

Fødevarøkonomisk Institut
Jørgen Dejgård Jensen
17. maj 2011

Vurdering af det økonomiske omfang af madspild i Danmark

Forord

Fødevarøkonomisk Institut har d. 13. januar 2011 modtaget bestilling fra Fødevareministeriet vedrørende et bidrag til ministeriets projekt om spild i fødevarerektoren. Bestillingen indgår i et større projekt, der blev afleveret med en konference den 12. Maj 2011. Fødevarøkonomisk Instituts opgave har været at udføre økonomiberegninger i relation til den rapport som DJF har udarbejdet om Spild i fødevarerektoren, og til den interviewundersøgelse og de workshops, som er udført og afleveret af tænketanken Concito.

Notatet er udarbejdet af seniorforsker Jørgen Dejgård Jensen, Fødevarøkonomisk Institut, for Fødevareministeriet, jf. bestilling af 4. marts 2011.

0. Sammendrag og konklusion

En opgørelse af Mogensen et al. (2011) tyder på et forholdsvis betydeligt omfang af madspild i Danmark gennem hele forsyningskæden, og i husholdningerne. Formålet med nærværende notat er at opgøre den samfundsøkonomiske værdi af dette madspild gennem fødevarekæderne for korn/mel/brød, frugt og grønt, mejeriprodukter og kød. Den samfundsøkonomiske opgørelse er foretaget på grundlag af Mogensen et al.'s resultater, samt samfundsøkonomiske beregningspriser, opgjort på grundlag af nationale data fra bl.a. Danmarks Statistiks Nationalregnskabs- og Landbrugsstatistikker.

Analysen viser, at værdien af det egentlige madspild for disse fire kategorier af fødevarer beløber sig til en samlet værdi i størrelsesordenen 6,7 mia. kr. årligt (eksklusiv afgifter), hvoraf kød og frugt/grønt hver udgør ca. en tredjedel, og mejeriprodukter ca. en femtedel. Værdien af madspildet kan især henføres til husholdningsleddet, som står for ca. to tredjedele af værdien, mens forarbejdning, detail og storkøkkener også bidrager med forholdsvis store andele af det samlede madspild – målt i kroner.

Udover disse fire hovedkategorier af fødevarer er der formentlig også et madspild for andre fødevarer (fisk, sukker/is/slik og øvrige madvarer), som vurderes maksimalt at repræsentere en årlig værdi i størrelsesordenen 1 mia. kr, hvoraf formentlig to tredjedele kan henføres til husholdningerne.

Sideløbende med det egentlige madspild er der også et skjult madspild i form af råvarer, halvfabrikata mv., som aldrig bliver udnyttet til færdigvarer (eksempelvis selvdøde dyr i den animalske produktion). Sammenlignet med det egentlige madspild udgør det skjulte madspild ifølge beregningen en noget mindre samfundsøkonomisk omkostning. Det er beregningen opgjort til knap ca. 0,7 mia. kr. årligt, hvor langt hovedparten vurderes at stamme fra primærproduktionen.

Værdien af uudnyttede biprodukter i fødevareproduktion skønnes at udgøre i størrelsesordenen knap 1 mia. kr. om året, og består navnlig af skræller mv. fra frugt og grønt i husholdninger og storkøkkener, samt et mindre omfang af vegetabiliske biprodukter fra primærproduktionen.

De omtalte resultater er behæftet med en ganske betydelig usikkerhed, både på grund af usikkerheder omkring de betragtede mængder og på grund af usikkerhed omkring de estimerede beregningspriser – og for begge deles vedkommende ikke mindst i nogle af de betydeligste led i fødevarekæden: husholdnings- og storkøkken-leddet.

English summary

A study by Mogensen et al. (2011) indicates substantial amounts of food loss in Denmark throughout the entire supply chain, and in the households. The objective of the present paper is to evaluate the economic value of this food loss through the supply chains of grain and grain products, fruit and vegetables, milk and dairy products and meat products. The analysis is conducted on the basis of quantity results from Mogensen et al. (2011) and welfare economic prices determined on the basis of national data from Statistics Denmark, including statistics for National Accounts and for Agriculture.

The economic analysis shows that the value of edible food loss for these four food categories amounts to an economic value in the magnitude of 6,7 billion DKK on an annual basis (excluding VAT). Meat and fruit/vegetables each constitute about one third of this loss, and dairy products constitute around one fifth of the total value. The majority of the economic loss can be attributed to the household sector, which represents around two thirds of the total value, but food processing, retail and professional kitchens (canteens, hospitals, daycare centers, restaurants etc.) also contribute substantially to the economic value of the food loss. The rather heavy economic emphasis on households and professional kitchens can be attributed to two factors – relatively large amounts of food are lost in these two sectors, and the value of the foods – and the resources devoted to supplying the foods – is relatively high in these, relatively downstream, parts of the food supply chain.

In addition to the four considered food categories, some food loss should also be expected for other categories of food (fish/seafood, sugar and sweets, spices, etc.). It is roughly estimated that food loss from these additional categories may represent an annual cost of around 1 billion DKK at maximum.

Along with the waste of edible foods, there is also a hidden food waste in terms of raw materials, ingredients etc. that are never used for final consumption (for instance, animals that have died prior to slaughtering). Compared with the loss of edible foods, this hidden loss represents a somewhat more moderate economic value. It is estimated to be around 0,7 billion DKK per annum, of which the majority is presumed to occur in primary production.

The value of un-utilized by-products in food production is estimated to constitute a value in the magnitude of about 1 billion DKK a year, mainly consisting of peels etc. from fruits and vegetables in households and professional kitchens, as well as a more moderate amount of by-products from primary plant production.

The mentioned results are subject to considerable uncertainty, due to uncertainties on the considered quantities of food loss and also because of uncertainties regarding the estimated price. Both of these uncertainty elements are important in some of the most important elements of the food chain: the household sector and the professional kitchen sector.

1. Indledning

Madspild er et problem, som tiltrækker sig stigende opmærksomhed. En nylig rapport udgivet af FAO (Gustavsson et al., 2011) anslår at omkring en tredjedel af de fødevarer, som produceres med henblik på humant konsum, går til spilde på globalt plan, svarende til 1,3 mia. tons, hvilket indebærer et betydeligt ressourcospild i produktionen af disse fødevarer og en unødvendigt stor belastning af bl.a. miljø og klima. Rapporten vurderer også, at omfanget af madspild pr. indbygger er en faktor 10 højere i Europa og Nordamerika end i Afrika syd for Sahara eller i Sydøst asien, og at madspildet i høj- og mellemindkomstlande i langt højere grad ligger i fødevarekædens sidste led (forbrug og detail) end tilfældet er i lande med lavere indkomstniveau (Gustavsson et al., 2011).

Problemstillingen omkring madspild har også været genstand for opmærksomhed i en række lande. Bl.a. har Kantor et al. (1997), Muth et al. (2011) undersøgt omfanget af madspild i USA, SWAP (2009) har undersøgt det for Storbritannien, og det hollandske fødevareministerium har undersøgt madspildets omfang i Holland (Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2010).

