UNIVERSITY OF COPENHAGEN

Københavns Universitet

Madspild, madaffald og ressourceeffektivitet i fødevarekæden definitioner og kortlægning af mulige datakilder

Jensen, Jørgen Dejgård; Bonnichsen, Ole

Publication date:
2016

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Jensen, J. D., & Bonnichsen, O., (2016). *Madspild, madaffald og ressourceeffektivitet i fødevarekæden: definitioner og kortlægning af mulige datakilder*, 39 s., dec. 22, 2015. IFRO Udredning Nr. 2016/15

Download date: 10. okt.. 2026

INSTITUT FOR FØDEVARE- OG RESSOURCEØKONOMI
KØBENHAVNS UNIVERSITET

IFRO Udredning

Madspild, madaffald og ressourceeffektivitet i fødevarekæden

definitioner og kortlægning af mulige datakilder

Jørgen Dejgård Jensen
Ole Bonnichsen

2016 / 15

IFRO Udredning 2016 / 15

Madspild, madaffald og ressourceeffektivitet i fødevarekæden: definitioner og kortlægning af mulige datakilder

Forfattere: Jørgen Dejgård Jensen, Ole Bonnichsen

Udarbejdet som en separat opgave for Miljø- og Fødevareministeriet.

Udgivet juli 2016

Se myndighedsaftalte udredninger på www.ifro.ku.dk/publikationer/ifro_serier/udredninger/

Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Københavns Universitet
Rolighedsvej 25
1958 Frederiksberg
www.ifro.ku.dk

Københavns Universitet, Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Jørgen Dejgård Jensen og Ole Bonnichsen
22. december 2015

Madspild, madaffald og ressourceeffektivitet i fødevarekæden - definitioner og kortlægning af mulige datakilder

Sammendrag og konklusion

Formålet med denne rapport er at redegøre for mulighederne for en årligt tilbagevendende offentlig tilgængelig måling af madspildet og det dertil knyttede ressourcespild i Danmark. Valget af opgørelsesmetoder og datakilder til en statistik om madspild og madaffald vil naturligt afhænge af, hvilke overordnede problemstillinger og spørgsmål, statistikken skal belyse og besvare. Rapporten anlægger en åben tilgang til formålet med en sådan statistik og søger bredt at kortlægge og vurdere eksisterende definitioner og begrebsapparater og deres operationaliseringer samt relevante datakilder til belysning af madspild og ressourceeffektivitet inden for rammerne af disse begrebsapparater.

Kortlægning af eksisterende definitioner og begrebsapparater er foretaget ved en gennemgang af litteraturen på området. Mulighederne for datamæssig belysning af madspild, madaffald og ressourceeffektivitet i henhold til disse definitioner og begrebsapparater er vurderet dels gennem teoretiske betragtninger på forskellige datakilder og dataindsamlingsmetoder og dels gennem erfaringer med forskellige datakilder fra den danske og internationale litteratur på området.

Mange af de foreliggende studier af madspild tager udgangspunkt i at definere madspild som mad, der kunne være blevet spist, men som i stedet er blevet smidt ud, mens madtab defineres som både spiselige og ikke-spiselige maddele, som ikke bliver spist. Andre studier – bl.a. det forholdsvis indflydelsesrige FUSIONS-projekt – anlægger en bredere betragtning, hvor også ikke-spiselige dele er indeholdt i definitionen af madspild, dvs. en definition som ligger nærmere de øvrige studiers madtab-definition. Der kan imidlertid også anlægges en økonomisk definition, ifølge hvilken der er tale om madspild, hvis en spiselig vare realiseres til en pris, der er lavere end varens værdi som fødevare.

Tilvejebringelse af data til belysning af madspildet kan principielt ske ad tre typer kanaler:

- Direkte fysiske målinger af madspild via konkret dataindsamling målrettet til formålet
- Opgørelse af selvrapporteret madspild via interviews/spørgeskemaundersøgelser blandt aktører i de respektive led i fødevarekæden
- Indirekte målinger og modelberegninger af madspild via udnyttelse af data indsamlet til andre formål

Ved *direkte fysiske målinger* af madspildet foretages der en målrettet indsamling, analyse og registrering af fysiske data vedrørende madspild, madaffald, osv. fra de relevante sektorer. En fordel ved sådanne målinger er, at de kan give forholdsvis objektive data – forudsat repræsentativitet i udvælgelse af

deltagere, adækvate indsamlingsmetoder osv., men metoden har den svaghed, at den bygger på det indsamlede affald og således ikke opfanger de dele af madaffaldet, som fx komposteres hos forbrugeren eller hældes i afløbet. Oftest vil metoden kræve en særskilt dataindsamlingsprocedure, som vil være forbundet med et betydeligt ressourceforbrug til personale, transportmateriel, sorterings- og vejningsfaciliteter mv.

Direkte *opgørelse af selvrapporteret madspild* bygger på respondenters (fx forbrugeres, virksomhedsrepræsentanters, osv.) egen opfattelse af, hvor meget madspild de har, fx gennem interviews, dagbøger over udsmidning af madvarer, spørgeskemaundersøgelser mv. En styrke ved denne datagenereringsmetode er, at genstandsfeltet ikke behøver at begrænse sig til den mængde affald, der indsamles via dagrenovation eller lignende, og metoden giver mulighed for opnåelse af mere kvalitative indsigter omkring madspildet, fx årsager til madspild og barrierer for at reducere madspildet, men målinger af deltagernes opfattelser af eget madspild vil dog indebære betydelig risiko for mere subjektive vurderinger, hvilket stiller krav til bl.a. interviewmetode, valideringsmetoder, mv. Generelt vurderes dataindsamlingsarbejdet at være mindre omkostningstungt ved sådanne målinger, end tilfældet er for fysiske målinger – i hvert fald hvis de fysiske målinger indebærer sortering af affaldet.

Indirekte målinger bygger på sekundær udnyttelse af data som indsamles til andre formål – og som kan give indikationer om omfanget af og udviklingen i madspild. Sådanne opgørelser vil oftest skulle baseres på korrelationer mellem madspild/madaffald på den ene side og andre (observerbare) variable på den anden, modelberegninger eller på en massebalance-tilgang. Der kan være mulighed for dataindsamling i fødevarekæderne baseret på eksisterende transaktionsbaserede kilder, fx indsamling af affald, handel mellem forskelige aktører i fødevarekæden mv.

Rapporten giver en vurdering af muligheder og ressourcebehov i forbindelse med en datamæssig belysning af madspild og madaffald i Danmark i forskellige led i fødevarekæden. Affaldsanalyser vurderes at kunne give en god belysning af det indsamlede madaffald og dets fordeling på spiseligt og ikke-spiseligt affald for husholdninger, food service og handel. Data til belysning af det samlede (indsamlede og ikke-indsamlede) madspild og -affald fra disse sektorer vurderes bedst at kunne gøres ved selvrapporteringer, fx gennem dagbøger, spørgeskemaer eller interviews. Data for fødevareindustriens madaffald vil formentlig i nogen grad kunne trækkes fra eksisterende affaldsdatabaser, idet der dog vil være behov for en række korrektioner for bl.a. manglende kildesortering og systemudviklinger over tid. For landbrug, gartneri og fiskeri vurderes det vanskeligt at indsamlede egentlige data for spildet ud over evt. selvrapporteringer, så hvis der skal gennemføres kvantitative opgørelser af spildet fra disse sektorer, kan det være nødvendigt med beregninger af skøn med udgangspunkt i fx produktionsomfang, areal eller husdyrhold – skøn, som dog må vurderes at være relativt usikre.

1. Baggrund og formål

Madspild er et aktuelt emne og er bl.a. på den politiske dagsorden med EU's handlingsplan for en cirkulær økonomi (European Commission, 2014) og Regeringens "Danmark uden affald II – Udkast til Strategi for affaldsforebyggelse". Der arbejdes desuden med madspild, herunder ressourceeffektivitet, i både Miljøstyrelsen, Fødevarestyrelsen og NaturErhvervstyrelsen. En forudsætning for en omkostningseffektiv indsats over for madspild er, at der eksisterer viden over tid om madspildets omfang og karakter. Offentligt

tilgængelige data kan understøtte politikudviklingen i bl.a. Miljø- og Fødevareministeriet og via øget offentlig opmærksomhed understøtte udviklingen af nye forretningsmodeller, som begrænser madspild og udnytter overskydende ressourcer. Der eksisterer dog kun få offentliggjorte data – såvel nationalt som internationalt – der kan bruges til at måle og evaluere udviklingen i madspildet. Internationalt bygger de fleste publikationer på en opgørelse af Gustavsson et al. (2011) for FN's fødevareorganisation FAO. I Danmark blev der – ligeledes i 2011 – gjort et forsøg på at kvantificere omfanget af madspild for hele den danske fødevarekæde, såvel i fysiske som i økonomiske enheder (Jensen, 2011; Mogensen et al., 2011), og en række studier fra bl.a. Miljøstyrelsen har opgjort madspildet i forskellige led i den danske fødevarekæde. En væsentlig årsag til det begrænsede antal opgørelser er vanskeligheden ved at måle spildet. I regi af EU-forskningsprojektet FUSIONS forsøges det at etablere et fælles koncept for madspilds-overvågning og -forebyggelse, og et tilsvarende arbejde pågår i World Resources Institute.

Projektets formål

Formålet med dette projekt er på den baggrund at redegøre for mulighederne for en årligt tilbagevendende offentlig tilgængelig måling af madspildet og det dertil knyttede ressourcespild i Danmark, herunder

- Foretage et review af de forskellige definitioner af madspild og ressourceeffektivitet
- Inddrage erfaringer med måling af madspild i Danmark og fra udlandet
- Redegøre for mulighederne for at finde data på mad- og ressourcespild i Danmark – i samtlige led i forsyningskæden fra jord/hav til bord
- Vurdere forskellige definitioners operationaliserbarhed i forhold til de datamæssige muligheder
- Opstille forskellige muligheder for at indsamle de påkrævede data med sigte på muligheden for at opbygge en database fx i regi af Danmarks Statistik
- Redegøre for mulighederne for vedligeholdelse af denne database over tid med henblik på at sikre valide data.

Notatet er udarbejdet på bestilling fra Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Arbejdet er afsluttet medio december 2015.

2. Rapportens metodegrundlag

I forhold til etablering af en evt. statistik om madspild, og valg af metoder og datakilder hertil, er det væsentligt at holde sig statistikkens formål for øje. Ét formål kan være at belyse omfanget af den reducerede ressourceeffektivitet, der følger af madspild, fordi der anvendes naturressourcer, arbejdskraft og kapital til fremstilling og distribution af fødevarer, som ender med at blive kasseret eller at få en anvendelse af lavere værdi end som fødevare. Et andet formål kunne være at belyse udviklingen i mængden af madaffald og det dertil knyttede behov for kapacitet til affaldshåndtering og -bortskaffelse. Et tredje formål kunne være at belyse størrelsen af den biomasse-ressource, som det indsamlede madaffald udgør, bl.a. i relation til biogasanlæg, bioraffinaderier mv. Afledt af disse overordnede målsætninger kunne et fjerde formål være at belyse graden af målopfyldelse i forhold til konkrete målsætninger om at reducere mængden af madspild, fx i regi af FN (2015) eller EU (European Commission, 2014).

Valget af opgørelsesmetoder og datakilder til en statistik om madspild og madaffald vil naturligt afhænge af, hvilke overordnede problemstillinger og spørgsmål, statistikken skal belyse og besvare. Eksempelvis vil kortlægninger af indsamlede affaldsmængder i kommunale renovationssystemer kunne give et rimeligt retvisende billede af kapacitetsbehovene i affaldssektoren, og evt. affaldets potentielle biomasse-bidrag, mens en sådan kortlægning vil være mindre fyldestgørende, hvis målet er at belyse ressourceeffektiviteten i fødevarekæden, jf. mere detaljerede diskussioner nedenfor.

