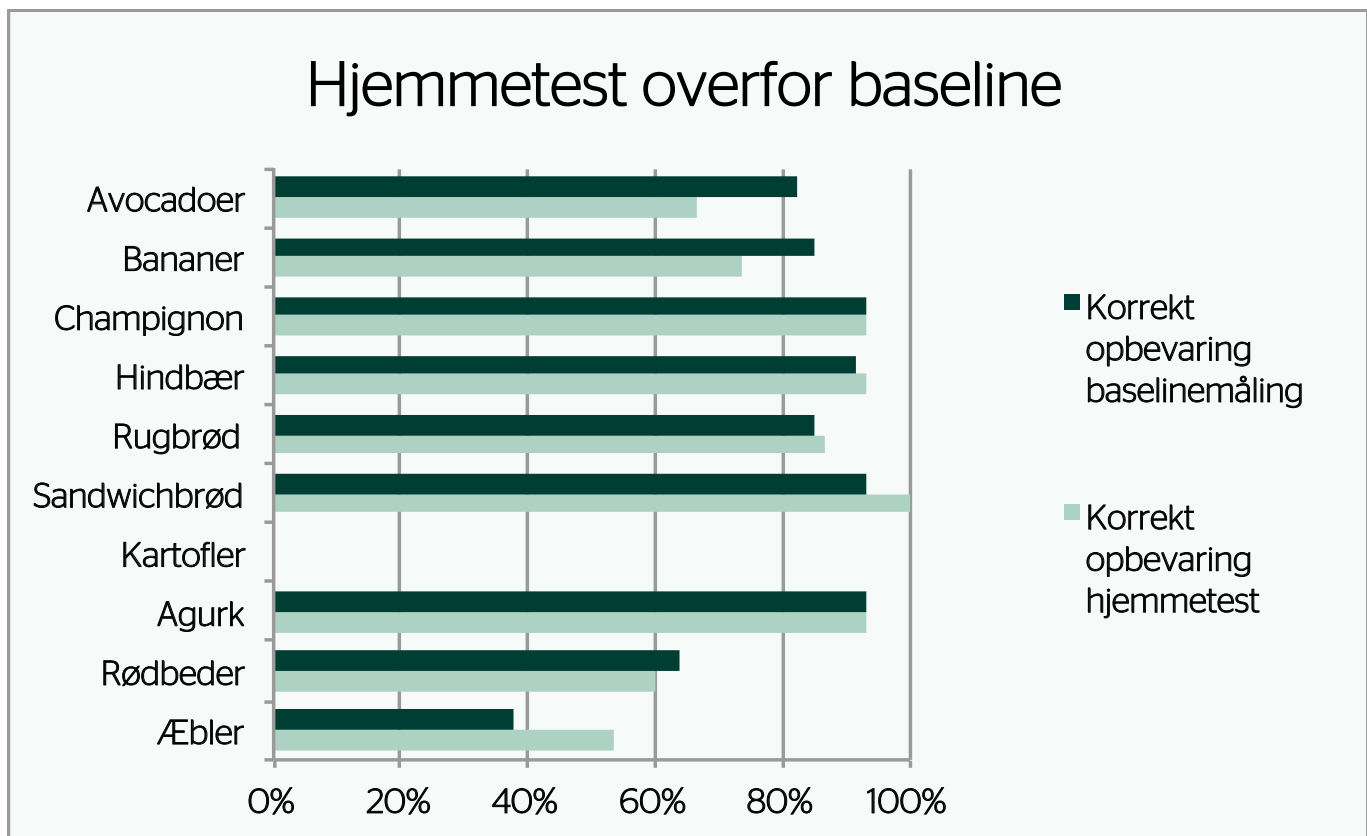
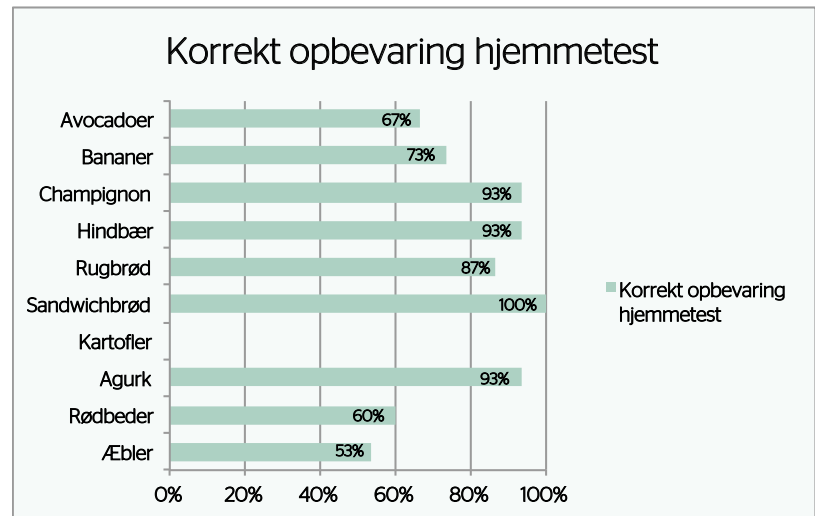
æbler, brød og hindbær, men en forværring i forhold til opbevaring af avocadoer, bananer og rødbeder. Her skal der igen tages højde for undersøgelsens lille prøvestørrelse. Den vigtigste indsigt fra hjemmetesten er dog, at en stor del af de deltagende slet ikke lagde mærke til farvekoderne. Lige så snart de kommer hjem i deres køkken, tager gamle vaner og rutiner tilsyneladende over, og de kigger ikke på emballagen. Der er derfor en udfordring i forhold til forbrugernes daglige adfærd, hvis farvekodesystemet skal implementeres.

Generelle indsigter fra kvalitative studier

Alt i alt viser den kvalitative test, at forbrugerne godt kan forstå farvekoderne og nogenlunde formår at handle på dem. Ud over dette udtrykte størstedelen af de deltagende kunder i undersøgelsen, at de syntes godt om initiativet. Det er dog værd at bide mærke i, at hverdagens rutiner i mange tilfælde overtrumfer farvekoder eller mærker på fødevarerne. I takt med at forbrugerne

lærer farekoderne at kende, vil de højst sandsynligt agere mere og mere positivt på dem. Men umiddelbart viser stikprøven hos forbrugerne, at der i forbrugernes rutineprægede hverdag, er nogle barrierer i forhold til farvekodernes effekt.

Figur 15. Fordelingen af varer, der blev placeret korrekt i hjemmetestene.



Figur 16. Fordelingen af varer, der blev placeret korrekt i hjemmetestene holdt op mod resultaterne fra baselinemålingen.