Også i Danmark er der stigende interesse for problemstillingerne omkring madspild. Fødevareministeriet har således, i samarbejde med tænketanken Concito, iværksat et projekt om madspild, som retter sig imod afdækning af omfanget af madspild i kæden fra jord til butik, samt at identificere måder til at begrænse dette spild.

Formålet med nærværende analyse er – som led i dette projekt - at udarbejde et skøn for det økonomiske omfang af madspild i forbindelse med levering af fødevarer til de danske forbrugere, og dermed et skøn for de potentielle omkostningsbesparelser, der ville kunne opnås ved at begrænse dette madspild. Desuden er det et mål at undersøge økonomiske incitamenter, som potentielt kan udnyttes til at begrænse madspildet.

I nærværende notat opdeles madspildet i 3 kategorier: egentligt madspild, skjult madspild og uudnyttede biprodukter.

For det første anvendes definitionen af Kjær og Werge (2010), dvs. madspild er madaffald, der kunne være spist af mennesker. Med denne definition vil der for de fleste fødevarer først kunne ske et madspild, når fødevaren forlader producenten og finder plads hos detailhandelen.

'Skjult madspild' defineres som spild af planter eller dyr, der kunne have været spist af mennesker, hvis de blev behandlet eller udnyttet optimalt gennem hele kæden fra primærproduktion til detailhandel. Til det skjulte madspild hører dermed fx tab i marken, når der som følge af sygdomme osv. høstes mindre korn end det maksimale potentielle udbytte, eller hvis producenten af forskellige årsager må anvende sine råvarer på en ikke tiltænkt og/eller ikke optimal vis. Eksempler er korn, der først bliver en spiselig fødevarer, når kornet er forarbejdet, frugt og grønt, der som følge af kontraktbrud efterlades i marken og derved bliver til skjult madspild, eller dyr der dør af sygdomme eller kasseres ved slagting.

Ved forarbejdning af råvarer til fødevarer produceres der ud over hovedproduktet, fødevaren, desuden en del biprodukter, der ikke er tiltænkt som menneskeføde og dermed anvendes til andre formål end menneskeføde, eksempelvis slagteriaffald som ben og blod. Disse dele er ikke egnede til menneskeføde og

kan derfor ikke karakteriseres som madspild, men for sådanne biprodukter er det relevant at diskutere hvorvidt udnyttelsen af disse er optimal eller om der også her kan være tale om et spild af ressourcer (uudnyttede biprodukter).

Beregningerne i nærværende notat bygger i videst muligt omfang på mængdemæssige opgørelser fra Mogensen et al. (2011). I det perspektivet i nærværende analyse er lidt bredere end Mogensen et al.'s analyse, som fortrinsvis fokuserer på det egentlige madspild, som defineret af Kjær og Werge (2010), har det været nødvendigt at supplere med skøn for skjult madspild og for uudnyttede biprodukter.

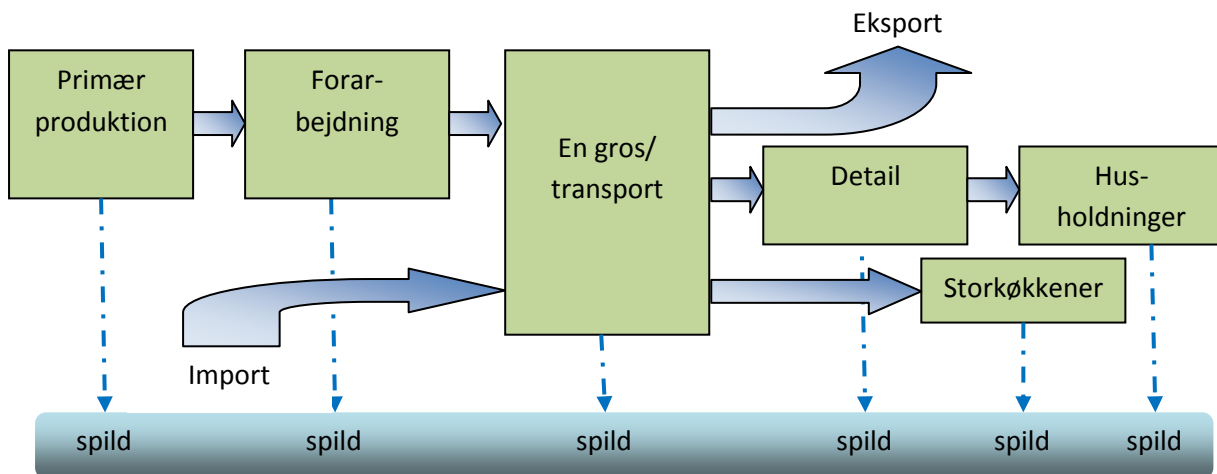
2. Metoder til samfundsmæssig værdisætning af madspild

2.1 Overordnet analysemodel

Direkte eller indirekte spild af mad kan forekomme i de forskellige trin i fødevarekæden, eksempelvis den primære produktion eller forarbejdnings-, distributions- og husholdningsleddet. Madspildet er relateret til de mængder, som flyder igennem de enkelte led i kæden, ligesom det afhænger af de processer, som finder sted i de respektive kædeled. De processer, som leder til spild i de enkelte led i kæden er nærmere diskuteret i Mogensen et al. (2011).

De mængdemæssige flows gennem kæden – og de tilknyttede spild – er illustreret i figur 1. Hovedparten af produktionen fra den primære sektor forarbejdes på indenlandske forarbejdningsevirsomheder (om end der ses en stigende tendens til international handel med råvarer direkte fra det primære landbrug, bl.a. smågrise og slagtesvin), og transporteres og distribueres herfra til de relevante markeder, såvel udenlands som indenlands. Den del af fødevareproduktionen, samt importerede fødevarer, som distribueres på det indenlandske marked, kanaliseres ud til slutbrugerne, dels via detailhandelen og dels via storkøkkener. Det kan på den baggrund være naturligt at sætte direkte og indirekte madspild i primær- og forarbejdningsled i forhold til den indenlandske produktion af fødevarerne, mens det omvendt kan være mere naturligt at sætte direkte og indirekte madspild i detail-, storkøkken- og husholdningsled i forhold til det indenlandske forbrug af fødevarer.

Der foreligger ikke officiel statistik for mængdeflowet af forskellige typer fødevarer i leddene mellem primær-produktion og endeligt samlet forbrug. Med udgangspunkt i figur 1 antages det, at de producerede mængder i forarbejdningsleddet svarer til mængderne i det primære led, og at det endelige forbrug af fødevarerne er fordelt mellem storkøkkener på den ene side (5% af forbruget) og husholdninger – som køber deres varer i detailhandelen – på den anden side (95% af forbruget).