Nærværende rapport anlægger en åben tilgang til formålet med en sådan statistik og søger således bredt at kortlægge og vurdere eksisterende definitioner og begrebsapparater og deres operationaliseringer samt relevante datakilder til belysning af madspild og ressourceeffektivitet inden for rammerne af disse begrebsapparater.

Kortlægning af eksisterende definitioner og begrebsapparater er foretaget ved en gennemgang af litteraturen på området med særligt henblik på de definitioner, som har været anvendt i de respektive studier. Enkelte studier skiller sig ud ved et særskilt fokus på disse aspekter, bl.a. en rapport fra EU-projektet FUSIONS. Der har været foretaget flere tidligere litteraturstudier omkring bl.a. dette emne, herunder som nævnt rapporten fra FUSIONS-projektet (Møller et al., 2014), men også World Resources Institute, som arbejder med en global protokol om madspild (World Resources Institute, 2015), og Nordisk Ministerråd, som sigter på at etablere fælles definitioner i de nordiske og baltiske lande, fortrinsvis med udgangspunkt i begrebsapparatet fra FUSIONS-projektet[1] .

Mulighederne for datamæssig belysning af madspild, madaffald, og ressourceeffektivitet i henhold til de forskellige definitioner og begrebsapparater i fødevarekædens forskellige led vurderes, dels gennem teoretiske betragtninger på forskellige datakilder og dataindsamlingsmetoder, og dels gennem erfaringer med forskellige datakilder fra den danske og internationale litteratur på området. Vurderingerne omfatter bl.a. datakildernes kompatibilitet i forhold til forskellige begrebsapparater og målsætninger med statistikken, ligesom aspekter vedrørende datakildernes sikkerhed og repræsentativitet berøres.

Samlede vurderinger af mulighederne for at etablere og opretholde en årligt tilbagevendende dataindsamling/statistik vedrørende madspild, madaffald og ressourceeffektivitet foretages afslutningsvis i rapporten.

3. Begrebsapparater og definitioner, baseret på internationalt litteraturreview

Madspild

Det er ikke alt mad, der går tabt i forsyningskæden, som er egnet til at blive spist af mennesker (Kantor et al., 1997). En række tidligere studier har betragtet madspild som et tab af fødevarer, som kunne være blevet spist af mennesker, og inkluderer ikke den uspiselige del (Gustavsson et al., 2011). I denne litteratur skelnes der ofte mellem ”food waste” (dvs. madspild) og ”food loss” (dvs. mad tab), hvor førstnævnte kun omfatter den spiselige del, mens sidstnævnte også inkluderer den ikke-spiselige del (se tabel 1).

[1] http://www.norden.org/en/theme/green-growth/the-prime-ministers-green-growth-projects/developing-techniques-and-methods-for-processing-waste/reducing-food-waste

Tabel 1. Oversigt over begreber og definitioner anvendt i litteraturen

Begreb	Definition	Kilde
Madspild	Spildt mad inkl. den uspiselige del. Bioraffinering/andre industrielle anvendelser hører ikke under denne definition	Møller et al. (2014)
Madspild	Spild der sker i enden af kæden hos detailhandlen og forbrugeren	Gusstavson et al. (2011)
Madtab	Tab fra stadierne produktion, efter-høst, forarbejdning	Gusstavson et al. (2011)
Madaffald	Fødevarerester fra landbrugsproduktion, forarbejdning af fødevarer, engros- og detailhandel, storkøkkener og privathusholdninger, samt rå og forarbejdede fødevarer, som kunne have været nyttiggjort	Kranert et al. (2012)
Madspild	Fødevarer, der kunne være spist, men i stedet er blevet smidt ud, fx brød, hel frugt og grønt og middagsrester	Miljøstyrelsen (2014a)
Madaffald	De dele af fødevarerne, der ikke er beregnet til at spise, fx æggeskaller, osteskorper, kaffegrums og kernehuse	Miljøstyrelsen (2014a)
Madspild	Spild fra industriel forarbejdning, distribution og endeligt forbrug	BarillaCFN (2012)
Madtab	Tab fra høst, forarbejdning og primærlandbrug	BarillaCFN (2012)
Madspild	Madspild er den delmængde af madtab, som potentielt kunne have været spist af mennesker	Hodges et al. (2011)
Madtab	En delmængde af efter-høst-tab; den spiselige del af mad, som er gjort tilgængelig til forbrug på detail- eller forbrugerniveauer, men som ikke bliver brugt	Hodges et al. (2011)
Madspild	Bevidst udsmidning af mad, som kunne have været spist af mennesker. Sker i de sidste dele af kæden i fødevarevirksomheder, engroshandel, detailhandel og husholdninger	Lundqvist et al. (2008)
Madtab	Både kvantitative og kvalitative reduktioner i mængden og værdien af mad	Lundqvist et al. (2008)
Madtab	Faldet i fødevaremængde eller kvalitet, hvilket gør det uegnet til at blive spist af mennesker	Parfitt et al. (2010)
Madspild	Fødevare der kunne spises, men ikke opfylder specifikke kriterier for yderligere handel, fx sæsonvarer, overskudsopbevaring, overproduktion, forkert mærket mad eller mad som er beskadiget under transport	Schneider (2008)
Tab i landbrug	Tab af afgrøder og dyr	Schneider (2008)
Efter-høst-tab	Målbare kvantitative og kvalitative tab i efter-høst-systemet	Hodges et al. (2011)

Kilde: Møller et al. (2014)

I rapporten fra FUSIONS-projektet er der foreslået en bred definition for madspild, der inkluderer den uspiselige del af mad. Møller et al. (2014) foreslår således definitionen:

"Madspild er al mad, også uspiselige dele af mad, som er blevet tabt eller omdirigeret fra fødevareforsyningskæden, som nyttiggøres eller bortskaffes (herunder kompost, afgrøder nedpløjet eller

uhøstet, anaerobisk udrådning, bioenergiproduktion, kraft-varme-produktion, forbrænding, bortskaffelse via kloaksystemet, deponering på losseplads eller udledning til havet) "[2]

Ifølge FUSIONS-definitionen hører mad eller uspiselige (dvs. som normalt ikke opfattes som egnet til menneskeføde) dele af mad, der bruges som dyrefoder, bioraffinering eller andre industrielle anvendelser ikke med under madspild. Ligeledes betragtes mad, som kasseres af fx detailhandelen, men uddeles fx i regi af fødevarebanker, heller ikke som madspild ifølge FUSIONS-definitionen. Møller et al. (2014) anbefaler, at hvor det er muligt, bør de spiselige og de uspiselige dele af madspildet analyseres separat, især hvis ressourceeffektiviteten skal optimeres.

World Resources Institute (2015) anvender som udgangspunkt for deres protokolarbejde den bredere betegnelse Food Loss and Waste (FLW), som omfatter både fødevarer og tilhørende uspiselige dele, som fjernes fra fødevarekæden. I protokollen skal der tages stilling til *materialetype* (fx spiselig fødevare, uspiselig komponent, eller begge dele) og *destination* (hvor elementer, der fjernes fra fødevarekæden, anvendes i stedet fx som dyrefoder, bioraffinering, biogas osv. – i alt 12 kategorier i FLW-protokollen). FLW-protokollen tager ikke generelt stilling til, hvilke destinationer der skal indgå i "loss and waste", men henviser til, at det vil være situationsafhængigt, fx påvirket af offentlige eller private reguleringer, internationale forpligtelser osv. FLW-standarderne er som udgangspunkt fokuseret på at opgøre fysiske mængder, men protokollen indeholder også vejledning til at omregne fysiske mængder til andre enheder, fx økonomiske, miljømæssige eller ernæringsmæssige.

Kranert et al. (2012) definerer fødevarer (Lebensmittel) som de varer, der er omfattet af EU Forordning nr. 178/2002, ifølge hvilken fødevarer defineres som alle varer og substanser, der med rimelighed kan forventes at blive indtaget af mennesker i forarbejdet, delvis forarbejdet eller uforarbejdet tilstand. Til definitionen af fødevarer hører ikke fodermidler, levende dyr, (natur-) lægemidler, kosmetikprodukter, tobak, bedøvende midler og euforiserende stoffer mv. Fødevareaffald omfatter fødevarerester fra landbrugsproduktion, forarbejdning af fødevarer, engros- og detailhandel, storkøkkener og privathusholdninger samt rå og forarbejdede fødevarer, som kunne have været nyttiggjort. Rapporten skelner desuden mellem fødevareaffald, som helt eller delvis kunne forebygges versus ikke forebygges.

En nylig rapport fra Landbrug & Fødevarer (2015) lægger sig også op ad definitionen fra Gustavsson et al. (2011), men fokuserer på den del, der indsamles som affald, som opdeles i "madspild" og "øvrigt madaffald". Den præcise definition er som følgende:

"Madaffald er alt affald, der stammer fra mad. Madaffald kan opdeles i to; madspild og øvrigt madaffald. Madspild er fødevarer, der kunne være spist, men i stedet er blevet smidt ud. Øvrigt madaffald er de dele af fødevarerne, der ikke er beregnet til at spise. Eksempler på madspild er brød, hel frugt og grønt og middagsrester. Eksempler på andet madaffald er æggeskaller, osteskorper, kaffegrums og kernehuse."

Miljøstyrelsen (Kjær & Werge, 2010; Miljøstyrelsen, 2012; 2014a) har i forbindelse med undersøgelser af husholdningers affald sondret mellem vegetabilsk og animalsk madaffald og har for hver af disse kategorier sondret mellem "madspild" (mad der kunne være blevet spist, men som i stedet er blevet smidt ud) og

[2] Egen oversættelse

"øvrigt madaffald" (de dele af fødevarerne, der ikke er beregnet til at spise). Madspildet er endvidere opdelt i "ikke forarbejdet" og "forarbejdet" madspild.

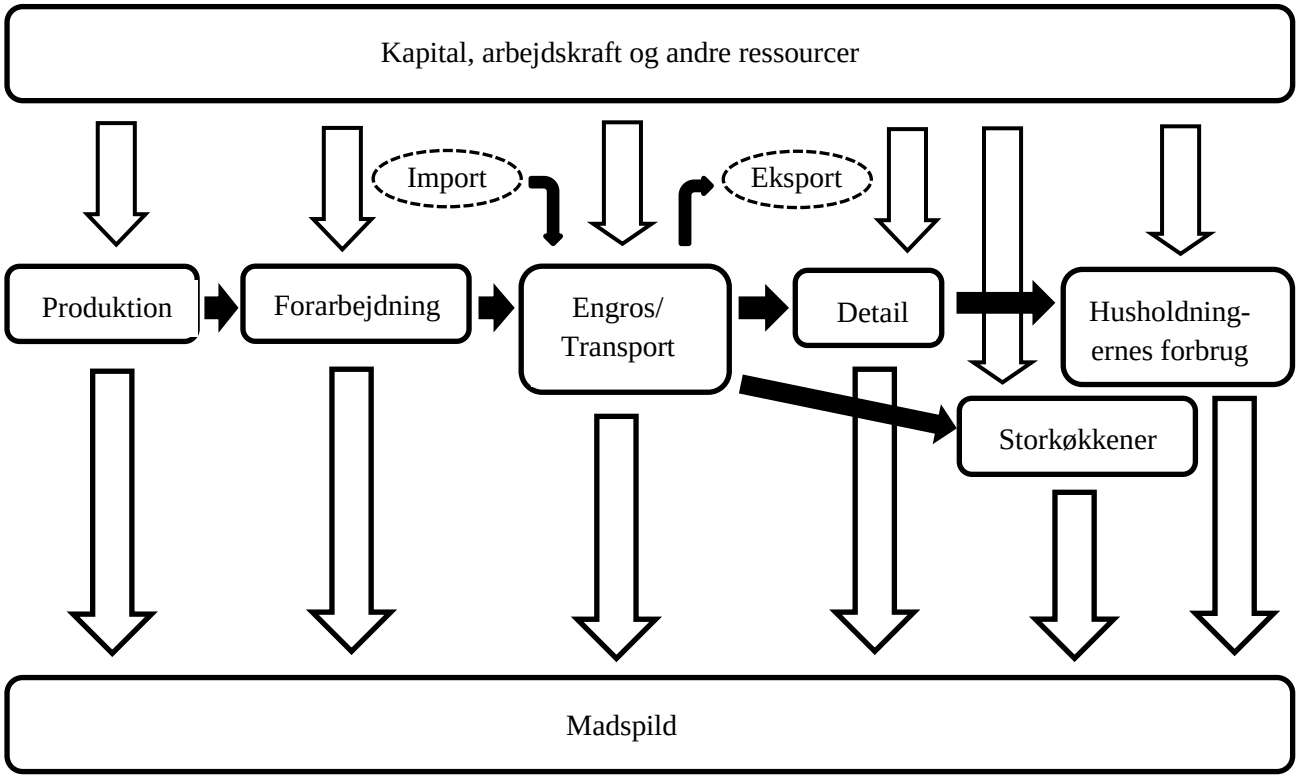
Madspild i den primære produktion og forarbejdning er hovedsageligt forårsaget af ineffektivitet i fødevareforsyningskæderne, såsom dårlig infrastruktur og logistik, mangel på teknologi, utilstrækkelige færdigheder, viden eller ledelseskapacitet hos aktører i forsyningskæden og manglende adgang til markeder. Madspild kan også opstå på senere stadier i forsyningskæden, bl.a. i detailhandel og hos forbrugerne (Parfitt et al., 2010).