Anbefalinger til videre arbejde

Dette projekt har klarlagt de umiddelbare og mere eller mindre intuitive effekter af et farvekodesystem på emballagen af hyppigt forekomne fødevarer (frugt, grønt og brød). Projektets resultater viser, at farvekoder kan have en effekt på forbrugernes viden om, hvor de bør opbevare deres mad, så de opnår længst mulig holdbarhed hvilket kan være medvirkende til at mindske madspildet i hjemmet.

At der er tale om en test på den umiddelbare effekt betyder også, at der muligvis er mere effekt at hente i takt med, at forbrugerne lærer farvekoderne at kende. Symbolik i farver og farvekodesystemer er indlærte, og forskellige farver betyder noget forskelligt fra kultur til kultur. For eksempel er rød en stærk, positiv farve i Kina, mens grøn er en svaglig, syg farve. Det betyder, at aktier der stiger (positiv udvikling) på den kinesiske børs markeres med en rød farve, mens aktier der falder (negativ udvikling) markeres med grøn - præcis modsat af de vestlige aktiemarkeder. Der er således ikke noget umiddelbart instinktivt og handlingsorienteret i farverne i farvekodesystemet. Dog skal det retfærdigvis siges, at mange i den vestlige kultur vil forbinde blå med en kold farve og rød med en varm, og dette kan have en intuitiv kvalitet hos forbrugerne.

Derfor bør videre arbejde fokusere på yderligere eksperimenter, hvor det testes, hvad der sker med forbrugernes adfærd i takt med, at de lærer farvekoderne at kende. Ligesom forbrugerne har lært automatisk at vælge mælk ud fra farven på kartonen, kunne en effekt af hyppig eksponering overfor farvekoderne være, at forbrugerne i højere grad automatisk lægger varerne på plads de steder, som farvekoderne foreskriver.

Ydermere bør der laves opfølgende dialog med detailhandlen og producenter af emballage og fødevarer for at afdække, hvad der kan lade sig gøre i form af størrelse, farver og format. Dialogen bør tages med udgangspunkt i resultaterne af testen i dette projekt.

Det sidste og måske vigtigste fokusområde i det videre arbejde er, at undersøge hvordan farvekoderne fungerer i en travl hverdag med mange rutiner. Forbrugernes adfærd i eget køkken bør afdækkes i stor skala, og der bør udvikles initiativer der kan bevidstgøre forbrugerne i køkkenet og derved sandsynliggøre, at de ser og handler på farvekoderne. Projektet her har vist, at farvekoderne har en effekt på forbrugernes viden. At få forbrugerne til at agere på denne viden er næste skridt.

Litteratur

Balderjahn, I. (1988). Personality variables and environmental attitudes as predictors of ecologically responsible consumption patterns. *Journal of Business Research*, 17 (1), 51-56.

Barr, S, Gilg, A. & Ford, N. J. (2001). A conceptual framework for understanding and analysing attitudes towards household-waste management. *Environment and Planning A*, 33 (11), 2025-2048.

BCFN (2012). *Food Waste: Causes, Impacts and Proposals*. Barilla Center for Food and Nutrition: Parma, Italy.

Black, I., R. & Cherrier, H. (2010). Anti-consumption as part of living a sustainable lifestyle: Daily practices, contextual motivations and subjective values. *Journal of Consumer Behaviour*, 9 (6), 437-453.

Chalmin P. & Gaillochet. C. (2009). *From Waste to Resource. An Abstract of World Waste Survey*. Cyclope Report, Economica.

Cooney, N. (2010). *Change of Heart. What Psychology Can Teach Us About Spreading Social Change*. Lantern Books, 1-224.

De Young, R. (1996). Some psychological aspects of reduced consumption behaviour: the role of intrinsic satisfaction and competence motivation. *Environment and Behaviour*, 28 (3), 358-409.

Dowler, E. (1977). A pilot survey of domestic food wastage. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 31 (3), 171-180.

Edjabou, V. M. E., Pivnenko, K., Petersen, C., Scheutz, C. & Astrup, T. F. (2015). Compositional data analysis of household food waste in Denmark. 6th International Workshop on Compositional Data Analysis. Spain. June 1st - 5th 2015.

European Commission (2011). *Roadmap to a Resource Efficient Europe*. COM 571. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economics and Social Committee and the Committee of the Regions; European Commission: Brüssel, Belgium.

Evans, D. (2011). Blaming the consumer - once again: the social and material contexts of everyday food waste practices in some English households. *Critical Public Health*, 21(4), 429-440.

Gerbens-Leenes, P. W. & Nonhebel, S. (2002). Consumption patterns and their effects on land required for food. *Ecological Economics*, 42 (1-2), 185-199.

Gustavsson, J., Cederberg, C. & Sonesson, U. (2011). *Global food losses and Food Waste. Extent, Causes and Prevention*. Food and Agriculture Organization of the United States (FAO): Rome, Italy.

Holm, K. L. (2003). Blaming the consumer: On the free choice of consumers and the decline in food quality in Denmark, *Critical Public Health*, 13(2), 139-154.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Koivupuro, H. K., Hartikainen, H., Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. H., Heikintalo, N., Reinikainen, A. & Jalkanen, L. (2012). Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. *Int. J. Consum. Stud.*, 36, 183-191.

Lebersorger, S. & Schneider, F. (2011). Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste Management*, 31, 1924-1933.

Munro, R. (1995). The disposal of the meal. In *Food Choices and the Consumer*, Marshall D(ed.). Blackie Academic and Professional: London; 313-325.

Oskamp, S., Harrington, M. J. & Edwards, T. C. (1991). Factors influencing household recycling behavior. *Environment and Behavior*, 23(4), 494-519.

Pieters, R. & G., M. (1991). Changing garbage disposal patterns of consumers: motivation, ability, and performance. *Journal of Public Policy & Marketing*, 10 (2), 59-76.

Shift (2014). Domestic Food Waste - Insights Report. Retrieved online on October 12th 2015: http://www.shiftdesign.org.uk/content/uploads/2014/09/Shift_Food-Waste-insights.pdf.

Smil, V. (2004). Improving efficiency and reducing waste in our food system. *Environmental Sciences*, 1 (1), 17-26.

Thaler, R. H. & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. New York: Penguin Books.

Thøgersen, J. (1994). A model of recycling behaviour with evidence from Danish source separation programmes. *International Journal for Research in Marketing*, 11 (2), 145-163.

Thøgersen, J. (1996). Wasteful food consumption: trends in food and packaging waste. *Scandinavian Journal of Management*, 12 (3), 291-304.

Tonglet, M., Phillips, P.S. & Bates, M.P. (2004). Determining the drivers for household pro-environmental behaviour: waste minimisation compared to recycling. *Resources, Conservation and Recycling*, 42, 27-48.

Van Garde, S. J. & Woodburn, M. J. (1987). Food discard practices of householders. *Journal of the American Dietetic Association*, 87(3), 322-329.