Figur 1. Madspild i fødevarekædens forskellige trin

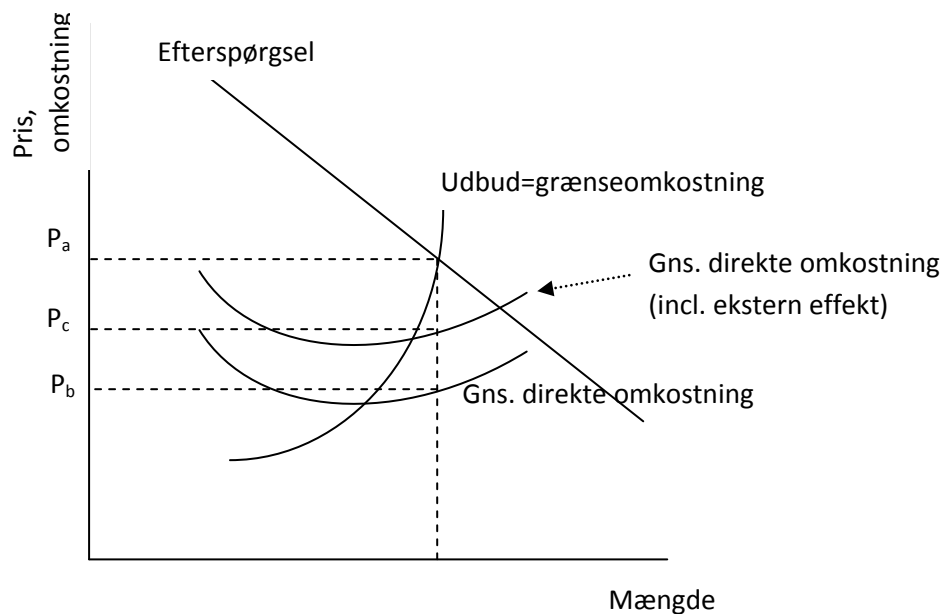
2.2 Principper for værdisætning af madspildet

Der kan anvendes forskellige værdisætningsprincipper til opgørelse af den samfundsmæssige værdi af eksempelvis madspild. Principperne er søgt illustreret i figur 2.

Én tilgang til værdisætning er den såkaldte alternativ-omkostningsbetragtning, hvor alle varer opgøres til den værdi, som de kunne have indbragt ved den mest lønsomme alternative anvendelse. For normale varer, som omsættes på et marked med mange udbydere og efterspørgere, vil denne værdi som oftest svare til markedsprisen på de pågældende varer, dvs. prisen som afspejler ligevægt mellem efterspørgsel og udbud på markedet (repræsenteret ved prisen P_a i figur 2).

En anden tilgang er en ressource-omkostningsbetragtning, hvor varernes værdi opgøres som værdien af de ressourcer, som har været nødvendige i frembringelsen af varen, svarende til de gennemsnitlige direkte produktions- og distributionsomkostninger forbundet med varen. Dette er illustreret ved prisen P_b i figur 2). Denne metode kan være hensigtsmæssig i situationer, hvor markedet for færdigvaren er præget af relativt få udbydere eller efterspørgere (og hvor markedsprisen derfor kan være påvirket af monopolgevinster og lignende), eller hvor produktionsøkonomien er væsentligt påvirket af skatter eller subsidier.

Ressource-omkostnings-tilgangen kan udvides til at inddrage eksterne omkostninger forbundet med forbruget af ressourcer i produktion og distribution af varen, eksempelvis afledte effekter på klima, miljø mv. Sådanne effekter – som repræsenterer en omkostning for samfundet - er normalt ikke i fuldt omfang medregnet i virksomhedernes bogførte produktionsomkostninger, men der kan argumenteres for, at de bør indregnes i en samfundsøkonomisk opgørelse – i det omfang de meningsfuldt kan værdisættes. Dette er søgt illustreret med prisen P_c i figur 2.



Figur 2. Principskitse vedrørende opgørelse af beregningspriser

De tre ovennævnte opgørelsesprincipper bygger alle på en marginalbetragtning, hvor ændringer i eksempelvis madspildets omfang ikke antages at påvirke prisdannelsen på vare- og faktormarkeder.

Et fjerde princip til opgørelse af madspildets samfundsøkonomiske værdi kunne være at beregne den sparede nettogevinst for samfundet ved at reducere madspildet, når der tages højde for omkostningerne til de nødvendige tilpasninger i samfundsindretningen for at opnå en sådan reduktion. En sådan opgørelse er mere omfattende, og vil bl.a. indeholde en stillingtagen til konkrete tiltag, en omkostningsfastsættelse i forhold til sådanne tiltag, og vurderinger af tiltagenes effekter på prisdannelsen på de forskellige markeder. Det er således ikke nødvendigvis entydigt givet, at tiltag til at reducere medspildet vil være velfærdsforbedrende ud fra en samfundsøkonomisk betragtning – hvis omkostningerne forbundet med tiltag til at reducere spildet overstiger værdien af de ressourcer, som madspildet repræsenterer, så vil velfærdseffekten være negativ. Omkostninger forbundet med sådanne tiltag kan fx være lavere forbrugeraccept og betalingsvillighed i forhold til teknologiske løsninger (som eksempelvis forbedrede konserveringsmetoder) og dermed forringelse af produktets værdi, omkostninger til kvalitets- og datostyring, omkostninger til kommunikation, kontrakter osv. gennem fødevarekæden, omkostninger til om-transport, omkostninger ved kildesortering af affald eller, størrelsesøkonomiske forhold. Det ligger imidlertid uden for denne analyses rammer at gå nærmere ind i dette spørgsmål.

Udgangspunktet i nærværende beregninger er alternativ-omkostningsmetoden, der som nævnt fortrinsvis bygger på observerede markedspriser. Imidlertid er det også forsøgt at foretage opgørelsen efter de to ressource-omkostningsprincipper, med henblik på at undersøge resultaternes robusthed overfor det valgte opgørelsesprincip.

Afgifter udgør en del af fødevarernes markedspris. Da provenuet fra disse afgifter indhentes, uanset om fødevaren bliver indtaget eller smidt ud, er det ud fra en samfundsøkonomisk betragtning valgt at opgøre madspildet eksklusiv afgift. Derfor er priserne korrigeret for 25 pct. moms¹.

De mængdemæssige opgørelser af madspild i Mogensen et al. (2011) er foretaget på forholdsvis aggregeret niveau for fire overordnede fødevarekategorier: korn/mel/brød, frugt/grønt/kartofler, mejeriprodukter og kød. De anvendte beregningspriser til den økonomiske opgørelse skal matche disse aggregerede fødevarekategorier, hvilket enten kan gøres ud fra en "bottom-up" tilgang, hvor der beregnes et vægtet gennemsnit af individuelle priser på varer indenfor de respektive overordnede varekategorier, eller ud fra en "top-down" tilgang, hvor aggregerede værdi-størrelser - målt i kr. (fx produktionsværdi af naturmælk fra det primære landbrug) - divideres med tilsvarende korresponderende mængde-størrelser - målt i kg – og hvorved der opnås et udtryk for den gennemsnitlige enhedspris i det pågældende kædeled. Forudsat at der kan findes dækkende og korresponderende værdi- og mængdedata for de relevante varekategorier, er sidstnævnte tilgang den enkleste, og den er anvendt i nærværende analyse.

For produkter fra de primære landbrugs- og gartnerisektorer er enhedspriserne beregnet ved at dividere produktionsværdier for 2009 fra Danmarks Statistiks bruttofaktorindkomst-opgørelse for landbruget med totale producerede mængder (hhv. høstudbytter for korn og for frugt/grønt/kartofler, mælkeudbytter samt produktion af kvæg, svin og fjerkræ) fra Danmarks Statistiks Landbrugsstatistik (jf. Appendix tabel A1).