Under madspild i produktion og forarbejdning kan nævnes kategorier såsom skjult madspild (spild af planter og dyr) og ikke optimalt udnyttede produkter (anvendes til andre formål end at blive spist af mennesker). Dette er spild, som kunne have været anvendt til at blive spist af mennesker, hvis maden var blevet behandlet eller udnyttet optimalt gennem forsyningskæden fra produktion til forhandler. Det skjulte spild kan være i form af råvarer eller ingredienser, som aldrig blev brugt til endeligt forbrug, fx grønsager der ikke høstes, fordi prisen eller andelen af enheder, som overholder aftagernes kvalitetskrav, er for lav til, at høst kan betale sig.

Udover at sondre mellem spiselig og ikke-spiselig kan man også skelne mellem undgåeligt og uundgåeligt madspild. Fx kunne nedpløjning af producerede grønsager pga. kontraktbrud fra aftageren undgås ved eksempelvis en anden kontraktform.

Økonomisk værdi af madspildet

Produkter bliver mere værdifulde og bygger på indsats af flere ressourcer (arbejdskraft, kapital, energi, etc.), jo højere placeret i værdikæden de er, dvs. jo tættere på det endelige forbrug, jf. figur 1. Ligeledes vil biprodukter (fx ben, skind, skræller osv.) i højere grad være "skrællet fra", jo højere vi befinder os i værdikæden (og jo længere mod højre i figuren). Dette indebærer, at ressourcetab per enhed i forbindelse med madspild vil have en tendens til at være relativt større i de sidste led i værdikæden. Reduceret madspild – og navnlig madspildsreduktioner i værdikædens sidste led – kan indebære forbedret ressourceeffektivitet, hvis de sparede ressourcer som følge af mindre madspild mere end opvejer den ekstra ressourceindsats, som er nødvendig for at opnå madspildsreduktionen.



Figur 1. Madspild i forsyningskæden

Jo længere fremme i værdikæden et produkt forefindes, jo flere ressourcer har der som nævnt været lagt i produktet i form af forarbejdning, transport, opbevaring, markedsføring osv. Således vil et kilogram af en given vare have en højere værdi, jo længere fremme i værdikæden den er (Koester, 2014). Ved værdiansættelsen af et produkt kan der i den sammenhæng anlægges en af følgende fire tilgange:

- Et ressource-perspektiv, dvs. værdien af de ressourcer der er medgået til at frembringe varen til det pågældende led i fødevarekæden (produktion, transport osv.)
- Et klima-/miljøbelastningsperspektiv, hvor værdien af de miljøbelastninger, som er afstedkommet af at frembringe varen til det pågældende led i fødevarekæden, opgøres (Vanham et al., 2015)
- Et opportunity cost-perspektiv, dvs. produktets aktuelle værdi i dets mest værdifulde anvendelse
- Et affaldshåndteringsperspektiv, dvs. hvad det koster netto at håndtere/nyttiggøre produktet som organisk affald, fx ved forbrænding med energiudnyttelse, bioforgasning eller kompostering.

Størstedelen af produktionen fra primærsektoren forarbejdes på hjemmemarkedet (selv om der er en stigende tendens til international handel med råvarer – fx smågrise eller slagtesvin – direkte fra det primære landbrug) og transporteres og distribueres derfra til de relevante markeder hjemme såvel som i udlandet. Importerede og indenlandske dele af fødevareproduktionen kanaliseres til slutbrugere både via detailhandelen og via storkøkkener. Opgjort i økonomisk værdi, er det især i disse storkøkkener, tilsammen med private husholdninger, at hovedparten af (den forholdsvis ressourcetunge del af) madspildet i den sidste del af forsyningskæden forekommer (Jensen, 2011).

Der kan således også anlægges en økonomisk definition på madspild – en definition, som sætter fokus på spørgsmålet om effektiv ressourceudnyttelse: Der er tale om spild af madressourcer, hvis et produkt realiseres til en lavere pris end produktets værdi (fx hvis et produkt, som kunne have værdi, kasseres, dvs. realiseres til en pris på 0). Og der er tale om madspild, hvis en spiselig vare realiseres til en pris, der er lavere end varens værdi som fødevare.

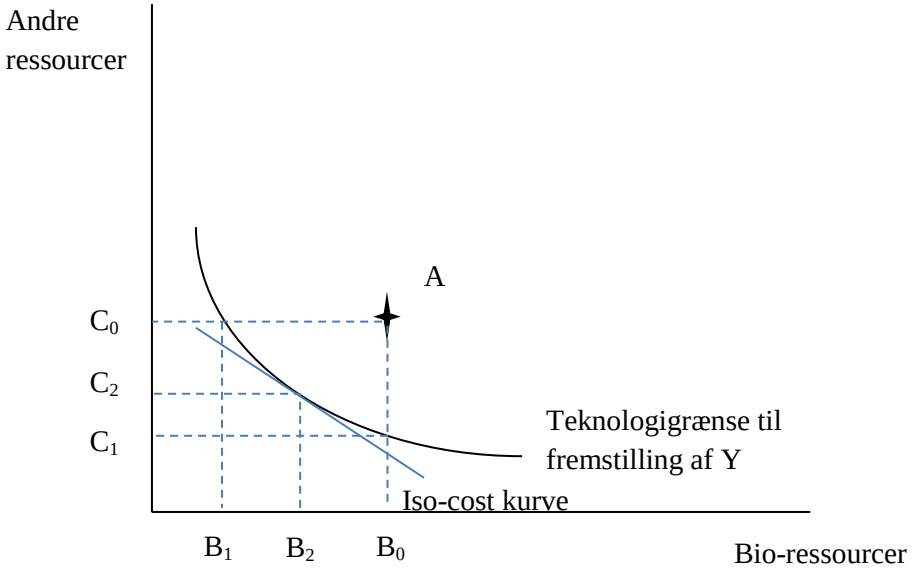
Uanset om der anlægges en teknisk eller økonomisk synsvinkel på definitionen af madspild, rummer definitionerne en række grænsetilfælde, som der forudsættes stillingtagen til. Eksempelvis skal der tages stilling til, om man skal medregne råvarer eller halvfabrikata, som kunne være blevet til madvarer, eller spiselige biprodukter, som ikke er blevet udnyttet.

Opsummerende kan det konstateres, at der i litteraturen anvendes lidt forskellige definitioner på begrebet madspild. Mange af de foreliggende studier tager udgangspunkt i at definere madspild som mad, der kunne være blevet spist, men som i stedet er blevet smidt ud, og madtab som spiselige og ikke-spiselige maddele, som ikke bliver spist. Andre studier – bl.a. det forholdsvis indflydelsesrige FUSIONS-projekt – anlægger en bredere betragtning, hvor også ikke-spiselige dele er indeholdt i definitionen af madspild, dvs. en definition som ligger nærmere de øvrige studiers madtab-definition. Der kan imidlertid også anlægges en økonomisk definition, ifølge hvilken der er tale om madspild, hvis en spiselig vare realiseres til en pris, der er lavere end varens værdi som fødevare.

Som led i EU's handlingsplan for en cirkulær økonomi vil EU-Kommissionen igangsætte et arbejde med henblik på at etablere et fælles metodegrundlag til at opgøre madspild og madaffald i EU-landene med involvering af medlemslandende og en række stakeholdere.

Ressourceeffektivitet

Ressourceeffektiviteten er et mål for, i hvilket omfang råvareressourcer anvendes optimalt. Madspild kan som anført ovenfor anskues som et spild af ressourcer og dermed som tab af ressourceeffektivitet. Undgåelse af madspild kan omvendt også være forbundet med ekstra ressourcebehov, fx øget energiforbrug til nedkøling, øget arbejdsindsats til kontrol af varekvalitet for næsten udgåede varer osv. Måling af ressourceeffektiviteten svarer til måling af produktivitet og effektivitet i produktionen, hvor det fx undersøges, hvorvidt arbejds- og kapitalinput anvendes optimalt i produktionen. Problemet kan illustreres ved følgende isokvantdiagram fra standard produktionsøkonomisk teori (figur 2):



Figur 2. Isokvantdiagram

Antag at en virksomhed producerer outputmængden Y ved hjælp af en kombination af råvareressourcer (B_0) og andre ressourcer (C_0), som repræsenteres af punkt A i diagrammet. Antag desuden, at det samme output kunne være produceret ved hjælp af mindre mængder af disse inputs, repræsenteret ved teknologi-grænsen (isokvanten) til fremstilling af Y. I dette tilfælde er udnyttelsen af ressourcer ikke fuldt effektiv, da punktet A ligger ovenover isokvantkurven. Graden af ineffektivitet er repræsenteret i diagrammet som "afstanden" mellem punktet A og den teknologiske grænse. Der findes en omfattende litteratur om måling af sådan ineffektivitet, og der er udviklet alternative tilgange til at måle denne afstand (se fx Rasmussen, 2010). Én fremgangsmåde ville være at fastslå, hvor meget inputtet af bioressourcer kunne reduceres for at opnå det samme niveau af output, forudsat at tilførslen af andre ressourcer blev holdt uændret. En sådan tilgang er repræsenteret ved forskellen mellem B_0 og B_1 i diagrammet. Alternativt kunne man fastslå, hvor meget input af andre ressourcer kan reduceres, mens tilførslen af bioressourcer og det samlede output er uændret, repræsenteret ved forskellen mellem C_0 og C_1 i diagrammet. Sådanne målinger kan betragtes som en partiel effektivitets- (eller produktivitets-) måling, hvor arbejdskraftens produktivitet er et eksempel på sådanne delvise målinger, men målinger kunne være lige så relevante i forhold til bio-ressourcer, fx antallet af svin der kommer ind i slagterier, eller mængden af foder, der anvendes i svineproduktionen.

Men disse partielle "benchmarks" tager ikke hensyn til den samlede optimering af produktionsaktiviteten, hvilket ville indebære en sammensætning af inputs afledt af prisrelationer mellem inputs. Derfor vil disse benchmarks sjældent vise en økonomisk optimal situation for virksomheden – og dermed ikke udgøre et relevant punkt for sammenligning. I stedet er punktet (B_2, C_2), hvor det marginale tekniske substitutionsforhold er lig med de relative priser, et optimalt (og et relevant) referencepunkt, og fra et mere helhedsorienteret perspektiv er ressourceeffektiviteten repræsenteret ved afstand mellem A (B_0, C_0) og punktet (B_2, C_2). Denne fremgangsmåde er konsistent med en ”totalfaktorproduktivitetsmåling”.

Den eksisterende litteratur om ressourceeffektivitetsmåling i forhold til fødevareressourcespild er forholdsvis beskeden, navnlig for så vidt angår produktivitets- og efficiensanalyser som skitseret ovenfor.