Ventour, L. (2008). *Food Waste Report - The Food We Waste; Waste & Resources Action Programme (WRAP): Banbury, UK.*

Vermeir, I. & Verbeke, W. (2006). Sustainable food consumption: exploring the consumer "attitude-behavioral intention" gap. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*: 19, 169-194.

Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M. & Gustafsson, A (2012). Reasons for household food waste with special attention to packaging. *J. Clean Prod.*, 24, 141-148.

Undersøgelsen om kendskab og betydning af mærker

<http://politiken.dk/mad/madnyt/ECE1060923/forbrugerne-fatter-ikke-maerker-paa-maden/>

Bilag 1

Rådata fra digital test

BASELINE

GRØNT	Agurk	Avocado	Champignon	Gulerødder	Peberfrugt	Rødbeder	Spinat	Kartofler	Løg	Tomat	Ærter, frost	Bønner, frost
Aflukket-kasse	1	12	11	7	4	14	3	28	29	11	2	4
Fryser	3	2	1	5	2	4	18	2	2	2	995	984
Køleskab	327	75	385	163	289	106	399	65	48	134	7	12
Køleskabs-skuffer	630	105	566	751	665	548	597	328	264	207	15	14
Mørkt skab	15	49	34	105	6	343	5	572	545	26	2	3
Skål på bord	41	725	11	4	50	9	3	22	129	600	3	2
Skab med glas	9	52	11	2	10	4	3	3	12	45	2	1
Grand Total	1026	1020	1019	1037	1026	1028	1028	1020	1029	1025	1026	1020

FRUGT	Æbler	Bananer	Hindbær	Jordbær	Pærer	Nektariner	Vindruer	Appelsiner	Citroner	Blåbær, frost	Brombær, frost
Aflukket-kasse	11	25	5	14	10	9	4	7	13	3	5
Fryser	4	3	21	5	3	5	2	4	1	823	899
Køleskab	103	73	617	536	138	199	419	91	227	91	56
Køleskabs-skuffer	277	78	321	306	262	232	286	174	359	80	54
Mørkt skab	112	64	6	7	36	20	9	39	18	5	2
Skål på bord	501	748	41	119	566	532	283	696	371	18	10
Skab med glas	8	44	13	29	16	28	28	19	25	3	2
Grand Total	1016	1035	1024	1016	1031	1025	1031	1030	1014	1023	1028

BRØD	Knækbrød	Rugbrød	Rugbrød helt	Sandwich-brød	Hvedebrød	Mini-baguettes
Aflukket-kasse	526	773	764	817	858	50
Fryser	4	10	11	19	8	943
Køleskab	19	136	141	50	32	13
Køleskabs-skuffer	3	4	3	0	3	8
Mørkt skab	259	83	84	102	85	6
Skål på bord	9	11	12	13	15	6
Skab med glas	194	17	15	26	22	2
Grand Total	1014	1034	1030	1027	1023	1028

FARVEKODESYSTEM 1

GRØNT	Agurk	Avocado	Champignon	Gulerødder	Peberfrugt	Rødbeder	Spinat	Kartofler	Løg	Tomat	Ærter, frost	Bønner, frost
Aflukket-kasse		2	1	1		2	1	5	7	2		
Fryser						1	3	1			109	106
Køleskab	42	5	45	26	38	13	45	7	3	27	2	1
Køleskabs-skuffer	67	11	60	73	67	63	61	38	30	20		3
Mørkt skab	1	7	4	12	1	27	1	61	62	3	1	
Skål på bord		83	1		4	4		1	11	55		
Skab med glas		5	1		1		1		1	5		2
Grand Total	110	113	112	112	111	110	112	113	114	112	112	112

FRUGT	Æbler	Bananer	Hindbær	Jordbær	Pærer	Nektariner	Vindruer	Appelsiner	Citroner	Blåbær, frost	Brombær, frost
Aflukket-kasse	1	3		1	1	5	1	1	1	1	
Fryser			2							92	104
Køleskab	19	8	71	58	31	20	50	13	23	11	5
Køleskabs-skuffer	35	7	38	35	29	24	32	15	37	6	3
Mørkt skab	12	10	1	3	8	6	2	6	6		
Skål på bord	47	85	1	12	44	58	28	76	41	2	
Skab med glas		2		1	1	1	2	1	3		1
Grand Total	114	115	113	110	114	114	115	112	111	112	113

BRØD	Knækbrød	Rugbrød	Rugbrød helt	Sandwich-brød	Hvedebrød	Mini-baguettes
Aflukket-kasse	55	90	85	85	89	8
Fryser		3	1	4	1	105
Køleskab	3	11	12	4	6	1
Køleskabs-skuffer			1			1
Mørkt skab	31	9	10	13	11	
Skål på bord	2		1	1	4	
Skab med glas	19	2	2	4	3	
Grand Total	110	115	112	111	114	115

FARVEKODESYSTEM 2

GRØNT	Agurk	Avocado	Champignon	Gulerødder	Peberfrugt	Rødbeder	Spinat	Kartofler	Løg	Tomat	Ærter, frost	Bønner, frost
Aflukket-kasse		2	1					1	2	1		
Fryser							2				85	87
Køleskab	33	4	39	16	21	9	47	4	2	20		1
Køleskabs-skuffer	51	8	45	59	59	46	40	25	24	18	2	2
Mørkt skab	1	8	3	13		33		57	49	3		
Skål på bord	3	65	1	1	5				10	44		
Skab med glas		3				2				3		
Grand Total	88	90	89	89	87	88	89	87	87	89	87	90

FRUGT	Æbler	Bananer	Hindbær	Jordbær	Pærer	Nektariner	Vindruer	Appelsiner	Citroner	Blåbær frost	Brombær, frost
Aflukket-kasse	2	2			1						
Fryser			2	1					1	76	83
Køleskab	9	3	61	50	21	16	41	6	21	9	2
Køleskabs-skuffer	26	8	21	30	21	13	23	6	29	5	3
Mørkt skab	7	1		2	2		1	2	2		
Skål på bord	41	69	2	6	44	61	21	74	33		
Skab med glas	2	5	3				2		1		
Grand Total	87	88	89	89	89	90	88	88	87	90	88

BRØD	Knækbrød	Rugbrød	Rugbrød helt	Sandwich-brød	Hvedebrød	Mini-baguettes
Aflukket-kasse	46	66	63	66	70	5
Fryser			1	1	1	80
Køleskab	1	10	15	8	7	1
Køleskabs-skuffer		1		1	1	
Mørkt skab	26	7	6	9	9	2
Skål på bord		1	1			
Skab med glas	15	2	1	1	1	
Grand Total	88	87	87	86	89	88

Bilag 2

Notat: Frugt, grøntsager og brøds anvendelse hos forbrugeren

Notatet er udarbejdet af Gerner Hansen, AgroTech A/S

Notatet er lavet som opsamling af faglig viden om opbevaring og håndtering af frugt, grøntsager og brøds holdbarhed i udbuddet 'Farvekodning om korrekt opbevaring af frugt, grønt og brød' udsendt af Miljøstyrelsen. Notatet indeholder en summarisk liste over lagringsforhold med betydning for holdbarhed (jf. tidligere udarbejdede rapporter). Derudover en oversigt over den viden, der er om emballage til produkterne og mulige opbevarings-

muligheder ved anvendelse og ompakning hos forbrugerne. Notatet indeholder desuden omtale af nogle tekniske installationer i køleskabe, som giver strukturelle forbedringer i forhold til holdbarhed hos forbrugerne. Der er i notatet angivet mulige fokuspunkter til det videre arbejde med adfærdsstudier og interview, som udføres for at kortlægge forbrugernes adfærd i forbindelse med håndtering af varerne.