For forbrugte fødevarer i husholdningssektoren er enhedspriser beregnet ved at dividere forbrugsudgiften til de respektive varegrupper (mel/gryn/brød m., frugt/grønt/kartofler, mejeriprodukter og kød), jf. Nationalregnskabet, med forbrugte mængder, jf. Danmarks Statistiks opgørelse over fødevarerforbruget, som udgangspunkt i årene 2007-2009 (jf. Appendix tabel A2). Da Danmarks Statistiks mængdeopgørelse af fødevarerforbruget for nogle varer (bl.a. ost, frugt og grønt) ikke opdateres hvert år, er der for disse varer anvendt mængdedata fra det senest tilgængelige år (2004 for ost og 2006 for frugt og grønt). De således beregnede gennemsnitlige forbrugerpriser er efterfølgende blevet korrigeret for 25 pct. afgift. Danmarks Statistik opgør de samlede forbrugte mængder af fødevarerne residualt, hvilket giver anledning til en ganske betydelig usikkerhed på tallene. Iflg. Klaus Jørgensen, Landbrug & Fødevarer² giver denne opgørelsesmetode anledning til en systematisk overvurdering af danskernes kødforbrug i størrelsesordenen 10-20 pct., hvorfor ovenstående beregning af forbrugerpriserne på kødprodukter vurderes at være tilsvarende undervurderet. De beregnede priser på kød er derfor opjusteret med 20 pct. Det vurderes, at en tilsvarende betragtning er relevant for frugt og grønt, hvorfor en tilsvarende korrektion er foretaget herfor.

Mens der for primær-produktionen og for forbruget foreligger forholdsvis detaljerede såvel værdi- som mængdedata, så er de mellemliggende led i fødevarekæden anderledes sparsomt belyst i tilgængelige data, og det er derfor ikke muligt at estimere prisdata i disse led på samme måde. Det har således været nødvendigt at etablere skøn for priserne i disse led ud fra gennemsnitlige avancer i disse led.

For forarbejdningsleddet er anvendt Nationalregnskabets sektoropgørelser for slagterier, mejerier, bagerier, brødfabrikker, samt forarbejdning og konservering af frugt og grønsager, hvor avancen er opgjort

¹ Da alle fødevarer er belagt med 25 pct. moms, er omregningen til faktorpriser sket med denne sats, og ikke med den generelle netto-afgiftsfaktor på 1,17, som anbefales af Finansministeriet i forbindelse med samfundsøkonomisk vurdering af større offentlige projekter (Finansministeriet, 1999)

² Kilde: Personlig kommunikation, 5. maj 2011)

ud fra forholdet mellem produktionsværdi og råvareforbrug, og dette forhold er multipliceret med prisen fra primær-leddet for at få et udtryk for prisen af forarbejdning. For en gros-transport er en tilsvarende procedure anvendt, men da der i Nationalregnskabsstatistikken kun findes ét relevant en gros handelserhverv (Engroshandel undtagen med biler), så er der regnet med samme procentuelle avancer for de fire fødevarekategorier. Det skal understreges, at dette er en væsentlig kilde til usikkerhed i forhold til beregningspriserne i en gros/transport leddet. For storkøkkener og detailhandel anvendes samme beregningspriser som for husholdningerne. Det samlede sæt af således konstruerede beregningspriser forudsætninger for egentligt madspild fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Beregningspriser, gns. 2007-2009 (kr/kg)

Markedspriser (kr/kg)	Primær sektor	Forarbejdning	Engros/transport	Stor køkkener	Detail	Husholdn
Korn, mel, brød mv.	1,09	1,78	3,54	20,38	20,38	20,38
Frugt, grønt og kartofler	2,96	3,99	7,94	12,59	12,59	12,59
Mælk, æg og mejeriprodukter	2,41	2,84	5,66	13,42	13,42	13,42
Kød og kødprodukter	9,70	12,27	24,41	39,57	39,57	39,57

Kilde: Egne beregninger

Som anført ovenfor, omfatter nærværende analyse også indirekte madspild, samt spild i form af biprodukter, som ikke udnyttes optimalt. Det er generelt vanskeligt at finde estimater af markedspriser for disse elementer i madspildet.

For det indirekte madspild må en stor andel formodes at hidrøre fra produktionsprocesser, som ikke har været tilendebragt (fx døde smågrise eller kornspild på marker), og prisen på dette må således antages at være lavere end på den færdigproducerede fødevarer. I nærværende beregning fastsættes beregningspriserne for det indirekte madspild til at være lig med halvdelen af beregningsprisen for det egentlige madspild.

For uudnyttede biprodukter (fx kartoffelskræller, ben, mv.) må værdien også formodes at være noget lavere end for de egentlige fødevarer. I nedenstående beregninger prissættes uudnyttede biprodukter til en fjerdedel af prisen på egentlige fødevarer.

Som et supplement til ovenstående opgørelse af priserne i husholdningsleddet er der foretaget en alternativ estimation af disse priser med udgangspunkt i udgifts data fra Danmarks Statistiks Forbrugsundersøgelse og data fra Fødevarerinstitutionens kostundersøgelser, som gengivet i Mogensen et al. (2011). De således alternativt beregnede forbrugerpriser – justeret for 25 pct. afgift - ligger i store træk på niveau med husholdningspriserne i tabel 1.

Et alternativ til den anvendte prissætning ud fra produkternes markedsværdi er at opgøre værdien ud fra de ressourcer (råvarer, energi, arbejdskraft, kapital osv.), som har medgået til at producere den pågældende vare, og til at bringe varerne frem til det relevante led i fødevarekæden. For den primære landbrugsproduktion er omkostningerne pr. produceret enhed korn, gartneriprodukter, mælk og svinekød således estimeret med udgangspunkt i Danmarks Statistiks regnskabsstatistikker for jordbruget (statistikker for økonomien i jordbrugets produktionsgrene og Gartneriregnskabsstatistik). I husholdningssektoren

antages ressourceomkostningen at svare til detail-prisen på fødevarerne (der ses således bort fra værdien af egen arbejdsindsats i madlavningen). For de mellemliggende led beregnes ressourceomkostningen som markedsprisen for solgte produkter, nedjusteret med driftsoverskuddets andel af omsætningen. For storkøkkener regnes med, at råvareprisen svarer til gennemsnit af en gros- og detailpris, og at der hertil lægges 72 pct. omkostninger til arbejdskraft, afskrivninger og øvrige driftsomkostninger (anslået som halvdelen af forholdet mellem udgifter til disse faktorer og vareforbrug i restaurantsektoren i 2006-2008, jf. Danmarks Statistiks regnskabsstatistik for private byerhverv).