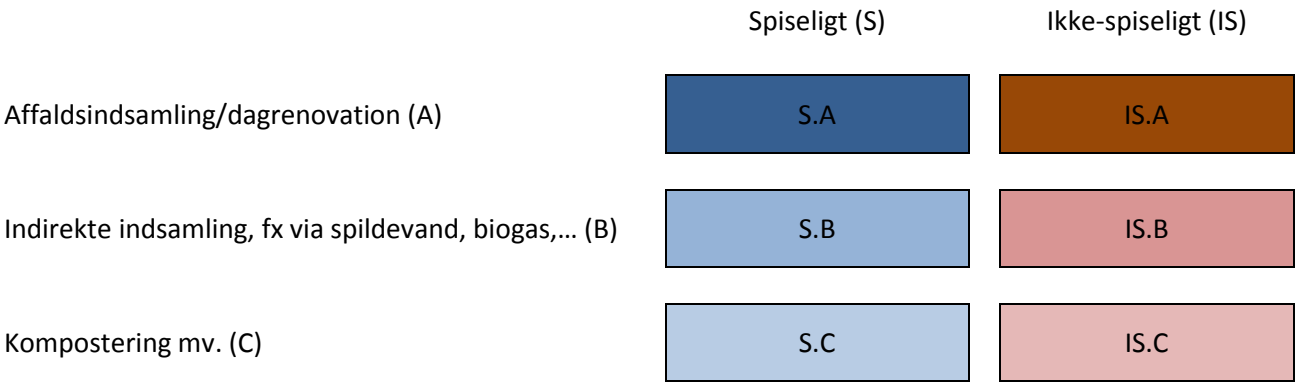
Enkelte studier har dog belyst ressourceøkonomiske aspekter af madspild i et mere samfundsøkonomisk perspektiv (fx Britz et al., 2014; Rutten, 2013; Rutten et al., 2013), hvor der også inddrages værdien af den potentielle alternative anvendelse af de ressourcer, som går tabt som følge af madspild. Disse studier peger bl.a. på, at selv om reduceret madspild isoleret set frigør ressourcer, så kan indsatsen til at nedbringe madspildet også være forbundet med et betydeligt ressourceforbrug – og deraf følgende omkostninger – som bør tages i betragtning ved vurdering af ressourceeffektiviteten af madspildsnedbringelse.

4. Kortlægning af potentielle danske datakilder til belysning af madspild og ressourceeffektivitet

Madspild kan som nævnt forekomme i forskellige led i forsyningskæden: primær produktion (landbrug, gartneri, fiskeri), forarbejdningsleddet, engros-/detailleddet, food service (restauranter, kantiner, institutioner mv.) og hjemme i husholdningerne. Forsyningskædens forskellige led er på mange måder forskellige, bl.a. i forhold til deres processer og i graden af homogenitet og koncentration i de forskellige delsektorer, lige som der kan være forskelle mellem forskellige typer fødevarer. Disse forskelligheder har også betydelige implikationer for mulighederne for datamæssig belysning af aktørernes madtab og madspild.

Som det fremgår af det ovenstående, beror opgørelsen af madspild også på de anvendte begreber og definitioner, som bl.a. adskiller sig i forhold til dels materialet (fortrinsvis spørgsmålet om det spildte materiale er egnet versus ikke egnet til humant konsum), dels håndteringen af spildet (dagrenovation, afløb, hjemmekompostering, etc.), dels spildets destination (fx forbrænding, renseanlæg, biogasanlæg osv.), dels hvilket led i forsyningskæden spildet kommer fra (primærproduktion, forarbejdning, detail osv.) og dels om spildet kunne have været undgået eller ej. I forbindelse med en datamæssig belysning af madspild er det på den baggrund hensigtsmæssigt at betragte forskellige datakilder i lyset af disse kategoriseringer – og derigennem vurdere egnetheden af de forskellige begrebsapparater som grundlag for en evt. statistikproduktion. Sidstnævnte kategoriseringskriterium (undgåelig versus ikke undgåelig) kan spille en betydelig rolle i relation til udformning af interventioner til at forebygge eller reducere madspild, men vil som udgangspunkt være vanskelig at lægge til grund for identifikation af egnede datakilder.

For hvert led i forsyningskæden kan karakteren af madspildet således struktureres som vist i figur 3, idet der sondres mellem tre typer af indsamling/håndtering af madaffaldet: Egentlig affaldsindsamling i dag- eller industrirenovation, fortrinsvis til forbrænding (A), indirekte affaldsindsamling via bl.a. spildevand (B), eller ingen indsamling, hvor affaldet omsættes hos den enkelte aktør, fx i form af hjemmekompostering (C). Mens selve affaldsindsamlingen (A) principielt indebærer en transaktion, som kan lægges til grund for registrering og dataindsamling, så er registrering noget vanskeligere ved indirekte indsamling og umulig ved lokal bortskaffelse.



Figur 3. Strukturering af forskellige typer madspild efter indsamlingsmetode

I husholdningssektoren antages en meget betydelig del af madspildet fx at ende som indsamlet affald (A) i dagrenovation, en vis del ender som spildevand gennem køkkenvasken (B), og en mindre del af madaffaldet (grønsagsskræller mv.) kan evt. blive bortskaffet ved fx hjemmekompostering (C). For husholdningssektoren kan indholdet af madaffald i den indsamlede dagrenovation (herunder evt. sorteret i spiseligt og ikke-spiseligt madaffald) således være en velegnet indikator til belysning af udviklingen i madspild. I primærproduktionen antages derimod en forholdsvis begrænset del af spildet at blive indsamlet og registreret som affald, men bliver i stedet omsat på bedriften, fx ved nedpløjning eller evt. kompostering, så her vil den indsamlede affaldsmængde være en mindre velegnet indikator. Umiddelbart vurderes langt størsteparten af det organiske affald fra de mellemliggende led i forsyningskæden at blive indsamlet direkte, så her er mulighederne for en registrering og dataindsamling principielt til stede.

I indsamling af dagrenovation fra husholdninger er madaffald som oftest blandet sammen med øvrigt husholdningsaffald (som fx mad-emballage), og en opgørelse af madaffaldets andel af husholdningsaffaldet vil således kræve en sortering af affaldet efter indsamling, hvilket kun vil være muligt i tilfælde af direkte affaldsindsamling. Såfremt der er interesse for at sondre mellem spiseligt og ikke-spiseligt madaffald, så vil det være nødvendigt med ekstra finmasket sortering af affaldet efter indsamling.

Tilgængelige databaser om madaffald og madspild

Der er forholdsvis begrænset eksisterende datamateriale til rådighed på området, hvilket dels kan hænge sammen med tekniske målevanskeligheder, men måske også kan være forbundet med en vis modvilje i de relevante erhverv, som kan vurdere, at værdien for dem af at anvende ressourcer på sådanne registreringer er beskeden, og at offentliggørelse af sådanne data kan være skadelig for virksomhedernes image, mv.

Én eksisterende database er dog det danske InformationsSystem for Affald og Genanvendelse (ISAG), som bygger på affaldshåndteringssektorens modtagelse af affald, og hvor der foretages en registrering af affaldstype (fx dagrenovation), og fra hvilken sektor (fx husholdninger, fremstillingserhverv mv.) affaldet stammer. Systemets regler og terminologi er fastlagt i bekendtgørelse nr. 619 af 27. juni 2000 med tilhørende ændringer. Systemet indeholder en offentlig del, som er generelt tilgængelig på internettet, og en del, som kun er beregnet for kommunerne, og som kræver en adgangskode. Ifølge Kjær og Werge (2010), stammer mængderne, som indrapporteres til ISAG, fra behandlingsanlæggene for madaffald, som

ved modtagelsen af affaldet noterer en kildeangivelse. Der er dog et vist skøn ved denne kildeangivelse, fx hvis et vognlæs er indsamlet fra forskellige kilder, fx både fra husholdninger og fra servicevirksomheder.

På Miljøstyrelsens hjemmeside findes et data-udtræksmodul for ISAG-systemet[3], hvorfra der kan trækkes data for perioden 1994-2009. ISAG udtræksmodulet tilbyder forskellige tabeller, der viser den aktuelle status og udviklingen i produktion (erhvervsmæssig kilde, affaldstype, affaldsfraktion) og behandling (bl.a. genanvendelse, forbrænding, deponering) af affald i Danmark. Systemet opererer med nogle overordnede affaldskategorier samt en række underkategorier. To af de overordnede affaldskategorier kan her være interessante: Dagrenovation (affald fra husholdninger minus haveaffald og storskrald, består af kasserede materialer, der naturligt forekommer fra forbrug i private husholdninger samt tilsvarende affald fra institutioner, erhvervsvirksomheder mv.) og Erhvervsaffald (affald fra handels-, kontor- og fremstillingsvirksomheder, herunder fejlproduktioner fra servicevirksomheder og fremstillingsvirksomheder samt alt bygge- og anlægsaffald). Under begge disse overordnede kategorier forefindes data for underkategorien "Madspild/andet organisk", hvor der registreres tal for 4-5 sektorer: Husholdninger, Institutioner/handel/kontor, Fremstilling mv., samt Byggeri og anlægsvirksomhed (ISAG, 2010).

ISAG-systemet er fra 2010 blevet afløst af AffaldsDataSystem (ADS)[4], hvor der i lighed med ISAG-systemet er adgang for offentligheden til aggregerede data, mens kommuner og virksomheder kan logge sig ind på systemet og få mere detaljerede oplysninger af relevans for dem. Den offentlige del af ADS-dataudtræksmodulet tilbyder tabeller, der viser affaldsproduktion fordelt på kommune, fraktion (fx organisk affald), kilde(NACE-brancher, hvor fødevarefremstilling udgør én branche), behandling og år.

Det skal bemærkes, at affald i såvel ISAG- som ADS-datasystemerne kun registreres som organisk affald, hvis det er kildesorteret (hvad fx husholdningsaffald ofte ikke er), og man risikerer således at få et ikke-retvisende billede af madspildets omfang, hvis man baserer sig alene på disse datakilder.

Danmarks Statistik offentliggør enkelte statistikker, som kan relateres til spørgsmålene om spild og ressourceeffektivitet. Således udarbejdes der statistikker for affaldsproduktion og ressourceproduktivitet fordelt på brancher. Affaldsstatistikken omfatter nøgletal som affaldsmængde per mio. kr. produktionsværdi eller bruttoværditilvækst – dog uden særskilt udsondring af madaffald. Ressourceproduktivitetsstatistikken viser nøgletal som produktion eller værditilvækst per enhed forbrug i produktionen fordelt på brancher og produktgrupper, og her kan der være mulighed for belysning af eksempelvis udviklingen over tid i ressourceudnyttelsen. Tallene er opgjort i monetære størrelser, og en omregning til fysiske enheder vil således være nødvendig, for at de giver information om fx madspild.

Generelle metodebetragtninger på datagenerering og -indsamling

Generering af data til belysning af madspildet kan principielt ske på grundlag af tre overordnede typer tilgange:

- Direkte fysiske målinger af madspild via konkret dataindsamling målrettet til formålet

[3] http://www2.mst.dk/databaser/isag/Default.asp
[4] http://mst.dk/virksomhed-myndighed/affald/affaldsdatasystemet/find-affaldsdata/

- Opgørelse af selvrapporteret madspild via interviews/spørgeskemaundersøgelser blandt aktører i de respektive led i fødevarekæden
- Indirekte målinger og modelberegninger af madspild via udnyttelse af data indsamlet til andre formål

Rapporten fra World Resources Institute (2015) præsenterer nogle forholdsvis udførlige betragtninger på disse tre typer tilgange.