Indhold

Indledning	33
Opbevaring af frisk frugt, grønsager og brød hos forbrugeren	34
Opbevaring af frugt og grønsager	34
Opbevaring af brød	38
Opbevaring ved hjemtransport	40
Opbevaringsforhold hos forbrugeren	41
Opbevaring på køl	41
Opbevaring ved stuetemperatur	41
Opbevaring på frost	41
Køleskabs-forhold	41
Køleskabets generelle indretning	41
Specialfunktioner i køleskabe	42
Emballage med særlige egenskaber	43
Litteratur	44

Indledning

Følgende tekst er et notat om den viden, der er om optimal opbevaring af frugt, grønt og brødprodukter. Den indhentede viden omfatter tilgængeligt referencemateriale, herunder tidligere udarbejdet redegørelse udført af Aarhus Universitet (Udredning om fødevarekvalitet, AU, 2010), samt de kilder, som denne udredning har anvendt. Notatet indeholder fakta om optimal opbevaring af frugt, grønsager og brødprodukter med data fra de litteraturkilder, der er i referencelisten. Derudover er disse kilder

dobbelttjekket med andre litteraturkilder med oversigter og enkelte primære resultatkilder.

Tabellerne har medtaget de grønsager, frugt og brødtyper som anvendes til den kvalitative undersøgelse vedr. farvekodning. I referencen udarbejdet af Aarhus Universitet: 'Udredning af hvordan kvalitet og holdbarhed af frisk frugt og grønt påvirkes af alder og anvendte metoder efter høst' er listen over optimale køleforhold for en lang række frugt og grønsager opgjort i lignende tabeller.

Opbevaring af frisk frugt, grønsager og brød hos forbrugeren

De optimale betingelser for opbevaring af frugt, grønsager og brød hos forbrugeren følger i principperne samme anbefalinger, som gælder for opbevaring hos producenter og detaileddet. Det gælder for frugt og grønsager vedrørende nedkøling, beskyttelse mod udtørring og ethylenfølsomhed. For brød omfatter det temperatur, udtørring og kontaminering. Disse faktorer beskrives kort nedenfor. Frugt og bær benævnes her frugt og grønsager omfatter her både frugter, rødder og stængelknolde af varer, som vi normalt betegner som grønsager.

Producenter og detaileddet har nogle tekniske muligheder for lagring, som ikke er relevant for forbrugernes håndtering af frugt og grønsager. Det drejer sig kort beskrevet for frugt og grønsager om lagring i modificeret atmosfære (CO₂) og for frugt om ethylen-blokkere, som e.g. Smartfresh, der reducerer frugternes respons til modningshormonet ethylen. Disse tekniske muligheder omtales ikke yderligere her.

Opbevaring af frugt og grønsager

Optimal opbevaring hos forbrugeren, for at frugt og grønsager kan holde friskheden og dermed spisekvaliteten længst muligt, omfatter: køling, emballering for beskyttelse mod udtørring og hvilke produkter det opbevares sammen med, hvis de er ethylenfølsomme. Den optimale opbevaring for de mest almindelige frugter og grønsager er vist i tabel 1 og tabel 2. Holdbarhed omfatter også udseende og den forringelse der vil ske med udseendet ved holdbarhedens udløb. Grønne frugter og især grønsager kan gradvis miste den grønne farve og blive gule. Desuden vil holdbarhed omfatte udvikling af synlig vækst af skimmel og råd, som samtidig er relateret til smagsforringelse.

Køling: For de fleste frugter og grønsager forlænger nedkøling i køleskab eller kolde rum holdbar-

heden ved at nedsætte respirationshastigheden og modningsprocessen samt hæmmer mikrobiel vækst. I næsten alle køleskabe er der nederst i skabet nogle skuffer (køleskabsskuffe) til opbevaring af frugt og grønsager. Skufferne benævnes ofte frugt- og grønsagsskuffe af køleskabsproducenterne samt forbrugere ved det daglige brug. Grønsagsskufferne kan være med låg eller med nederste hylde som låg.

Opbevaring i køleskabsskuffe løser nedkølingen, hvor temperaturen er lidt højere end bagerst på hylderne tæt på kølelegemerne, hvor temperaturen er lavest. De enkelte frugter og grønsager har optimumtemperaturer, som sikrer længst mulig holdbarhed. De frugter og grønsager, som optimalt køles ned til meget lave temperaturer for et køleskab opbevares bedre på køleskabshylderne.

Enkelte frugter og grønsager opbevares bedst ved stuetemperatur. Det skyldes at varerne modner hos forbrugeren (avocado) eller udseende, smag og tekstur ændrer sig meget hurtigt ved meget lav temperatur. Der er en række undersøgelser af smagsudvikling ved opbevaring ved lav temperatur i forhold til højere temperatur. Det er meget specifikt for de enkelte frugter og grønsager, men kompromitter med fordelen ved nedkøling. Nedkølingen sikrer lang holdbarhed, men smagen kan udvikles til lidt ringere kvalitet pga. lav temperatur. Der er dog ikke i litteraturen opsat retningslinjer for opbevaring i hjemmet for smagsudviklingen ved forskellige temperaturer. Det ville også interagere med andre faktorer.

Beskyttelse mod udtørring: Mange frugter og grønsager indkøbes i plastposer, som giver en god beskyttelse mod udtørring. Køleskabsskuffen giver en vis beskyttelse mod udtørring, når varer ligger der uden emballage og sikrer samtidig med en dobbeltbund, at varer ikke ligger med vand på

berøringsfladen. Nogle grønsager ligger bedst tørt i køleskabet, som eksempel løg, som ofte indkøbes i net. Kartofler indkøbes ofte i plastposer med huller for at reducere vækst af svamp (eksempelvis rodfiltsvamp) på overfladen. Samtidig er kartoffel følsom for udtørring.

Varers påvirkning af hinanden: Rådne eller skimmelangrebne stykker af frugt og grønsager giver et højt smittetryk på andre frugt og grønsager og bør sorteres fra jævnlige, dvs. dagligt.