Som nævnt er der eksterne effekter (bl.a. klima- og miljøeffekter) forbundet med produktion, distribution og forbrug af fødevarer, herunder bl.a. emission af drivhusgasser, og sådanne effekter bør principielt opgøres og indregnes i de samfundsøkonomiske omkostninger ved madspildet, hvilket udover mængdemæssige opgørelser af de eksterne effekter også forudsætter samfundsøkonomisk prisfastsættelse af disse effekter. I Mogensen et al. (2011) er der præsenteret tal for fødevareforbrugets klimaaftryk, målt i CO₂-ækvivalenter, for forskellige fødevarer, og en opdeling heraf på tre forskellige trin i kæden: forarbejdning, detail og husholdninger. I nærværende beregning er disse tal aggregeret til de fire ovennævnte varekategorier, efter sammensætningen af henholdsvis produktionen og forbruget i varekategorierne, hvor den førstnævnte aggregering anvendes for madspild i primær- og forarbejdningsleddet, mens den sidstnævnte anvendes i distributions- og anvendelsesleddene. For madspild i produktionsleddet indregnes CO₂-udslip mv. i produktionsleddet (hvor der principielt ikke er noget udslip i detail- og anvendelsesled, men hvor der alligevel er regnet som om detail skulle tælles med, for at tage højde for transport mv.), mens der for madspild i detail-, storkøkken- og husholdningsleddene er regnet med det samlede udslip pr. ton gennem hele kæden. Tabel 2 viser de således forudsatte emissionskoefficienter for de fire aggregerede fødevarekategorier, og disse anvendes efterfølgende til at opgøre mængden af drivhusgas-emissioner tilknyttet madspildet.

Tabel 2. Eksterne klima-effekter af fødevarer (kg CO₂-ækv. pr. kg fødevare)

	Produktion	Forbrug
Korn, mel, brød mv.	0,22	1,04
Frugt, grønt og kartofler	0,09	0,57
Mælk, æg og mejeriprodukter	1,46	2,28
Kød og kødprodukter	1,71	11,34

Kilde: Egne beregninger, baseret på Mogensen et al., 2011

Ved omregning af disse emissioner til økonomiske termer er der anvendt en beregningspris på 160 kr. (ekskl. moms), hvilket svarer til den aktuelle pris på køb af CO₂ kvoter, jf. DONG's hjemmeside³.

En række andre eksterne effekter i forbindelse med fødevareproduktion og –forbrug kunne inddrages, fx forsurening, eutrophiering, øko-toksicitet og biodiversitet. Det har imidlertid ikke været muligt at kvantificere sådanne effekter indenfor rammerne af nærværende opgave. Men det må vurderes, at de indregnede eksternalitetseffekter repræsenterer et underkantsskøn i forhold til værdien af de samlede eksternaliteter.

³ <http://www.dongenergy.dk/privat/El/co2-certifikater/Pages/co2certifikater.aspx>

3. Opgørelse af værdien af madspild i Danmark

Så vidt muligt baseret på opgørelserne i Mogensen et al. (2011) er der beregnet skøn for mængderne af egentligt madspild i de forskellige led i kæden, samt for mængden af skjult madspild i den primære kødproduktion.

For så vidt angår skjult madspild for de øvrige fødevarer kategorier, samt for spild i form af uudnyttede biprodukter, er der opstillet supplerende skøn. For uudnyttede frugt- og grønt biprodukter er der for storkøkken sektoren regnet med forskellen mellem den angivne samlede mængde frugt-/grønt affald og den mængde frugt/grønt affald, der i Mogensen et al. karakteriseres som egentligt madaffald, idet det forudsættes at halvdelen af storkøkkenerne anvender delvist forarbejdet frugt og grønt.

Tabel 3. Skøn for spildte mængder (1000 tons)

	Primær sektor	Forar- bejdning	Engros/ transport	Stor køkkener	Detail	Husholdn
Korn, mel, brød, mv.						
- madspild	0	5	0	5	7	27
- skjult madspild	192	0	0	0	0	0
- uudnyttede biprodukter	101	8	0	3	0	0
Frugt og grønt						
- madspild	105	30	22	9	34	80
- skjult madspild	88	0	0	0	0	0
- uudnyttede biprodukter	0	0	0	5	0	256
Mælk, æg og mejeriprodukter						
- madspild	0	71	4	8	3	70
- skjult madspild	48	0	0	0	0	0
- uudnyttede biprodukter	0	5	0	4	0	0
Kød og kødprodukter						
- madspild	0	34	0	2	2	47
- skjult madspild	86	2	0	0	0	0
- uudnyttede biprodukter	0	11	0	1	0	0

Kilde: Mogensen et al. (2011), suppleret med egne skøn

For alle fødevarer kategorierne vurderes der således at være et relativt betydeligt madspild i husholdningssektoren. Tallene for husholdningssektoren er beregnet ud fra en forudsætning om en samlet mængde madaffald fra husholdningerne på 473.000 tons i 2001, hvoraf 46 pct. (22 pct. vegetabilsk og 24 pct. animalsk) vurderes at være spiseligt (defineret som forarbejdet) madaffald. Da en del af brød- og kageproduktionen sker i bagerbutikker og supermarketers bagerier, som hører til i detailhandelen, er detail-sektorens andel af madspildet forholdsvis stor i brødsektoren. 2001-tallene for husholdningssektoren er opskrevet med 3 pct., svarende til den reale udvikling i husholdningernes fødevarerforbrug i perioden 2001-2009, jf. Danmarks Statistiks Nationalregnskab.

For frugt og grønt forekommer det største egentlige spild i primærsektoren, og kan hovedsagelig henføres til standarder vedrørende krav til produktstørrelse, kvalitet mv. fra de efterfølgende led i forsyningskæden.

Men der sker også en del tab i de efterfølgende led, dels i form af fejlproduktioner i forarbejdningsleddet, og på grund af fordærv i en gros- og detail-leddene. For de øvrige produktkategorier er der regnet med 1,5% madspild i forarbejdningsleddet, baseret på skøn fra bl.a. Norge og Holland (jf. Kjær & Werge, 2010).

For storkøkken-sektoren vurderer Mogensen et al. (2011) et generelt madspild på 9 pct. ved høj andel af halvfabrikata og 20-38 pct. ved lav andel af halvfabrikata. Det antages på den baggrund, at gennemsnittet ligger omkring 19 pct. Amerikanske undersøgelser (Kantor et al., 1997) viser noget om brutto-madaffald på forskellige kategorier: 30 pct. for brød og mejeriprodukter, 24 pct. for frugt og grønt, samt 15 pct. for kød. Under forudsætning af, at disse amerikanske tal beror på en lav andel af halvfabrikata, omregnes disse til danske forhold ved at multiplicere dem med faktoren 19/29.

Det såkaldt skjulte madspild – dvs. varer der går tabt inden de bliver til færdige fødevarer – sker fortrinsvis i primærproduktionen. For kødsektoren er der regnet med dyredødelighed svarende til 3,5 pct. for svin og 8,5 pct. for kvæg. For korn og mælk er der regnet med 1 pct. skjult spild, fx i form af korn, som bliver tabt i forbindelse med høst eller i form af overskridelse af mælkekvoter eller kvalitetssvigt i den primære mælkeproduktion.

Uudnyttede biprodukter udgør en forholdsvis begrænset mængde, men omfatter bl.a. uudnyttet halm i den primære kornproduktion. Endvidere er der skønnet 0,1 pct. uudnyttede biprodukter i mejeriproduktionen og 0,5 pct. uudnyttede biprodukter i slagterisektoren.