Ved *direkte fysiske målinger* af madspildet foretages der en målrettet indsamling, analyse og registrering af fysiske data vedrørende madspild, madaffald, osv. fra de relevante sektorer – en metode der af Kjær og Werge (2010, s. 37) vurderes som den "mest præcise metode" i forhold til opgørelse af madaffald fra husholdninger. En generel fordel ved sådanne målinger er, at de kan give forholdsvis objektive data – forudsat repræsentativitet i udvælgelse af deltagere, adækvate indsamlingsmetoder osv. En svaghed ved metoden er, at den bygger på det indsamlede affald (blok S.A + IS.A i figur 3) og ikke opfanger de dele af madaffaldet, som komposteres hos forbrugeren, samt de (flydende) dele som bortskaffes i køkkenvasken. Oftest vil metoden kræve en særskilt dataindsamlingsprocedure, fx en målrettet indsamling af den affaldsfraktion som indeholder madaffaldet, sortering/analyse af affaldet, vejning og registrering, hvilket naturligt vil være forbundet med et betydeligt ressourceforbrug til personale, transportmateriel, sorterings- og vejningsfaciliteter mv. World Resources Institute (2015) peger på fire konkrete målemetoder i forhold til FLW (Food Loss and Waste), som alle tager udgangspunkt i affaldet:

- Direkte vejning af affaldet (såfremt madaffald indsamles separat)
- Optælling af antal enheder som udgør FLW og på basis heraf opgørelse af vægten af affaldet
- Vurdering af affaldsmængdens rumfang og på basis heraf opgørelse af vægten af affaldet
- Bestemmelse af affaldets sammensætning vha. fysisk sortering af affaldet.

I det omfang, der foretages systematisk indsamling af organisk affald (produktionsaffald) fra virksomhederne, vil der også være mulighed for en dataindsamling her, enten fra de affaldsleverende virksomheder eller fra de affaldsmodtagende virksomheder, fx forbrændingsanlæg, biogasanlæg mv.

Direkte *opgørelser af opfattet madspild* bygger på respondenters (fx forbrugeres, virksomhedsrepræsentanters osv.) selvrapporterede opfattelse af, hvor meget madspild de har, fx gennem interviews, dagbøger over udsmidning af madvarer, spørgeskemaundersøgelser mv. En styrke ved denne datagenereringsmetode er, at genstandsfeltet ikke behøver begrænse sig til den mængde affald, som indsamles via dagrenovation eller lignende – der er også mulighed for at registrere flydende madaffald, hjemmekompostering osv. I modsætning til direkte fysiske målinger af madspild og madaffald, vil målinger af deltagernes opfattelser af eget madspild dog indebære betydelig risiko for mere subjektive vurderinger, hvilket stiller krav til bl.a. interviewmetode, valideringsmetoder, mv. Samtidig giver sådanne spørgeundersøgelsesmetoder imidlertid mulighed for opnåelse af mere kvalitative indsigter omkring madspildet, fx årsager til madspild og barrierer for at reducere madspildet. Generelt vurderes dataindsamlingsarbejdet at være mindre omkostningstungt ved sådanne målinger end tilfældet er for fysiske målinger – i hvert fald hvis de fysiske målinger indebærer sortering af affaldet.

Indirekte målinger bygger på sekundær udnyttelse af data, som indsamles til andre formål – og som kan give indikationer om omfanget af og udviklingen i madspild. Sådanne opgørelser vil oftest skulle baseres på en korrelation mellem madspild/madaffald på den ene side og andre (observerbare) variable på den anden, modelberegninger eller på en massebalance-tilgang. I protokollen fra World Resources Institute beskrives tre metoder til sådan indirekte måling:

- Massebalance-tilgang, hvor FLW beregnes ud fra forskellen mellem input (fx råvarer) og output (færdige produkter) under hensyntagen til lagerændringer, ændringer i varens vægt under forarbejdning (fx fordi der tilføres eller afdampes vand), mv.
- Modelberegninger (matematiske, statistiske, simulerede osv.), hvor FLW forudsiges ud fra faktorer såsom klimatiske variationer (fx i forhold til estimering af madtab som følge af vejrbetinget fejlslagen høst)
- Proxy-data, hvor kendt korrelation mellem madspild/madtab og andre variable (eksempelvis samlet produktion eller salg, pris-variable) anvendes til at estimere omfanget af madtab, på detaljeret niveau eller på mere aggregerede niveauer.

I protokollen fra World Resources Institute (2015) understreges det, at sådanne modeller/proxy-variable i et vist omfang må være baserede på faktiske målinger – og at modelleringen foregår ud fra en god forståelse af data fra disse målinger – for at have nogen som helst validitet. Ligeledes anføres i protokollen, at sådanne beregninger bør ledsages af usikkerhedsvurderinger, og protokollen anviser guidelines hertil. Selv om sådanne indirekte beregninger kan opfattes som en "nødløsning" i fraværet af egentlige data, nævner rapporten fra World Resources Institute (2015) også, at selv i situationer hvor mere direkte målinger kunne være en mulighed, kan sådanne indirekte metoder være relevante ud fra hensyn til cost-effectiveness eller på grund af uoverstigelige vanskeligheder i forbindelse med direkte dataindsamling, fx i forhold til primær landbrugs- eller fiskeriproduktion.

Massebalance-metoden udtrykker som nævnt, at tilgangen af masse i et bestemt led i kæden skal svare til afgangen. Handelstransaktioner mellem forsyningskædernes enkelte led giver forskellige muligheder for monitorering og indsamling af data, som har relevans for målingen af madspildet – navnlig for de led i kæden, som ikke ligger først eller sidst i værdikæden (fx primærproduktion og private husholdninger). Eksempelvis foregår der en registrering af landmandens levering af mælk til mejeriet (fx i forhold til mejeriets afregning med landmanden, i landbrugsbedriftens momsregnskab mv.), ligesom der foregår registrering af mejeriets salg af mejeriprodukter til engros, detail eller eksport osv., fortrinsvis i kroner, men formentlig også i fysiske mængder i mange tilfælde – eller det vil være relativt overkommeligt at foretage sådanne supplerende registreringer. Metoden har været anvendt generelt i Gustavsson et al. (2011) og for detailsektoren i USA af Buzby et al. (2014).

Derimod kunne andre indirekte (proxy) metoder eventuelt være relevante i forbindelse med produktionstab i primærproduktionen, fx mistet afgrødeproduktion på grund af vejrlig eller skadevolderangreb, kasseret husdyrproduktion på grund af sygdomsudbrud osv. Det må dog på forhånd vurderes, at sådanne metoder vil være forbundet med en (efter danske forhold) betydelig usikkerhed.

Mulighederne for dataindsamling i fødevarekæderne baseret på eksisterende transaktionsbaserede kilder er søgt illustreret i tabel 2. Det skal dog anføres, at ikke alle transaktionsbaserede datakilder er lige egnede til at generere data om madspildet. Eksempelvis må tilvejebringelse af madspildsdata på grundlag af ikke-kildesorteret husholdningsaffald formodes at byde på betydelige praktiske udfordringer og deraf følgende datausikkerhed.

Tabel 2. Oversigt over potentielle typer transaktionsbaserede datakilder til madtab og madspild

	Tilgang	Anvendelse	Affald
Primær produktion	Indkøb af hjælpestoffer mv.	Producentens salg	Indsamling til destruktion
Forarbejdning	Indkøb af råvarer	Salg af produkter, levering af biprodukter	Affaldsindsamling
Engros/detail	Indkøb af varer	Salg af varer	Affaldsindsamling
Food service	Indkøb af råvarer	Salg af måltider	Affaldsindsamling
Husholdninger	Indkøb		Affaldsindsamling

5. Anvendte definitioner og datakilder i litteraturen

Dette kapitel indeholder en oversigt over tidligere studier af madaffald og madspild, i Danmark og internationalt, med særligt fokus på studiernes metode- og datagrundlag. Oversigten er opdelt på sektorer (husholdninger, storkøkkener, detail, engros, fødevareforarbejdning og primærproduktion), og er for hver sektor opdelt på overordnet metode. Da nogle af de refererede undersøgelser har bygget på flere forskellige typer data, kan flere forskellige afsnit derfor godt indeholde henvisninger til det samme studie.

5.1 Husholdninger

For husholdningssektoren er der fundet en del studier, som baserer sig på direkte målinger i form af sortering og registrering af indsamlet husholdningsaffald og enkelte eksempler på måling af forbrugernes opfattede madspild. Derimod er der kun fundet få eksempler på studier, som anvender indirekte metoder, sandsynligvis fordi der oftest kun er en købstransaktion – men ingen salgstransaktioner – for husholdningerne.

Direkte målinger

En række studier i såvel Danmark som internationalt har bygget på sortering af indsamlet husholdningsaffald. Konsulentfirmaet Econet har for Miljøstyrelsen (2012, 2014a) gennemført direkte målinger af husholdningernes madspild ved at indsamle og sortere husholdningsaffald fra et antal husstande, fordelt på enfamiliehuse (ca. 800 husstande fordelt på fire kommuner) og lejligheder i etageejendomme (352 husstande i Gladsaxe og Odense). En (i store træk) tilsvarende metode har været anvendt i Danmark i en tidligere undersøgelse af Petersen og Domela (2003), dog uden opdeling i spiseligt og ikke-spiseligt madaffald, i Sverige i undersøgelser af RVF (2005) og af Konsumentforeningen Stockholm (2009), i Storbritannien af Wenlock et al. (1980) og Gray (2009), i Frankrig (ADEME, 2009), i Holland (Milieu Centraal, 2009), i Østrig (Obersteiner & Schneider, 2006) og i Belgien (IBGE, 2008), alle refereret i Kjær og

Werge (2010). Kranert et al. (2012) har beregnet madspild i Tyskland ved at multiplicere den samlede mængde husholdningsaffald med en faktor, som er beregnet ud fra andelen af madaffald estimeret ud fra sortering af affald fra en stikprøve af husholdningsaffaldet.

I de seneste danske målinger (Miljøstyrelsen, 2012; 2014a) skulle deltagende husholdninger give deres accept af, at deres affald blev sorteret og registreret. Husstande, som accepterede at deltage, skulle bortskaffe deres affald på vanlig vis, mens husstande, som ikke ønskede at deltage, skulle aflevere deres affald i særligt opstillede affaldsbeholdere (så ikke-deltagelse var i nogle tilfælde mere besværlig end deltagelse). Det affald, som blev afleveret af de deltagende husstande, blev kørt til en hal og håndsorteret i 19 fraktioner, herunder 6 madaffaldsfraktioner (ikke forarbejdet vegetabilsk madspild, forarbejdet vegetabilsk madspild, øvrigt vegetabilsk madaffald, ikke forarbejdet animalsk madspild, forarbejdet animalsk madspild, samt øvrigt animalsk madaffald). De sorterede fraktioner blev vejet og registreret og derefter kørt til forbrænding. Affald fra særligt opstillede beholdere til ikke-deltagende husstande blev ikke sorteret, men affaldets samlede vægt blev registreret, før det blev kørt til forbrænding (Miljøstyrelsen 2014a). Med henvisning til tidligere affaldsanalyser vurderes det i rapporten fra Miljøstyrelsen (2014a), at med en stikprøve på 200 husstande med en repræsentativ fordeling på husstandsstørrelser, ligger usikkerheden på bestemmelsen af samlet affaldsmængde og de fleste affaldsfraktioner på under fem procent, idet usikkerheden dog vurderes at være større for affaldsfraktioner, som forekommer relativt sjældent (fx ”farligt affald” og ”småt elektronikaffald”) (Miljøstyrelsen, 2014a). Etageboligerne estimeres til at have et madspild på over 100.000 tons per år, svarende til 40 procent af det samlede madspild hos forbrugere, og 59 kg per person per år. En-familieboligerne havde et totalt madspild på over 150.000 tons per år svarende til 60 procent af det samlede madspild hos forbrugerne i Danmark, og der smides 42 kg mad ud per person per år af denne gruppe. I rapporten gøres også opmærksom på risikoen for, at deltagernes viden om, at deres affaldsadfærd indgik i en undersøgelse, kan have påvirket deres adfærd, men det vurderes også i rapporten, at denne risiko formentlig er begrænset for affaldstyper, som husstandene alligevel skulle skille sig af med, herunder madaffald.