Frugter og grønsager har forskellig følsomhed for ethylen, hvilket betyder at højt indhold af ethylen i luften omkring frugten eller grønsagen fremmer modningen, som hurtigt går over til overmodenhed, som vil opleves som forringelse af smag og tekstur. En gennemgang af ethylens effekt er beskrevet detaljeret i referencen 'Udredning om fødevarerets kvalitet. AU, 2010'. For enkelte frugt og grønsager kan der udvikles bismage, hvis de ligger sammen med bestemte varer og andre vil miste noget af den grønne farve klorofyl. I tabel 1 og 2 er angivet, hvor følsom de enkelte frugter og grønsager i undersøgelsen er, samt om de producerer

lidt til meget ethylen. Generelt kan det anbefales, at frugt og grønsager, som er meget følsom for ethylen ikke bør ligge sammen med varer, som producerer meget ethylen, med mindre der er en god ventilation. Afskårne bladgrønsager og krydderurter (ikke med i denne undersøgelsen) producerer meget ethylen og bør derfor ikke ligge sammen med ethylen-følsomme frugt og grønsager.

Opbevaring i mørke: Bladgrønsager og andre grønsager med klorofyl vil tabe intensitet af den grønne farve og blive gule over tid, hvis klorofylet ikke stimuleres af lys. Opbevaring i køleskab er som regel i mørke undtagen ved særlige installationer (se afsnittet om køleskabe).

Frostvarer: Frostvarer af frugt og grønsager har relativ lang holdbarhed og til sammenligning med andre lande er det meget anvendt af danske forbrugere. Hvis frugt og grønsager er løsfrosset kan forbrugerne udtage den mængde, som de har brug for og genlukke posen til videre opbevaring på frost. De samme forhold gælder for frosset brød.

Tabel 1 over anbefalede opbevaringsforhold for de varer, som indgår i de kvalitative adfærdsstudier
 Tabellen er uddrag fra 'Udredning om fødevarer-kvalitet. AU, 2010', Production Guide for Storage of Organic Fruits and Vegetables,
 NYS IPM Pub. No. 10, Håndbog om frugt & Grøntsager, 2008, Teknologisk Institut

		1. Opbevaringstemp. 2. Relativ fugtighed 3. Ethylen-producerende 4. Ethylenfølsomhed	Optimal opbevaring hos forbrugeren	Anslået holdbar- hed hos forbrugeren	Tegn på nedsat holdbarhed
Grøntsager	Nye kartofler	1. 10-15° C 2. 90-95 % RH 3. Meget lav 4. Medium	Køleskabsskuffe*	Lang	Indtørring, råd, svampeangreb, grønfarvning ved lys
	Agurker	1. 10-12° C 2. 85-90 % RH 3. Lav 4. Høj	Køleskabsskuffe	Kort	Råd, udtørring
	Umoden avocado	1. 18-22° C 2. 90-95 % RH 3. Høj 4. Høj	Stuetemperatur Hurtig modning sammen med frugt	Middel	Overmoden, brunfarvning af kødet
	Moden avocado	1. 7-10° C 2. 90-95 % RH 3. Høj 4. Høj	Køleskabsskuffe adskilt fra frugt	Kort	Brunfarvning af kødet
	Tomater	1. 8-10° C 2. 85-90 % RH 3. Meget Lav 4. Høj	Køleskabsskuffe Negativ smagsud- vikling ved lang tids kølig lagring	Middel	Udtørring, råd og skimmel
	Peberfrugt samt frisk chili	1. 7-10° C 2. 95-98 % RH 3. Lav 4. Lav	Køleskabsskuffe	Kort	Udtørring, råd og skimmel
	Løg	1. 0-5° C 2. 65-70 % RH Tørt 3. Meget lav 4. Lav	Køleskabsskuffe	Lang	Spiring, skimmel/råd
	Champignon	1. 0-5° C 2. 90 % RH 3. Lav 4. Medium	Køleskab	Kort	Skimmelvækst, lugtudvikling, brunfarvning
	Gulerødder	1. 0-5° C 2. 98-100 % RH 3. Meget lav 4. Lav	Køleskab eller køleskabsskuffe	Lang	Udtørring, skimmel/råd Grønfarvning
	Rødbeder	1. 0-5° C 2. 98-100 % RH 3. Meget lav 4. Lav	Køleskab eller køleskabsskuffe	Lang	Udtørring, Skimmel/råd
Frostvarer	Spinat	1. 0-5° C 2. 95-100 % RH 3. Meget lav 4. Høj	Køleskab eller køleskabsskuffe	Kort	Udtørring og gule blade, råd
	Ærter	1. -18° C 2. 95-100 % RH 3. - 4. -	Fryser	Lang (3 mdr)	Smagsforringelse
	Grønne bønner	1. -18° C 2. 95-100 % RH 3. - 4. -	Fryser	Lang (3 mdr)	Smagsforringelse

*Ved længerevarende kold opbevaring dannes sukker af stivelsen i kartofler. Dette sukker er skyld i dannelsen af akrylamid, hvis kartoflerne tilberedes over 120 grader C°. Ved længerevarende opbevaring under 6 grader C° vil kartoflerne derfor være mindre egnet til stegning og bagning.

Table 2 over anbefalede opbevaringsforhold for de varer, som indgår i de kvalitative adfærdsstudier
 Tabellen er uddrag fra 'Udredning om fødevarer-kvalitet. AU, 2010', 'Production Guide for Storage of Organic Fruits and Vegetables', NYS IPM Pub. No. 10, 'Hånd-
 bog om frugt & Grønsager', 2008, Teknologisk Institut