Tallene i tabel 2 er behæftet med ganske betydelig usikkerhed. En kilde til usikkerhed er, at tallene for de danske husholdningers madspild beror på en 10 år gammel undersøgelse, og der er tilsyneladende ikke foretaget senere undersøgelser i Danmark. Samlet svarer husholdningernes madspild i tabel 3 til et spild pr. dansker på 40 kg om året og en samlet spildprocent på 8 pct. for de fire kategorier af fødevarer. Til sammenligning viser udenlandske undersøgelser fra bl.a. USA spildprocenter i størrelsesordenen 25-30 pct (Kantor et al., 1997), og i Storbritannien vurderes madspildet at være i størrelsesordenen 87 kg/år (WRAP, 2009), hvilket dog også inkluderer drikkevarer. Det kan dog diskuteres, i hvor høj grad forholdene i Danmark er sammenlignelige med USA og Storbritannien, hvor mad- og måltidskulturer afviger noget fra de danske. Gustavsson et al. (2011) vurderer at det samlede årlige madspild pr. indbygger i Europa andrager ca. 280 kg/indbygger, heraf ca. 100 kg i husholdningsleddet, men i øvrigt også at spildet pr. indbygger i husholdningssektoren er højere i Nordamerika og Oceanien (Gustavsson et al., 2011)⁴. I Holland vurderes madspildet at være i størrelsesordenen 50 kg/indbygger (Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2010).

Det skal bemærkes, at en række varegrupper ikke er repræsenteret i tabel 3. Det gælder bl.a. fisk, sukker og søde sager, samt krydderier og øvrige ingredienser. Det har ikke været muligt at fremskaffe tal for madspildet i disse kategorier.

Ved at kombinere disse mængde-oplysninger for madspildets omfang med prisoplysningerne i tabel 1 kan den samlede økonomiske værdi af madspildet opgøres. Dette er gjort i tabel 4.

⁴ Beregningerne af Gustavsson et al. (2011) bygger på forudsætninger om procentvis spild for forskellige typer fødevarer i forskellige trin i fødevarekæden. Der er imidlertid ikke angivet kilde til disse procentforudsætninger.

Tabel 4. Skøn for økonomisk værdi af madspild - opgjort til markedspriser (mio. kr. pr. år)

	Primær sektor	Forarbejdning	Engros/ transport	Stor køkkener	Detail	Husholdn	I alt
Korn, mel, brød, mv.							
- madspild	0	9	0	110	150	547	815
- skjult madspild	105	0	0	0	0	0	105
- uudnyttede biprodukter	28	4	0	14	0	0	46
Frugt og grønt							
- madspild	311	120	178	111	428	1013	2161
- skjult madspild	130	0	0	0	0	0	130
- uudnyttede biprodukter	0	0	0	15	0	805	819
Mælk, æg og mejeriprodukter							
- madspild	0	202	23	108	37	943	1313
- skjult madspild	58	0	0	0	0	0	58
- uudnyttede biprodukter	0	3	0	14	0	0	18
Kød og kødprodukter							
- madspild	0	411	0	90	73	1853	2426
- skjult madspild	416	14	0	0	0	0	430
- uudnyttede biprodukter	0	34	0	12	0	0	46
Total							
- madspild	311	742	201	419	688	4355	6716
- skjult madspild	709	14	0	0	0	0	722
- uudnyttede biprodukter	28	41	0	55	0	805	929
I alt	1048	797	201	474	688	5159	8367
Opgjort til gns. direkte produktionsomkostninger	984	773	198	581	673	5159	8367
Opgjort til gns. Produktionsomkostninger + eksterne effekter	1008	801	199	591	682	5288	8567

Værdien af det egentlige madspild – opgjort til markedspriser eksklusiv afgifter - er opgjort til ca. 6,7 mia. kr. – eller ca. 1200 kr. pr. indbygger - hvoraf kød udgør godt en tredjedel, frugt/grønt udgør knap en tredjedel og mejeriprodukter udgør ca. en femtedel. Værdien af madspildet kan især henføres til husholdningsleddet, som står for ca. to tredjedele af værdien, mens detailhandel og forarbejdningsleddet hver står for ca. 10 pct. af det samlede madspild – målt i kroner.

Der er visse variationer i fordelingen af madspildets værdi gennem forsyningskæden for de forskellige produktgrupper. For alle varekategorier er spildet fra husholdningerne den væsentligste post, men i forhold til resten af forsyningskæden ligger den væsentligste del af spildet for kød og mejeriprodukter i forarbejdningsleddet, mens det for brød mv. og navnlig for frugt/grønt/kartofler især ligger i detailleddet. Dette afspejler naturligvis forskelle mængderne i de respektive fødevarekategorier og kædeled, men da fødevarespild har en større værdi i de sidste led i kæden, er det en større del af madspildets værdi der ligger i denne ende af kæden, end tilfældet er for mængderne i tabel 3.

Der skal gøres opmærksom på, at de betragtede fødevarekategorier: korn/brød, frugt/grønt/kartofler, mejeriprodukter og kød ikke repræsenterer hele fødevareforbruget. Opgjort i økonomiske termer udgør disse fire varekategorier ca. 75 pct. af forbrugernes samlede fødevareudgift, mens der forbruges fisk for 3-4 mia. kr. årligt, sukker/is/slik/syltetøj for 11-12 mia. kr. og diverse ingredienser (krydderier, tilbehør, sovse osv.) for 3-4 mia. kr. årligt. Der må formodes at være et vist spild forbundet med nogle af disse fødevarekategorier. Antages fx et madspild på 20 pct. for fisk, svarer det til, at de ovenstående tal øges med ca. 700 mio. kr. årligt. Derimod må det egentlige madspild for sukker, slik og øvrige ingredienser formodes at være forholdsvis beskedent. Samlet skønnes madspildet fra fisk, sukkerrelaterede produkter og øvrige ingredienser at repræsentere maksimalt 1 mia. kr. årligt, hvoraf formentlig halvdelen kan henregnes til husholdningerne.

Sammenlignet med det egentlige madspild, udgør det skjulte madspild ifølge beregningen en noget mindre samfundsøkonomisk omkostning, hvor det er opgjort til ca. 0,7 mia. kr. årligt, hvor langt hovedparten vurderes at stamme fra primærproduktionen.

Værdien af uudnyttede biprodukter i fødevareproduktion skønnes at udgøre i størrelsesordenen knap 1 mia. kr. om året, og består navnlig af skræller mv. fra frugt og grønt i husholdninger og storkøkkener, samt et mindre omfang af vegetabiliske biprodukter fra primærproduktionen.

Det skal anføres, at resultaterne i tabel 4 er behæftet med en ganske betydelig usikkerhed, både på grund af usikkerheder omkring de betragtede mængder og på grund af usikkerhed omkring de estimerede beregningspriser – og for begge deles vedkommende ikke mindst i nogle af de betydeligste led i fødevarekæden: husholdnings- og storkøkken-leddet.