Affaldsanalyser som de omtalte vurderes at give et godt mål for mængden af det indsamlede madaffald fra husholdningerne, hvis affaldsindsamling og -analyse er gennemført hensigtsmæssigt. Imidlertid udgør det indsamlede og sorterede madaffald kun en delmængde af det samlede madspild fra husholdningerne. En del (flydende) madaffald hældes ud i køkkenvasken, ligesom mange borgere (navnlig i enfamiliehuse) komposterer hele eller dele af deres frugt- og grøntaffald selv. Derfor må den spiselige del af den indsamlede mængde madaffald fra husholdningerne vurderes at give et underestimat for husholdningernes samlede madspild.

I Miljøstyrelsens undersøgelse fra 2014 er der derfor også foretaget supplerende måling af madspild bortskaffet via køkkenvasken gennem ”udhældnings-dagbøger”, jf. nedenfor.

Kjær og Werge (2010) nævner også statistikker (ISAG) over behandling af organisk renovation fra husholdninger (til biogas eller kompostering) som en datakilde til belysning af husholdningernes madaffald, men de gør samtidig opmærksom på, at ISAG’s registreringer af affaldets kilde (fx husholdninger) er noget skønsbaserede.

Selvrapporteret madspild

I Miljøstyrelsens undersøgelse fra 2014 (Miljøstyrelsen, 2014a) blev der som nævnt foretaget måling af madspild bortskaffet via køkkenvasken. Her skulle borgerne i de deltagende husstande selv registrere det madspild, de bortskaffede via køkkenvasken ved hjælp af et registreringsark, hvor de i løbet af en uge skulle skrive ned, hvad og hvor meget (målt i dl) de bortskaffede via køkkenvasken. De 71 deltagere i denne undersøgelse blev rekrutteret blandt deltagerne i ovennævnte affaldsanalyse, men for at undgå påvirkning af affaldsundersøgelsen, blev dataindsamlingen af madspild via køkkenvasken gennemført efter, at indsamlingen til affaldsundersøgelsen var afsluttet. Kranert et al. (2012) nævner et par tilsvarende britiske studier (Gray, 2009; Langley et al., 2010), hvor et antal husholdninger i begge studier har ført dagbøger over deres udsmid af mad – ligeledes over en uge. Sidstnævnte studie kategoriserede husholdningernes mad- og drikke-spild mht., hvor undgåeligt spildet var såvel som grunden til bortskaffelsen. De præsenterede tre kategorier: Undgåelig, muligvis undgåelig og uundgåelig. Undersøgelsen estimerede omkostningerne ved at antage, at spildet er lig med detailprisen på de spildte produkter, som derefter kun anvendes på den undgåelige del af spildet.

I forbindelse med rapporten fra Miljøstyrelsen (2014a) gennemførtes en interviewundersøgelse med telefoninterviews af i alt 318 respondenter (ud af 359 som havde givet tilsagn om deltagelse) boende i etageejendomme fordelt mellem Gladsaxe og Odense. Interviewundersøgelsen blev brugt til at undersøge borgernes bevidsthed om madspild, deres holdninger i forhold til madspild og deres opfattelse af egen adfærd i forhold til madspild og i forhold til at undgå madspild. Undersøgelsen omfattede spørgsmål, hvor dele af svarene egner sig til kvantitative opgørelser (formentlig fortrinsvis i form af registrering af antal, snarere end af fysiske mængder), mens andre dele har mere kvalitativ karakter, fx ”Hvis du tænker på din/jeres hverdag, er der så nogle gange hvor I er nødt til at smide noget ud, som irriterer eller ærgrer dig?”, ”Hvor ofte smider I madaffald ud i jeres husstand og hvilke typer mad er det?” eller ”Hvor ofte smider I madaffald ud og hvorfor?”.

Ventour (2008) rapporterede, at omkring en tredjedel af den indkøbte mad gik til spilde i husholdninger, og at 60 procent af denne mad kunne betragtes som egnet til menneskeligt konsum. Undersøgelsen interviewede husstande for at få en indikation af de typer af fødevarer, husholdningerne spildte, deres holdninger, socio-demografi og bortskaffelsesmuligheder. Inkluderet i undersøgelsen var også en fysisk analyse af indholdet af skraldespanden. Baseret på dette estimeredes den anslåede årlige vægt af madspild indsamlet fra husstandene.

FDB (2011) har gennemført en antropologisk undersøgelse af danske forbrugeres opfattelser og oplevelser i relation til madspild. Den har omfattet indhentning af ”mad-dagbøger” og fotos af madspild fra respondenterne, observationer af deltageres mad-udsmidning, samt dybdegående og semistrukturerede interviews med respondenterne. Denne type dataindsamling er rettet mod belysning af kvalitative aspekter af madspildet (fx om forbrugerne oplever den ene eller anden handling som madspild eller som noget andet, hvorfor mad går til spilde, hvordan respondenterne har det med at lade mad gå til spilde, osv.), men datamaterialet er ikke egnet til kvantificering af madspildet som sådan.

Indirekte beregninger

Buzby et al. (2014) har estimeret amerikanske husholdningers madspild ved at estimere madspildsprocenter ud fra forholdet mellem Food Availability-data og Loss-Adjusted food Availability-data (som principielt er det førstnævnte datasæt korrigeret for kassationer og spild) fra ét år og anvende dette forhold på Food Availability-data fra et andet år, hvorved der opnås estimater af husholdningernes madtab i dette andet år.

5.2 Food service-sektoren

I food service- (storkøkken-)sektoren er der i Danmark foretaget et antal undersøgelser baseret på direkte måling af madspildet, hvoraf en rapport fra Miljøstyrelsen (2014b) er den nyeste og mest omfattende. Her blev det fundet, at detailhandel, restauranter og storkøkkener tilsammen havde et madspild på 230.000 tons årligt, svarende til omkring 80 procent af det samlede madaffald for virksomheder inden for disse brancher, mens de resterende 20 procent udgjordes af ikke-spiseligt madaffald. Heraf bidrog storkøkkensektoren med ca. 60.000 tons madspild og ca. 55.000 tons øvrigt (ikke-spiseligt) madaffald. Hertil kommer enkelte undersøgelser baseret på spørgeskemaer vedrørende aktørernes opfattede madspild. Derimod er der ikke fundet studier baseret på indirekte beregninger.

Direkte målinger

Miljøstyrelsen (2014b) har indsamlet og analyseret madaffaldet hos fem *hoteller* i maj-juni 2013 – for hvert hotel er der analyseret affald fra én uge. De fire af hotellerne har egen restaurant, og affaldsundersøgelsen er gennemført på hotellerne, mens madaffaldet fra det femte hotel blev transporteret til en sorteringshal, hvor det blev analyseret. Madaffaldet blev først kategoriseret efter, om det stammede fra produktionen (køkkenet), fra buffeten, fra mødeservice, fra personalet eller fra gæstetallerkenen. Herefter blev det sorteret efter, om det var madspild eller øvrigt madaffald, og om det var vegetabilsk eller animalsk. Brød og frugt blev registreret særskilt.

I Miljøstyrelsens undersøgelse (2014b) er der også indsamlet og analyseret affald fra *restauranter*. Der indgår fem restauranter i affaldsanalyserne, og der er i alt undersøgt én uges affald fra hver af de fem restauranter. Restauranterne repræsenterer meget forskellige koncepter: to á la carte-restauranter, en konceptrestaurant, en burgerrestaurant og et pizzeria (der både har takeaway og pladser til gæster i restauranten). Madaffaldet fra restauranterne er transporteret til en sorteringshal, hvor det er undersøgt. Madaffaldet er først kategoriseret efter, om det stammede fra produktionen (køkkenet), fra buffeten eller fra gæstetallerkenen, og herefter sorteret efter, om det var madspild eller øvrigt madaffald – herunder om det er vegetabilsk eller animalsk.

I Miljøstyrelsens (2014b) affaldsanalyse af *kantine-/cateringområdet* er der alene set på madaffald i kantiner, og 11 kantiner indgik i undersøgelsen. I undersøgelsen blev der udvalgt kantiner fra såvel store kantineoperatører som små operatører (som betjener mellem 200 og 1.500 gæster om dagen). På grund af betydelige forskelle i kantinernes produktionsmetoder (fx i hvor stor udstrækning produktionen er baseret på halvfabrikata, og hvor dygtige kantinerne er til at udnytte det meste af råvaren og rester fra buffeten), er der også stor variation i mængden af madaffald. Undersøgelsen af madaffald i kantinerne har omfattet

registrering af madaffald i produktionen (køkkenet), fra buffeten og fra gæstetallerkenen. Det har kun i enkelte tilfælde været muligt at gennemføre en konsekvent registrering af madaffald fra mødeservice. Registrering og vejning af madaffaldet er foregået i hver kantine på hver arbejdsdag i løbet af en uge. Madaffaldet er blevet undersøgt for andelen af madspild. Fordeling af vegetabilsk henholdsvis animalsk affald er skønnet visuelt.

Thorsen et al. (2014) har gennemført en undersøgelse af madspild i offentlige kantiner ved konkrete målinger i to rådhuskantiner. I undersøgelsen er madspildet opdelt i tre forskellige typer spild: serveringsspild, tallerkenspild og produktionsspild. *Serveringsspildet* blev registreret af en trænet medarbejder ved at veje den samlede mængde mad, der blev serveret på buffeten, inden maden blev serveret til kunderne, og efter spisning at veje og registrere den mad, der ikke var blevet spist. Måling af *tallerkenspild* blev gennemført ved, at rester fra tallerkener blev indsamlet centralt og opdelt så vidt muligt i fødevaregrupper: brød, kartofler/ris/pasta, frugt, grønsager, fisk, kød og andet. Det således indsamlede tallerkenspild blev efterfølgende vejet og registreret, og ikke spiselige rester fratrukket (kyllingeben, muslingeskaller, skræller o.l.). Alle spisende kunder i de pågældende kantiner blev registeret enten vha. personoptælling eller vha. antal betalende kunder, hvoraf det vurderedes, at langt de fleste spiste i kantinen (idet dog enkelte kunder medbragte maden til kontor eller andet). *Produktionsspildet* blev (i den ene af de to deltagende kantiner) registreret i tre forskellige afdelinger i kantinekøkkenet, den varme afdeling (hvor der produceres varme retter), den kolde afdeling (hvor der produceres kolde retter som fx kød- og fiskepålæg, inklusiv rensede grønsager) og grøntafdelingen (hvor al håndtering af frugt og grønt foregår, så som rensning, trimning, anretning). Spildet blev alle tre steder opdelt i hhv. emballage og i madaffald (hvor emballage udelukkende medtages for, at køkkenet ikke sammenblander emballage og mad i spildmålingerne, hvilket ville påvirke validiteten af spildmålingen). Madaffaldet indeholdt både spiselige og ikke-spiselige dele, som skræller, knogler, brusk, mm. Til brug for målingerne blev der opsat affaldsbeholdere til hhv. organisk affald (fra produktion og tilberedning, kasserede fødevarer og madrester) og til emballage i hver afdeling, og efter dagens produktion blev alle mad-affaldsbeholdere vejet og registreret som produktionsspild af observatører. Alle spildmålinger blev foretaget i 5 på hinanden følgende hverdage. Det gennemsnitlige absolutte serverings- og tallerkenspild blev beregnet ved at dele den samlede kundegruppes serverings- og tallerkenspild med antal af spisende kunder (angivet i gram per kunde/dag eller i kg per kantine/dag). Det relative serverings- og tallerkenspild blev derefter beregnet som serverings- eller tallerkenspild i forhold til serveret mængde mad (angivet i procent). Tallerkenspildet er yderligere opdelt i følgende fødevaregrupper: brød, kartofler/ris/pasta, frugt, grøntsager, fisk, kød og andet. Produktionsspildet blev herefter beregnet ved at summere indholdet i affaldsbeholderne med madaffald og angivet dels i kg/dag og relativt i forhold til den samlede producerede mængde mad til buffeten, dog undtaget mad til mødeservering, og angivet i procent.