		1. Opbevaringstemp. 2. Relativ fugtighed 3. Ethylen-producerende 4. Ethylenfølsomhed	Optimal opbevaring hos forbrugeren	Anslået holdbar- hed hos forbru- geren. <small>NB umodne frugter kan have længere holdbarhed</small>	Tegn kvalitetsfor- ringelse (udløb af holdbarheden)
Frugt og bær	Bananer	1. 13-15° C 2. 90-95 % RH 3. Medium 4. Høj	Stuetemperatur eller køleskabsskuffe*	Kort	Brunfarvning af skallen og overmodenhed. Blødhed
	Citroner	1. 5-10° C 2. 85-90 % RH 3. Meget lav 4. Medium	Køleskabsskuffe	Lang	Udtørring eller skimmel på overflade
	Appelsiner	1. 10-13° C 2. 85-90 % RH 3. Meget lav 4. Medium	Køleskabsskuffe	Lang	Udtørring eller skimmel på overflade
	Nektariner	1. 0-5° C 2. 90-95 % RH 3. Høj 4. Høj	Stuetemperatur eller køleskab- sskuffe**	Kort, afhængig af modenhed	Udtørring eller råd eller skimmel på overfladen
	Hindbær	1. 0-5° C 2. 90-95 % RH 3. Lav 4. Lav	Køleskab	Meget kort	Råd eller skimmel, Føl- som for tryk
	Jordbær	1. 0-5° C 2. 90-95 % RH 3. Lav 4. Lav	Køleskab	Kort	Råd eller skimmel, Føl- som for tryk
	Pærer	1. 0-5° C 2. 90-95 % RH 3. Høj 4. Høj	Køleskab	Kort	Råd eller skimmel
	Æbler	1. 0-5° C 2. 90-95 % RH 3. Meget høj 4. Høj	Køleskab	Lang, afhængig af modenhed	Råd eller skimmel, Føl- som for tryk
	Vindruer	1. 0-5° C 2. 90-95 % RH 3. Meget lav 4. Lav	Køleskab	Kort	Råd eller skimmel. Enkelte druer kan rådne meget hurtigt
Frostvarer	Blåbær (frost)	1. -18° C 2. 100 % RH 3. - 4. -	Fryser	Lang (3 mdr)	Smagsforringelse
	Brombær (frost)	1. -18° C 2. 100 % RH 3. - 4. -	Fryser	Lang (3 mdr)	Smagsforringelse

*Ved kold lagring af bananer kan skrællen hurtigt nedbrydes og mørkfarves af melanin, som er et nedbrydningsstof fra polyphenoler i skrællen. Den kan blive næste sort, uden at kødet indeni er modnet. Kødet indeni modnes langsommere ved kold temperatur. Det kan dog betyde, at mange forbrugere smider bananer unødigt i affaldet, da de ikke just ser appetitlige ud.

** Hårde frugter som nektariner bør opbevares uden for køleskabet til de er helt modne.

Opbevaring af brød

Optimal opbevaring af brød skal sikre at brødet er friskt med hensyn til smag og tekstur, samt undgå vækst af skimmel. De forhold hos forbrugeren, som har betydning for brødproduktets holdbarhed omfatter temperatur og emballage samt håndteringen ved brug.

Temperatur: Generelt forringer lav temperatur brødet med en hastighed, som gør, at det anbefales at opbevare brød ved stuetemperatur eller lidt under stuetemperatur (16-22° C). Det skyldes at brødets stivelse ændrer struktur tre gange hurtigere ved køleskabstemperatur end ved stuetemperatur. Der sker en ændring af stivelsesstrukturen (retrogradering, også kaldet staling), så brødets krumme føles tørt og fast. Tørheden skyldes ikke tab af vand ved udtørring. Dog kan rugbrød og skiveskåret rugbrød opbevares i køleskab i kortere tid, hvis det er meget varmt i vejret. Rugbrøds retrogradering foregår ikke så hurtigt, som hvedebrød.

Emballage: Emballagen har betydning for, at brødet ikke udtørres og beskytter mod kontaminering og giver generel beskyttelse mod stærk lugt osv. Tætssluttende emballage betyder også at brød hurtigt får en blød skorpe. Det er velkendt for forbrugeren fra den daglige håndtering. Indkøbt frisk hvedebrød med sprød skorpe bliver ofte opbevaret i tætssluttende plastpose, hvis det skal opbevares i længere tid og det vil være velkendt hvordan kvaliteten ændrer sig med ompakningen.

Opbevaring af især hvedebrød i brødkasse eller pose med lidt ventilation vil forlænge den tid brødet har sprød skorpe afhængig af omgivelserne ventilation og luftfugtigheden.

Emballage beskytter mod kontaminering med sporer af skimmelsvampe. Opbevaring af skiveskåret rugbrød vil være en fordel i den originale emballage for at beskytte mod udtørring og kontaminering. Der kan udtages den mængde der er brug for uden at alt brødet kommer ud eller bliver berørt.

Knækbrød er tørt og der er risiko for optagelse af vand fra luften, så det mister friskheden. Tætssluttende emballage, som kan holde det tørt vil forlænge knækbrødets holdbarhed samt beskytte mod optagelse af fremmed lugt. Opbevaring i mørke vil sikre mod lysinduceret harskning, som giver bismag og dermed forringelse af spisekvaliteten.

Frostvarer: Brød, som er købt frosset (-18° C eller lavere) er løspakket og man kan udtage den mængde man har brug for og genlukke emballagen. Emballagen vil som regel være af plastik og tætssluttende, således der ikke sker en udtørring af brødet. Selv mindre temperatursvingninger omkring den anbefalede frosttemperatur på -18° C kan give iskrystaller på brødets overside og emballagens inderside. Ved optøning i posen kan det gøre brødet vådt ellers har det næppe betydning for kvaliteten.

Tabel 3 over anbefalede opbevaringsforhold for de varer, som indgår i de kvalitative adfærdsstudier 1)

Gray JA, Bemiller JN. 2003. Bread staling: molecular basis and control.

Comp Rev Food Sci Food Safety 2(1):1-21. Fadda, C, et al. 2014. Bread Staling: Updating the View. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol. 13:473-492

		1 Opbevaringstemp. 2 Emballage 3 Køleskab	Optimal opbevaring hos forbrugeren	Anslået holdbarhed hos forbrugeren og vigtigste faktorer	Tegn på kvalitetsforringelse <small>(De er nævnt i den rækkefølge de typisk vil optræde over tid. Kan forekomme indenfor den anviste holdbarhedsperiode).</small>
Brød	Rugbrød i skiver	1. 16-22° C 2. Pose el. lign. 3. Ja (kortere tid)	Mørkt og i original emballage eller anden tætsluttende emballage.	6-10 dage	Kridtsskimmel*, skimmelvækst, retrogradering ved kold opbevaring, udtørring
	Rugbrød, hel	1. 16-22° C 2. Pose el. lign. 3. Ja (kortere tid)	Mørkt og i tætsluttende emballage.	6-10 dage	Skimmelvækst, retrogradering ved kold opbevaring, udtørring
	Knækbrød	1. 16-22° C 2. Pose el. lign. 3. Nej	Mørkt, tørt og i tætsluttende emballage.	Meget lang holdbarhed ('Bedst før' mærkning)	Knækbrødet ændrer tekstur, bliver blødt (vandoptag.) Optager smag fra stærkt lugtende varer.
	Hvedebrød	1. 16-22° C 2. Pose el. lign. 3. Nej	Mørkt, og i tætsluttende emballage.	6-10 dage	Retrogradering ved kold opbevaring, skimmelvækst, udtørring, blødt skorpe i tæt emballage
	Sandwichbrød	1. 16-22° C 2. Pose el. lign. 3. Nej	Mørkt, og i tætsluttende emballage.	6-10 dage	Retrogradering ved kold opbevaring, skimmelvækst
Frostvarer	Frysebaguette	1. -18° C 2. Pose el. lign.	Original emballage eller i tæt plastpose	3-6 mdr.	Udtørring, hvis emballagen ikke er tæt

Note: Hvis brødet tages ud og lægges tilbage i emballagen gentagne gange vil der ske en kontaminering, som vil fremme skimmelvækst. Hvis brødet er udenfor emballagen i længere tid vil der hurtigt ske en udtørring.