De mængdemæssige forudsætninger for beregningen bygger som nævnt på en gennemgang af tilgængeligt datamateriale og tilgængelige studier af Mogensen et al. (2011). Samlet leder deres gennemgang frem til at der i husholdningsleddet smides ca. 88 kg madaffald ud pr. person om året, hvoraf ca. halvdelen kan karakteriseres som egentligt madspild, svarende til ca. 8 pct. af det samlede fødevareforbrug. Andre opgørelser er nået frem til større mængder. Eksempelvis vurderer Klaus Jørgensen, Landbrug&Fødevarer, en årlig mængde madaffald i husholdningssektoren på 125 kg pr. person, hvoraf halvdelen karakteriseres som madspild, og at dette madspild svarer til 20% af husholdningernes fødevareudgift - eller i størrelsesordenen 16 mia. kr. målt i forbrugerpriser (Food&Culture, 2010). En stor del af forskellen mellem resultatet af nærværende beregning for husholdningerne (4,4 mia. kr., jf. tabel 4 + 0,7 mia. kr. fra fisk mv. = 5,1 mia. kr.) og de omtalte 16 mia. kr. kan således henføres til forskelle i forudsatte mængder madspild (en faktor 2,5, svarende til 7,2 mia. kr.), samt effekten af 25 pct. moms.

En hollandsk undersøgelse vurderer det samlede madspild i hele fødevarekæden, inklusiv forbrugere, til at andrage 4 mio. € årligt, svarende til ca. 1800 kr. pr. indbygger. Halvdelen heraf er spiselige fødevarer, svarende til 8-11 pct. af indkøbet eller ca. 50 kg/indbygger, som forbrugerne smider ud (Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2010).

De opstillede beregningspriser bygger på en gennemsnitsbetragtning for de betragtede fødevarekategorier. Det forudsættes således implicit, at der smides procentvis lige meget ud af dyre og billige produkter indenfor en varekategori. Dette er ikke nødvendigvis retvisende. Udover varens holdbarhed må varens pris

formodes at have en forholdsvis væsentlig betydning for omfanget af madspild, således at der er tendens til mindre madspild for relativt dyre fødevarer.

Anvendes i stedet en ressourceomkostningsbetragtning i værdisættelsen af madspildet, udgør værdien af det samlede madspild også knap 8,4 mia. kr., hvoraf knap 6,8 mia. kr. kan karakteriseres som egentligt madspild. Forskellen på resultaterne af de to opgørelsesmetoder vedrører overvejende primær-leddet og stor-køkkensektoren, hvor der bl.a. i kantiner ikke er fuld omkostningsdækning i salgspriserne, samt forarbejdningssektoren.

Opgøres den økonomiske værdi af madspildet i henhold til ressourceforbrug inklusiv eksternalitetsomkostninger i form af klimapåvirkning, så vurderes madspildet i nærværende beregning at give anledning til et omfang i størrelsesordenen 1 mio. tons, svarende til i størrelsesordenen 200 kg pr. indbygger. Med en CO₂-pris på 160 kr/ton giver det en samlet eksternalitetsomkostning i størrelsesordenen 0,2 mia. kr. årligt som følge af klimabelastningseffekten knyttet til madspildet. Hovedparten heraf vedrører spildet i husholdningssektoren, igen dels i kraft af de relativt store mængder madspild i dette led, men også fordi CO₂-emissionen pr. kg er forholdsvis høj i denne ende af kæden. Dette må vurderes at være et underkantsskøn for de samlede eksternalitetsomkostninger, idet beregningen ikke inddrager en række andre miljøbelastninger fra fødevarereproduktionen, som det ikke har været muligt at opgøre og værdisætte indenfor rammerne af nærværende analyse.

4. Diskussion

Det fremgår af det ovenstående, at direkte og indirekte madspild repræsenterer en ganske betydelig samfundsøkonomisk omkostning. Det kan ud fra den betragtning overvejes, om der bør og kan gøres noget for at begrænse madspildets omfang, herunder hvilken rolle økonomiske incitamentter og rammevilkår har i forhold til en sådan målsætning.

Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at det næppe vil være muligt at begrænse madspildet på en måde, så den samlede ovenfor beregnede omkostning ved madspildet kan elimineres. I det omfang, de forskellige aktører i fødevarekæderne opfører sig økonomisk rationelt, kan madspildet således være udtryk for, at det faktiske madspild for disse aktører er mindre omkostningsfyldt for de pågældende aktører end de tiltag, som skulle til for at undgå madspildet. En række forskellige forhold (markedsimperfektioner) kan dog begrunde, at den nuværende adfærd ikke er udtryk for en langsigtet samfundsøkonomisk optimering, og at der således er et vist potentiale for reduktion af det samfundsøkonomiske tab som følge af madspild.

Én type markedsimperfektion kan være, at de enkelte udbydere i fødevarekæden ikke har tilstrækkeligt økonomisk incitament til fx at udvikle teknologiske løsninger, som kan bidrage til at reducere madspildet, eksempelvis metoder til at øge fødevarernes holdbarhed eller udvikling af "intelligent" emballage, som kan afsløre evt. fordærv i fødevarerne. Sådanne tiltag må formodes at være mest oplagte i forarbejdningsleddet, hvor der i givet fald er behov for investeringer i produkt- og procesudvikling. Men producenterne kan have et dis-incitament i forhold til sådanne investeringer, hvis de ikke ser mulighed for at lægge omkostningerne til investeringerne ind i produktprisen, eksempelvis fordi de frygter forbrugernes afvisning (eller manglende betalingsvillighed) i forhold til de udviklede produkter eller processer.

På efterspørgselssiden i kædens enkelte relationer kan der være utilstrækkelig bevidsthed eller viden om madspildets omfang og konsekvenser, eksempelvis i husholdninger⁵ eller blandt personale i storkøkkener, og – måske navnlig i husholdningsleddet – utilstrækkelige kompetencer eller ydre rammer til at kunne foretage planlægning og aktioner, som kan reducere madspildet, fx anvende rester den følgende dag. Her vil kampagner til information og bevidstgørelse formentlig være det mest oplagte tiltag.

Selv med gode teknologiske løsninger og med en høj grad af bevidsthed hos kunderne, kan en utilstrækkelig koordinering mellem udbud og efterspørgsel også føre til madspild, og bedre organisering og kommunikation mellem fødevarekædens led kan bidrage til at reducere madspildet. Eksempler på sådanne koordineringsproblemer kan være brug af mængderabatter – eller inadækvate pakkestørrelser - som kan få kunden til at efterspørge større mængder end der er behov for. Den danske praksis med at prisfastsætte en del af frugt- og grønt-sortimentet i detail-butikker efter antal styk, og ikke efter vægt, giver derudover detailhandelen et økonomisk incitament til kun at efterspørge produkter af standard-størrelse – og dermed kassation af spise-egnede produkter, alene fordi de ikke overholder størrelseskravene.

Endelig kan de reguleringsmæssige rammebetingelser også være med til at give et vist madspild, eksempelvis regler omkring datomærkning og normer omkring håndtering af varer behæftede med mindre fejl. Men lempelser af sådanne reguleringer af hensyn til at reducere madspildet vil i så fald kunne indebære nødvendigheden af at gå på kompromis med andre fødevarepolitiske hensyn som kvalitet og sikkerhed.