Miljøstyrelsen (2014b) har undersøgt madspildet på *offentlige institutioner*, herunder en folkeskole, et plejehjem og en vuggestue. Fra hver af disse er affald indsamlet og sorteret, og mængden af madaffald er beregnet per elev, per plejehjemsbeboer hhv. per vuggestuebarn. Undersøgelsen er suppleret med resultater fra en anden (upubliceret) undersøgelse, som opgør mængden af madaffald på et hospital (Svendborg Sygehus). Affaldsanalysen på plejehjemmet foregik på stedet. Analyser af affald fra vuggestue og skole er gennemført, efter at affaldet er indsamlet og kørt til sortering.

Ligesom måling af mængden af madaffald fra husholdninger vurderes at give et underestimat for husholdningernes samlede madspild, så omfatter analyser af madaffald fra storkøkkener heller ikke det flydende madaffald, som hældes ud i køkkenvasken. Det vurderes dog, at håndteringen af storkøkkensektorens affald er mere systematiseret og registreret end for private husholdninger, hvorfor graden af underestimering vurderes at være lavere i food service-sektoren end i private husholdninger. En undtagelse kan måske være kaffe/te, i det omfang dette regnes med i madspildet. I modsætning til affaldssorteringsmetoden omfatter metoden fra undersøgelsen i Thorsen et al. (2014) i princippet hele madspildet.

En svensk undersøgelse af affaldet fra food service-sektoren bygger på interviews med food service-virksomheder kombineret med indvejede mængder organisk affald i udvalgte kommuner, som har indsamlingssystemer for madaffald fra storkøkkener mv. (RVF, 2006). WRAP (2013) har gennemført undersøgelser af mængderne af madaffald i den engelske food service-sektor via indsamling og analyse af affald fra stikprøver af virksomheder inden for 9 underbrancher af food service-sektoren, suppleret med opfølgende interviews med de pågældende virksomheder.

Selvrapporteret madspild

I Miljøstyrelsens (2014b) undersøgelse deltog 319 virksomheder i en elektronisk spørgeundersøgelse, hvis formål var at afdække, hvor bevidste de enkelte virksomheder er om madspild, og hvad de gør for at minimere madspild. Spørgsmålene var såkaldt 'lukkede', dvs. at svarmulighederne er givet på forhånd. Svarmulighederne var opstillet i samarbejde med HORESTA. Spørgsmålene omfattede bl.a., hvorvidt madspild er en udfordring for virksomheden, hvor madspildet opstår, og hvor meget de gør for at minimere madspildet. 155 kantiner i Miljøstyrelsens (2014b) undersøgelse deltog i en tilsvarende elektronisk spørgeundersøgelse. Respondenterne blev bl.a. bedt om at forholde sig til, hvorvidt madspild er en udfordring for deres kantine, hvor i virksomheden madspildet typisk opstår, og hvad de gør for at minimere madspildet.

5.3 Engros- og detailhandel

For engros- og detailhandel med fødevarer er der fundet et par danske undersøgelser og en enkelt udenlandsk med direkte målinger baseret på sortering af indsamlet affald fra hhv. engros- og detailvirksomheder samt et tilsvarende antal undersøgelser af virksomhedernes opfattede madspild baseret på interviews eller virksomhedernes egen indrapportering. For netop handelsvirksomheder kunne indirekte estimater af madspildet med udgangspunkt i ovennævnte massebalance-tilgang forekomme relativt oplagt, men der er ikke fundet specifikke studier af handelssektorerne, hvor denne tilgang har været benyttet.

Direkte måling

Miljøstyrelsen (2014b) har i 2012 gennemført en kortlægning af madaffald fra ikke-specialiserede detailforretninger i Danmark baseret på 11 udvalgte forretninger, som tilsammen repræsenterer discountforretninger (2), supermarkeder (5), købmænd/døgnkiosker (2) og anden detailhandel fra ikke-specialiseret forretning (2) og derigennem repræsenterer variation i butiksstørrelse. Forretningerne har

forskellige særordninger til indsamling af affald, men alle har en ordning til indsamling af brændbart affald, dvs. affald, der oftest indsamles som "dagrenovationslignende affald". I undersøgelsen er dette "brændbare affald" blevet undersøgt for indhold af madaffald mv. Fra 10 af de 11 forretninger er der indsamlet én uges brændbart (eller dagrenovationslignende) affald, som er sorteret i en sorteringshal (en enkelt forretning havde en stor pressecontainer, hvilket gjorde det vanskeligt at sortere affaldet, når det først var komprimeret, så affaldet fra denne forretning blev derfor vejet og registreret på stedet, inden det blev lagt i pressecontaineren). Ved undersøgelse af det "brændbare affald" har hovedfokus været på madaffald (madspild og øvrigt madaffald), men affaldet blev også undersøgt for haveaffald, genanvendelige materialer og problemaffald. Kjær og Werge (2010) omtaler en tidligere tilsvarende undersøgelse (Ettrup & Bauer, 2002), hvor der blev indsamlet affald fra detailbutikkerne over en tre-ugers periode, og hvor der især blev fokuseret på at opgøre kødaffalds andel af det samlede madaffald.

I undersøgelsen af Miljøstyrelsen (2014b) blev der undersøgt én uges affald fra hver af i alt 15 specialforretninger, heriblandt fem grøntforretninger, tre fiskeforretninger og fire bagerforretninger. Afhængig af butikstype er der foretaget en fordeling af det målte affald på forskellige varegrupper (fx frugt, grønt, brød, datovarer for grøntforretninger).

Kjær og Werge (2010) omtaler et studie udarbejdet af Østfoldforskning, som – i samarbejde med Norgesgruppen (den største detailkæde i Norge) – viste, at madspildet fra Norgesgruppens cirka 2.000 butikker var 18.400 tons i 2007, hvilket svarer til 0,4 tons per omsat million NOK (Hanssen & Olsen, 2008). Studiet blev udført i 10 butikker, hvor samtlige kasserede varer blev registret, og årsagen til kassation mv. blev kortlagt.

I undersøgelsen af Miljøstyrelsen (2014b) har der været taget kontakt til virksomheder inden for engroshandel med fødevarer, og tre virksomheder inden for engroshandel indgår i undersøgelsen: en større kødgrossist, som også udskærer, marinerer, hakker og pakker kød til dagligvareforretninger, en større ferskvaregrossist, som primært distribuerer til dagligvareforretninger, samt et grønttorv, hvorfra flere grossister sælger til dagligvareforretninger, kantiner, institutioner, hoteller og restauranter. Der er i undersøgelsen generelt tale om større virksomheder, der alle har meget veldokumenterede data for omsætning, affaldsmængde og madspild. Affaldsordningerne er besigtiget for alle virksomheder, og de ansvarlige for affaldsordninger (og -registrering) er interviewet. To af virksomhederne har stillet detaljerede data om den genererede affaldsmængde til rådighed for undersøgelsen, og den tredje virksomhed opsamler tre affaldsstrømme, som indeholder madspild. I den ene strøm opsamles alene frugt- og grøntaffald uden emballager – denne fraktion afsættes til bioforgasning. Den anden strøm opsamler brændbart affald fra enkeltgrossisterne. Dette affald indeholder dels kasseret frugt og grønt dels forskellige former for emballage og andet brændbart materiale – affaldets sammensætning er vurderet for hver enkelt leverance, og sammensætningen af den enkelte leverance er sammenholdt med vægten af læsset. Den tredje strøm stammer fra generel opfejning/oprydning på fællesarealer – denne strøm indeholder ligeledes store andele af madspild. På grund af det begrænsede antal virksomheder i undersøgelsen er der af diskretionshensyn ikke publiceret kvantitative data.

Selvrapporteret madspild

I Miljøstyrelsens undersøgelse (2014b) er der gennemført interviews med fem slagtermestre. Ifølge interviewundersøgelsen har de slagterforretninger, der er kontaktet i forbindelse med undersøgelsen, meget lidt – eller slet ikke noget – madspild. Slagterforretningerne har dog noget madaffald – f.eks. fra knogler, der er blevet kogt af, og afpudset fedt og sener, men mængden er meget lille, og det er fra alle slagterforretninger vurderet, at en egentlig affaldsundersøgelse ikke ville vise nogen større mængde. Dette blev valideret med en besigtigelse af dagens affald i forbindelse med undersøgelsen, og i alle tilfælde var der tale om en begrænset mængde øvrigt madaffald og intet madspild.

Kjær og Werge (2010) omtaler en engelsk undersøgelse, hvor organisationen Waste and Resources Action Programme (WRAP), baseret på en frivillig indrapportering i den britiske detailhandel, har vurderet, at denne er skyld i 1.600.000 tons madaffald om året. Tallet er behæftet med usikkerheder som følge af frivilligheden samt skøn, og andre studier viser således også, at tallet ligger omkring 500.000 tons per år.

5.4 Fødevarefremstilling

Kjær og Werge (2010) har i deres forundersøgelse gennemgået de foreliggende undersøgelser og data for madaffald for fødevarefremstillingssektoren i 2010, hvor rapporten "Organiske restprodukter i industrien", udgivet i 1998 af Miljøstyrelsen, angives som den væsentligste kilde (Miljøstyrelsen, 1998). Generelt nævnes afgrænsning af fødevaresektoren som en udfordring i forhold til kvantificering af sektorens affald og madspild, og Kjær og Werge (2010) anfører også, at data om fødevareproducenters madaffald lider af mangel på gennemsigtighed og standardiserede rapporteringsformater, hvor industrierne/virksomhederne selv har udarbejdet de definitioner, som ligger til grund for deres rapporterede mængder affald/spild.

Direkte måling

For fremstillingssektoren kan ovennævnte ISAG-database og ADS-systemet formodes at kunne give et grundlag for vurderingen af affaldsmængden og den organiske del heraf et skøn for mængden af madaffald fra den danske industri, i det omfang affaldet er kildesorteret fra virksomheden.

Selvrapporteret madspild og indirekte beregninger

I rapporten fra Miljøstyrelsen (1998) er mængderne af organiske restprodukter estimeret ud fra overordnede procesvurderinger (bl.a. ud fra kendte nøgletal, fx andel af de forskellige restfraktioner per mængde råvare), opgørelser over mængden af solgte varer fra Danmarks Statistik, enhedstal for produktion af restprodukter, forskelligt skriftligt materiale fra brancheforeningerne samt resultater af en spørgeskemaundersøgelse, som i forbindelse med projektet blev gennemført blandt produktionsvirksomheder (med mere end 10 ansatte) i de forskellige relevante brancher. De anvendte nøgletal er angiveligt indhentet hos brancheforeninger, virksomheder og i visse tilfælde fra forskellige rapporter udarbejdet i anden sammenhæng.

Ifølge Miljøstyrelsen (1998) viste virksomhedernes svar i spørgeskemaundersøgelsen, at der er stor tilbageholdenhed vedrørende udtalelser om miljøforhold og mængderne af restprodukter –

svarprocenterne var relativt lave, og det statistiske grundlag for resultaterne af denne undersøgelse vurderedes ikke at være tilstrækkeligt i visse tilfælde. I undersøgelsen er der indhentet data fra slagterisektoren, fiskeindustrien, bryggerier/spritfabrikker, mejerier, fremstilling af brød/kornprodukter samt forarbejdning af frugt og grønt. Undersøgelsen viste i øvrigt, at hovedparten af de organiske restprodukter fra industrien i Danmark behandles/aftages af ganske få modtagergrupper: landbruget, biogasanlæg, kød- og benmelsvirksomheder, renseanlæg og et decideret oparbejdningsanlæg, hvoraf landbruget er langt den betydeligste aftager af organiske restprodukter fra industrien.

Kjær og Werge (2010) nævner også en række udenlandske undersøgelser af madaffald i fremstillingssektoren, for UK (AEA Energy and Environment, 2007), Norge (spørgeskemaundersøgelse (Hanssen & Olsen, 2008)) og Japan (MAFF, 2008).