*Kridtsskimmel påføres skiveskåret rugbrød under skæring på fabrik. Ikke afhængig af forbrugeren håndtering

Opbevaring ved hjemtransport

Indkøb og hjemtransport af grønsager og frugt

Grønsager og frugt indkøbes ofte i plastposer til hjemtransport. Frugter, som nektariner, vindruer, hindbær og jordbær er ofte i bakker samt folie eller pose. Bakkerne beskytter mod stød både ved hjemtransport og lagring i køleskab.

Frugt og grønsager som agurk, tomat, kartoffel, avokado og de bløde frugter er følsom for stød. For kartofler kan stødmærker ikke ses før de skrælles og der kan være meget stor fraskær ved skræling. Det forkorter frugter og grønsagers holdbarhed, hvis de får stød eller det giver stor fraskær. Frugter og grønsager med åbne stød-åbninger udskiller betydeligt mere ethylen end når de er intakte.

Frugter med kraftig skal, som citron og appelsin, købes og transporteres ofte i net. Løg, som skal opbevares tørt er ofte i net, som sikrer, at de er tørre.

Emballagen, som varerne er indkøbt og transpor-

teret hjem i, er ofte udmærket til opbevaring hos forbrugeren og især poser er velegnet til genluk.

Indkøb og hjemtransport af brød

Brød opbevares i original emballage ved hjemtransport. Brød kan være i plastpose eller papirpose eller perforerede plastposer, som sikrer en sprød skorpe.

Brød indkøbt i papirpose vil bevare skorpen længere end ved ompakning til plastpose, men giver meget ringe beskyttelse med udtørring. Hvis hvedebrød ompakkes for at sikre mod udtørring vil skorpen hurtigt miste sprødhed. Det skyldes en vandfordeling fra krummen.

Der er risiko for kontaminering med skimmelsporer ved ompakning, hvorfor opbevaring af skriveskåret brød i original emballage beskytter mod denne kontaminering, hvis der kun sker berøring af de skiver, som skal anvendes. Håndtering af hele brød, når det tages ud af den emballage det er indkøbt i, vil påføre en kontaminering fra omgivelser og berøring.

Opbevaringsforhold hos forbrugeren

Opbevaring af frugt og grønsager hos forbrugeren kan indendørs være i køkkenet enten i køleskab eller frit stående i skål eller i mørkt skab eller lign. Nogle ældre boliger har viktualierum, kælderrum eller loftsrum med lavere temperatur end indendørstemperaturen (stuetemperatur). I vintersæsonen kan de være kolde som køleskabe og have samme funktion med hensyn til nedkøling. En del forbrugere opbevarer fødevarer i udhuse, garager osv., hvor det i perioder kan have samme nedkøling som i køleskab.

Opbevaringssteder hos forbrugeren

1. Fryser
2. Grønsagsskuffen i køleskab
3. Resten af køleskab
4. Mørkt skab eller skuffe
5. Brødkasse
6. Skål på køkkenbordet
7. I pose eller anden emballage ved stuetemperatur
8. Viktualierum, kælder, loftsrum eller udhus

Opbevaring på køl

Typisk opbevaring hos forbrugeren af fødevarer på køl er i køleskab, som har konstant temperatur og mørke. Køleskabe har grønsagsskuffe og de mest avancerede har installationer, som forbedrer holdbarheden for frugt og grønsager (se afsnit om køleskabe).

Alternativt til køleskab kan varer opbevares i rum uden opvarmning med svingende temperatur afhængig af udetemperaturen. Ældre huse kan have kælderrum og såkaldte viktualierum med ventilation og rimelig konstant temperatur lavere end stuetemperatur. Opbevaring i u-opvarmede rum kan være i mørke eller med lys.

Opbevaring ved stuetemperatur

Opbevaring ved stuetemperatur kan være mørkt i skabe eller i emballage, som er lystæt eller i lys og emballage med lysgennemtrængning. Anden opbevaring ved stuetemperatur kan være uden emballage, eksempelvis i frugtskål eller lign, dvs. med lyspåvirkning og uden beskyttelse mod udtørring. Brødbokse er mørke og ikke tætsluttende i forhold til udtørring.

Opbevaring på frost

Frostskabe og kummefrysere holder en konstant frosttemperatur, som let kontrolleres med termometer. Flere frostvarer nedfrosset i egen emballage kan have genlukningsmuligheder. Varer i plastposer genlukkes let og det er muligt at udtage enkelte stykker, når varerne ikke er frosset sammen. De fleste frugt, bær- og grønsagsprodukter samt brødprodukter er løsfrosne og det vil være muligt at udtage den mængde som skal anvendes og genlukke emballagen.

Der vil være et damptryk inde i emballagen, over den frosne vare og ved temperatursvingninger omkring frosttemperaturen kan en vis udtørring finde sted. Det sker ved, at der dannes iskrystaller på råvarerne eller på indersiden af emballagen, som er sublimeret vand fra råvarerne. Der vil ved optøning være smeltevand, som er fra råvaren.

Køleskabsforhold

Køleskabets generelle indretning

Et køleskab er indrettet med hylder til høje og store varer, hylder til mindre varer samt hylde til flasker osv. Mindre varer og drikkevarer placeres typisk i lågen.

I de fleste køleskabe er der skuffer til grønsager og frugt i bunden. Temperaturen er typisk lidt højere i disse skuffer end bagerst på de midterste hylder tæt ved kølelegemerne. Skufferne, hvis det er simple skuffer af plastic, sikrer en vis luftfugtighed og dermed beskyttelse med udtørring. Luftfugtigheden er afhængig af hvilke grønsager og frugter, der er i skufferne. Der er typisk en løs bund, som sikrer at saft eller vand ikke kommer i direkte berøring med grønsagerne eller frugterne.

Grønsager og frugt opbevaret på de almindelige hylder risikerer køleskade, hvis de kommer i berøring med kølepladerne bagerst i køleskabet. Nogle grønsager og frugter er mere følsomme for køleskade end andre. Et andet formål med skuffer til frugt og grønsager er at have jordholdige varer adskilt fra øvrige fødevarer.

I manualerne til køleskabe er disse skuffer ofte betegnet som grønsags- og frugtskuffer og det kan forventes at forbrugere generelt kender til hvad skufferne er specielt beregnet til. Det kan også forventes at de fleste forbrugere bruger disse skuffer til grønsager og frugt.