Resultaterne i tabel 4 tyder på, at især husholdningssektoren rummer et potentiale for nedbringelse af madspildet i Danmark, dels fordi husholdningerne har langt den største del af spildet, og dels fordi graden af ressourceoptimering og –styring kan formodes at være mindre her end i erhvervssektorerne. Det må derimod vurderes vanskeligt at reducere virksomhedernes madspild væsentligt, uden at det samtidig pålægger dem væsentlige mer-omkostninger, fordi deres nuværende madspild må antages at afspejle en driftsøkonomisk optimering på virksomhederne. Der kan dog peges på enkelte tiltag, som forholdsvis billigt kan bidrage til reduktion af madspildet, eksempelvis afregning af frugt efter kilo-pris i stedet for styk-pris eller revideret praksis omkring holdbarhedsmærkning . Til gengæld formodes det at være muligt at opnå en forholdsvis betydelig reduktion i spildet fra husholdningssektoren til en relativt lav mer-omkostning.

Det er imidlertid ikke umiddelbart oplagt, hvilke metoder der er bedst egnede til at nedbringe husholdningernes spild. En mulighed er informationskampagner, en anden mulighed er påbud eller fysiske begrænsninger i mulighederne for at komme af med madaffald, mens en tredje mulighed kan være økonomiske incitamenter i form af fx øgede affaldsaffgifter.

Teknologiske løsninger, som øger produktets holdbarhed kan være en fjerde type tiltag, som kunne bidrage til at reducere husholdningernes madspild. Undersøgelser vedrørende teknologiske løsninger på andre fødevarepolitiske problemstillinger, fx dekontaminering af kød for at reducere mikrobiologiske fødevarerisici, tyder dog på at forbrugerne kan være skeptiske i forhold til sådanne løsninger, og at de kan føre til, at produkterne får en lavere værdi, set med forbrugerøjne (Christensen et al., 2009).

Effektiviteten af disse respektive løsningsforslag i forhold madspildet fra husholdningerne afhænger imidlertid af, hvad der er den egentlige årsag til denne del af madspildet, eksempelvis om det vedrører

⁵ Se fx FDB (2011)

produkternes fysiske holdbarhed, forbrugernes forståelse af produkternes holdbarhed, utilstrækkelige forbrugerkunderskaber i forhold til udnyttelse af rester, manglende bevidsthed om omfanget af madspild, økonomiske incitamenter eller holdnings- og værdimæssige barrierer. Der foreligger kun begrænset viden om sådanne faktorerens betydning for husholdningernes madspild. En nylig undersøgelse fra FDB (2011) tyder på, at forbrugerne generelt ønsker at begrænse madspildet, men ikke er bevidste om omfanget af deres eget madspild, herunder hvad der forstås ved madspild. Men der er behov for nærmere undersøgelser af betydningen af en række af de ovennævnte faktorer for at kunne udføre effektive, specifikke tiltag til at begrænse madspildet fra husholdningerne.

Referencer

- Christensen T., Lassen J., Korzen S., Mørkbak M.R. & Sandøe P. (2009) Holdninger hos forbrugere og borgere – barrierer og muligheder, kapitel 3 i Rosenquist H., Sandøe P., Tveit G., Wingstrand A. & Aabo S. (red.) Fremtidens fødevarer – nye veje mod sikrere kød i Danmark, Center for Bioetik og Risikovurdering
- FDB (2011) Forbrugere: vi smider ikke mad ud! En antropologisk undersøgelse af, hvordan madspild opstår og opleves af forbrugerne
- Finansministeriet (1999) Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske projektvurderinger, November 1999,
<http://www.fm.dk/Publikationer/1999/Vejledning%20i%20udarbejdelse%20af%20samfundsøkonomiske%20konsekvensvurderinger/~media/Files/Publikationer/1999/Download/vejledning.ashx>
- Food & Culture (2010) Nye beregninger fra Landbrug & Fødevarer viser, at danskerne årligt smider mad ud for, hvad der svarer til prisen på en halv Øresundsbro, artikel, 30. september 2010
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson, Otterdijk R.V. & Meybeck A. (2011) Global Food Losses and Food Waste – Extent, Causes and Prevention
(http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/GFL_web.pdf)
- Kantor L.S., Lipton K., Manchester A. & Oliveira V. (1997), Estimating and Addressing America's Food Losses, Food Review, January-April 1997
- Kjær B. & Werge M. (2010) Forundersøgelse af madspild i Danmark, Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1325, 2010
- Ministry of Agriculture, Environment and Food Quality (2010) Fact Sheet: Food waste in the Netherlands,
(http://www.google.dk/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fenglish.minlnv.nl%2Ftxmpub%2Ffiles%2F%3Fp_file_id%3D2001236&ei=yh7NTb3tGdCSOrDnoYoN&usg=AFQjCNH3C0oj8zF3x6b0ewQQ_agbSPCFdQ)
- Mogensen L., Hermansen J. & Knudsen M.T. (2011) Notat vedrørende: Madspild i fødevarerproduktionen – fra primærproduktion til detailed, notat leveret til Fødevarerministeriet ultimo januar 2011.
- Muth M.K., Karns S.A., Nielsen S.J., Buzby J.C. & Wells (2011) Consumer-Level Food Loss Estimates and Their Use in the ERS Loss-Adjusted Food Availability Data, United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Technical Bulletin Number 1927, January 2011
- WRAP – Waste & Resources Action Programme (2009): Household Food and Drink Waste in the UK, WRAP Banbury (http://www.wrap.org.uk/downloads/Household_food_and_drink_waste_in_the_UK_-_report.4a01003d.8048.pdf)

Appendix. Udvalgte data og beregningsforudsætninger

Tabel A1. Datagrundlag for beregning af markedspriser i primær jordbrugsproduktion

	2007	2008	2009
Værdi, jf. opgørelse af landbrugets bruttofaktorindkomst, mio. kr.			
Korn, mel, brød mv.	10678	10889	7779
Frugt, grønt og kartofler	2572	2723	2491
Mælk, æg og mejeriprodukter	11033	12954	10189
Kød og kødprodukter	21901	23512	21929
Produceret mængde/høstresultat, mio. kg			
Korn, mel, brød mv.	8220	9074	10117
Frugt, grønt og kartofler	-	-	876
Mælk, æg og mejeriprodukter	4650	4720	4814
Kød og kødprodukter	2385	2328	2233

Kilde: Statistikbanken, LBF11, HST6, FV2, ANI4, ANI5, ANI6

Tabel A2. Datagrundlag for beregning af markedspriser i detail- og husholdningsled

	2007	2008	2009
Værdi, jf. opgørelse af Nationalregnskabet, mio. kr.			
Korn, mel, brød mv.	12907		
Frugt, grønt og kartofler	14282		
Mælk, æg og mejeriprodukter	12967		
Kød og kødprodukter	19918		
Forbrugt mængde, mio. kg			
Korn, mel, brød mv.	549		
Frugt, grønt og kartofler	299		
Mælk, æg og mejeriprodukter	691		
Kød og kødprodukter	495		
Forbrugerprisindeks			
Korn, mel, brød mv.	107,7	120,6	121,9
Frugt, grønt og kartofler	110,8	116,7	114,5
Mælk, æg og mejeriprodukter	107,6	120,3	115,4
Kød og kødprodukter	102,0	105,8	105,7

Kilde: Statistikbanken, NAT05, FVF1, PRIS5