Specialfunktioner i køleskabe

En række producenter af køleskabe har patenteret særlige funktioner for at forbedre opbevaring af frugt og grønsager. Den mest enkle funktionalitet er simple skuffer i plast nederst i køleskabet med bund, som sikrer at saft og vand ikke kommer i kontakt med varerne. Hylde over skufferne virker som 'låg' og sikrer, at der sker mindre fordampning og dermed udtørring.

Kontrol af ethylen

Kommercielle køleskabsprodukter kan købes med installation af teknisk kontrol af ethylen.

Grønsager og især visse frugter producerer ethylen og nogle arter er meget følsom for ethylen, som øger modningshastigheden og dermed forkorter holdbarheden. Vedr. ethylen, se bl.a. 'Udredning af hvordan kvalitet og holdbarhed af frisk frugt og grønt påvirkes af alder og anvendte metoder efter høst, AU 2010'.

Opbevaring af flere forskellige slags frugt og grønsager, i en lukket skuffe i et køleskab for at bevare høj luftfugtighed, har den konsekvens at ethylen-koncentrationen bliver høj og modningsprocessernes hastighed øges markant.

På markedet er køleskabe tilgængelig med særlig teknisk installation til at fjerne ethylen i frugt og grønsagsskufferne. Der findes forskellige principper til fjernelse af ethylen, hvoraf nogle endvidere omdanner ethylen til CO₂. Omdannelsen af ethylen til CO₂ har en holdbarhedsforlængende effekt ved at nedsætte respirationen.

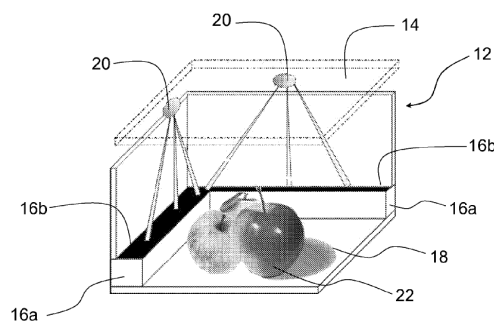


Nogle køleskabe har teknisk kontrol af ethyleniveauet, og forlænger derved modningsprocessen for frugt og grønsager

Fotosyntese

Grønsager med grønne blade eller grønne stængler taber hurtigt den grønne farve (klorofyl) og opfattes som forældede og uden vitalitet. Det er muligt at købe køleskabe med LED-lys specielt til at fastholde klorofyl, således at grønsager kan forblive grønne ved opbevaring i køleskab. Desuden vil en særlig kombination af bølgelængder af lys promovere produktionen af C vitamin jf. patent: EP 2 385 332 B1.

Grønsagsskuffen giver en vis beskyttelse mod udtørring ved at den er lavet af plastic og har et låg eller støder op til hylde over skuffen. Men i nogle køleskabe har frugt og grønsagsskufferne et fugtstyringssystem, som fastholder en passende høj luftfugtighed ved simpel afdampning. Denne specielle konstruktion søger samtidig for, at der ikke dannes vand i berøring med frugt og grønsager.



Patenterede grønsagsskuffer til fjernelse af ethylen. EP 2 525 173 A1, JP 72-70044A. Foto-katalytisk nedbrydning.

Emballage med særlige egenskaber

Ved indkøb af frugt, grønsager og brød modtages varerne i emballager beregnet til transport og til opbevaring. Derudover er emballagen et væsentligt del af produktets design og koncept og vigtig information kan være placeret på emballagen.

Emballagerne er designet til at bevare fugten fra frugt og grønsager. Barrieren mod udtørring løses fint med almindelige plastposer og bakker med plastfolier. For nogle grønsager kan holdbarheden forlænges med en vis ventilation og ilttilgængelighed. Eksempelvis kan salat og broccoli hurtigt forringes med emballage, som er lufttæt og hvor der ikke sker en ventilation. Til opbevaring i detailledet er der lavet emballager med modificeret atmosfære og som sikrer en tilgang af ilt netop nok til at respirationen holdes højt nok til at varen holdes frisk. Disse emballager mister deres virkning fra den beskyttende atmosfære når emballagen brydes.

Mere avancerede løsninger til de ethylenfølsomme frugter og grønsager kan være plastemballage med kemiske komponenter, som fanger og inaktiverer ethylen i emballagen (ethylen scavenger).

Der findes flere tekniske løsninger, men de er ikke udbredt herhjemme. Det er ukendt om der er emballager, som er godkendt til frugt og grønsager på det danske marked med 'ethylen-scavengers'.

Brød indkøbes ofte i perforerede plastposer, således at skorpen holdes tør. Det er velegnet til kort tids opbevaring og ved længere tids opbevaring vil brødet tørre ud. Der findes således emballage til brød til korttids-opbevaring, som ofte er det brødet er indkøbt i. Til længere tids opbevaring finder forbrugerne egne løsninger med plastpose.

Afsluttende bemærkning

Det er tvivlsomt om forbrugere i Danmark er særlig vidende om hvilke frugter og grønsager, der er ethylenfølsomme og hvilke der producerer meget ethylen, dvs. hvilke frugter og grønsager der påvirker hinandens holdbarhed. De tekniske installationer i grønsagsskuffen, som forbedre holdbarheden ved opbevaring kunne være ændringer i forbrugernes daglige håndtering, som forlænger holdbarheden af frugt og grønsager og vejledning i brugen af kølskabet vil muligvis øge den generelle viden hos forbrugerne om opbevaring af frugt og grønsager.

Litteratur

Edelenbos, M., Kidmose, U og Berthelsen, M. 2010. Udredning af hvordan kvalitet og holdbarhed af frisk frugt og grønt påvirkes af alder og anvendte metoder efter høst. Aarhus Universitet. 1-108.

Fadda, C, Sanguinetti, A.M., Del Caro, A. and Piga, A. 2014. Bread Staling: Updating the View. *Comprehensive Reviews in food Science and Food Safety*. Vol. 13. 473-492

Gray, J.A. and Bemiller, J.N. 2003. Bread Staling: Molecular Basis and Control. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol. 2, 1-21

Håndbog om frugt og grønsager 1-3. Bioteknisk Institut 1986 (Teknologisk Institut 2008)

Watkins, Chris B. and Jacqueline F. Nock. 2012. *Production Guide for Storage of Organic Fruits and Vegetables*. Cornell University, Dept. of Horticulture. 1-60.

Zauberman, G, Shiffermann-Nadel, M. and Uanko, U. 1977. The Resonse of Avodaco Fruits to Different Storage Temperatures. *HortScience*. 12(4): 353-354.

Patenter vedr. køleskabe-installationer (anvendte tegninger og figurer)

EP 2 525 173 A1, JP 72-70044A. Fruits and vegetables compartment of a refrigerator with means for preserving freshness.

EP 2 385 332 B1. Method for preserving food, particularly vegetables, in a refrigerator compartment



Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