5.5 Primær produktion

Antallet af studier, som beskæftiger sig med måling af spildet i de primære produktionssektorer – landbrug, gartneri og fiskeri – er forholdsvis begrænset. En generel datamæssig problemstilling i forhold til primær fødevareproduktion er, at der ikke foretages systematisk registrering af ikke-solgt produktion (fx nedpløjede afgrøder eller udsmid af fisk), og producenterne har ikke umiddelbart incitament til at indgive præcise oplysninger om sådanne kassationer (som kan opfattes som kontroversielle i offentligheden). En undtagelse er dog selvdøde og aflivede produktionsdyr (eksklusiv bl.a. akvakultur), som i medfør af EU's Biproduktforordning 1069/2009 og Fødevareministeriets Bekendtgørelse nr. 558 af 01/06 2011 skal indsamles og bortskaffes fx på et godkendt forarbejdningsanlæg (hvor virksomheden Daka spiller en væsentlig rolle), og der kan således være mulighed for en datamæssig belysning af omfanget af døde produktionsdyr i landbruget.

I den primære produktion er der som udgangspunkt kun en salgs-transaktion og ikke en købs-transaktion, hvilket vanskeliggør validering af data ud fra fx balance-betragtninger. Møller et al. (2014) indeholder en oversigt over studier, som har søgt at undersøge spildet i primærleddet i henholdsvis planteproduktion og husdyrproduktion. Danmarks Statistiks ressourceproduktivitetsstatistik kan også siges at bygge på en massebalance-type-tilgang, men da der i primærproduktion ikke er en tilnærmelsesvis én-til-én-sammenhæng mellem produceret output og råvaretilgang, giver de absolutte tal for ressourceproduktivitet i primærlandbruget ikke så meget mening i forhold til madspild. Dog kan udviklingen over tid i disse output-input ratios give et indtryk af, om ressourceproduktiviteten er stigende eller aftagende.

Brug af proxy-variable (jf. World Resources Institute, 2015) er den fremherskende metodetilgang til opgørelse af spild fra det primære landbrug. Her anvendes omregningsfaktorer (fx spildprocenter), som kan ganges på fx den producerede eller oplagrede mængde af landbrugsprodukter for at få et estimat af spildet. FAO har offentliggjort en metoderapport (Gustavsson et al., 2011), som indeholder sådanne omregningsfaktorer for 7 hovedgrupper af fødevarer (korn, rodfrugter, oliefrø/bælgsæd, frugt/grønt, kød, fisk/skaldyr samt mælk) og for 7 forskellige regioner i verden (herunder Europa inkl. Rusland som en region), og en del af studierne refereret i Møller et al. (2014) er netop studier, som ligger til grund for estimeringen af sådanne omregningsfaktorer.

Et eksempel på opgørelse af madspildet i den primære landbrugssektor er et studie fra Tyskland (Günter et al., 2013), som har foretaget opgørelser af spildet i landbrugssektoren for fire produktkategorier: hvede, kartofler, æbler og gulerødder, inklusiv en dekomposition af spildet på forskellige årsager, fx skadedyr, skimmel, udtørring, beskadigelser, spiring mv. Opgørelserne er foretaget ved at anvende årsagsspecifikke spildprocenter, som er estimeret på baggrund af bl.a. forskningsdata.

Discard og bifangster udgør en særlig spild-problemstilling i forhold til fiskeriet. FAO har lejlighedsvis forsøgt at opgøre omfanget af discard og bifangster (FAO, 1994) ved at anvende forskningsbaserede omregningsfaktorer på de totale fangster. Indsamling af discard-data, som kan anvendes til estimering af disse omregningsfaktorer, sker i EU-sammenhæng inden for et fælles Data Collection Framework, som er reguleret af Council Regulation 199/2008, hvor medlemsstaterne er forpligtede til at indsamle sådanne data efter en fælles overordnet protokol (Quirijns & Pastoors, 2014). Et dansk eksempel på forskning til belysning heraf er Storr-Paulsen et al. (2012), hvor observatører har været med på fiskeritogter og har registreret såvel landede som discardede mængder.

5.6 Vurderinger af samlet madspild for hele fødevarekæden

Der findes et antal studier og rapporter, som anlægger mere aggregerede betragtninger på madtab og madspild, bl.a. i et internationalt perspektiv. Disse vurderinger er generelt udarbejdet med udgangspunkt i indirekte beregninger.

Der er dog fundet ét dansk studie som har analyseret madspildet fra flere led i kæden ved hjælp af direkte målinger og interviewbaserede metoder. Konsulentfirmaet Econet har i samarbejde med TNS Gallup og Landbrug & Fødevarer således analyseret madspild fra forbrugerne/husholdninger, producenter og detailhandel. I husholdningsdelen analyseredes det, hvilken slags mad der bliver smidt ud ved at kigge på 11 stikprøver af usorteret restaffald. Forbrugeranalysen gjorde brug af en madspildsdagbog blandt 38 respondenter, og der blev indsamlet data omkring respondenternes holdninger og mulige årsager til deres madspild, fx ”den travle hverdag”. Analysen af producent- og detailledet i kæden brugte 16 telefoninterviews med fødevareproducenter og repræsentanter fra detailhandlen. Resultaterne her viser, at madspildet er komplekst, hvor de to led også har forskellige definitioner af madspild, og at producenter ikke har så meget fokus på madspild. Af årsager til madspild nævnes varer med kort holdbarhed og friskvarer, som er letfordærvelige (Landbrug & Fødevarer, 2015).

Parfitt et al. (2010) har lavet en gennemgang af international litteratur om madspild i forsyningskæden og konkluderer også, at der er betydelig variation i de anvendte data og estimeringer. De præsenterer efter-høst-tab fra forskellige kilder for ris, korn, frisk frugt og grønsager, primært for udviklingslandene, men også for Storbritannien og USA. Estimater for madspild fra husstande præsenteres også.

Lundqvist et al. (2008) vurderer, at der spildes, hvad der svarer til næsten halvdelen af alle producerede fødevarer, før de når forbrugeren. De når frem til dette estimat ved at se på den gennemsnitlige mængde fødevarer produceret på verdensplan på markniveau taget fra Smil (2000), og herefter anvender de estimater fra Kader (2005) for tab, konverteringer (konvertering af fødevarer i form af korn, der anvendes til foder til at producere dyrefoder) og spild i fødekæden.

Gustavsson et al. (2011) anslår, at 30-50 procent af fødevarerne i verden går tabt over fødekæden som helhed og aldrig bliver indtaget af mennesker. For forskellige varegrupper gjorde de brug af den ovenfor omtalte massebalance-tilgang til at redegøre for fødevaretab og -spild i hvert trin i forsyningskæden. De kvantificerede maden til mennesker ved hjælp af allokeringsfaktorer til at bestemme, hvad der er beregnet til mennesker og ikke til dyrefoder. Så kiggede de på hvert trin i fødevarekæden og estimerede tab og spild ved hjælp af FAOs markedsbalance(Food Balance)[5]-data og litteratur om det globale madspild samt deres egne antagelser.

FAO (2013) brugte også markedsbalancedata til at belyse globale massestrømme af fødevarer i forskellige regioner og kategorier af landbrugsprodukter. Dette giver den totale mængde mad til rådighed til mennesker i løbet af et år. De anvendte derefter spildprocenter fra Gustavsson et al. (2011) på deres data til at kvantificere madspilds-mængderne for de enkelte undersøgte regioner og råvarer i hver fase af forsyningskæden. Undersøgelsen beregner også mængder for spiselige og ikke-spiseligt madtab, men betragter kun den spiselige del som madspild.

Gunders (2012) anslår, at 40 procent af fødevarerne går til spilde i USA. Hun identificerer også fødevaretab for alle trin i forsyningskæden og opdeler varegrupper i kornprodukter, fisk og skaldyr, frugt og grøntsager, kød og mælk.

Et andet studie, som undersøger madspild i USA er Kantor et al. (1997), som skelner mellem "ikke gen-indvindbare" og "gen-indvindbare" fødevarer til menneskeligt forbrug. De estimerer madtab ved at anvende tabsfaktorer i forskellige stadier af forsyningskæden kombineret med mængden af mad til rådighed til menneskelig forbrug. Dog blev ikke-høstede tab ikke målt, men de fraregnede den uspiselige del af maden, baseret på omregningsfaktorer fra USDA[6]. Disse faktorer tager højde for forarbejdning, beskæring og andre vægtreduceringer, der opstår, når landbrugsråvarer forædles til delvis forarbejdede eller endelige fødevareprodukter til anvendelse på detailhandel-, husholdnings- og serviceniveauer.

Det er ikke generelt muligt at angive størrelsen af usikkerhed på de forskellige vurderinger og vurderingsmetoder, men generelt må der vurderes at være en forholdsvis betydelig usikkerhed på de fleste af de opgørelser, som er givet i litteraturen. Det må dog vurderes, at omhyggelig indsamling og analyse af affald giver en forholdsvis objektiv og præcis måling af de indsamlede affaldsmængder – og sikkerheden i opgørelserne forventes at være stigende med stikprøvens størrelse. Omvendt vurderes opgørelser baseret på proxy-beregninger, fx som en procentandel af høstudbytte, fangst, salg osv. at være en forholdsvis usikker metode, navnlig hvis der i omregningskoefficienterne ikke er taget hensyn til år-til-år-variationer i fx vejrforhold (som kan forventes at spille en rolle for fx spildprocenter i planteproduktionen).

5.7 Vurderinger af ressourceeffektivitet i forbindelse med madspild

En del studier har forsøgt at beregne madspildets konsekvenser for ressourceeffektiviteten i fødevarekæden.

Kummu et al. (2012) begynder med at beregne madtab i kæden i form af vægt og næringsværdi (kcal), og derefter beregnes de anvendte ressourcer (vand, jord, gødning) brugt til at producere disse spildte varer.

[5] http://faostat.fao.org
[6] http://www.usda.gov

De vurderer også den potentielle besparelse på madudbud og relaterede ressourceforbrug ved en mere effektiv forsyningskæde. Tabene blev estimeret ved hjælp af tabsprocenter fra Gustavsson et al. (2011) og FAO Food Balance. Efter at tabene blev beregnet i forhold til vægt, blev dette omregnet til fødevareforsyning (kcal) ved hjælp af omregningsfaktorer, igen baseret på FAO Food Balance. For at beregne mængden af vand, jord og gødning, der indgår i tabene i forsyningskæden, anvendtes de samlede indenlandske mængder af madudbud minus eksport til at generere et minimums-tabsscenarie. Dette scenarie blev brugt til at vurdere, hvordan brugen af ressourcer potentielt kunne reduceres i forhold til den nuværende situation.

BIO Intelligence Service (2012) forsøger at fastslå, hvilke dagligvarer der bidrager mest til miljøbelastningen i Storbritannien i form af udledning af drivhusgasser, materialebrug og spild samt vand- og energiforbrug, baseret på oplysninger fra tidligere undersøgelser. Vurderingerne af dagligvarer kombinerer data om salg (kg) med livscyklusdata om kulstofaftryk samt vand- og energiforbrug for produkterne (henholdsvis kg CO_2e/kg, liter/kg og MJ/kg). Dagligvarerne omfatter drikkevarer, korn, konserves- og frosne fødevarer, bageriprodukter, mejeriprodukter, kød, frugt og grøntsager.

Fisher et al. (2013) har en anden vurdering af ressourceforbrug og miljøbelastning af dagligvarer med fokus på mulige gevinster i ressourceeffektivitet. Deres vigtigste konklusion er, at innovation på systemniveau kunne give de største fordele, såsom skift i kostvaner, undgå spild og håndtering af ressourcemæssige cykler. Deres tilgang indebærer en kvantificering af ressourcestrømme og miljømæssige virkninger af EU's fødevarekompleks i form af mængder af fødevarer produceret, forarbejdet, importeret, eksporteret, forbrug og spild samt input og emissioner til og fra systemet. De får deres data for strømme af råvarer og ernæring fra FAOSTAT og Eurostat og data til ressourceforbrug og emissioner fra tidligere undersøgelser.

Henningsson et al. (2004) ser på den økonomiske værdi af ressourceeffektivitet ved at fokusere på minimering af spild. De vurderer, at det største potentiale for økonomiske besparelser ligger i at reducere anvendelsen af råvarer. Som kilder til betydelige besparelser identificerer de minimering af emballage til fødevarer, reduktioner i el-og vandforbrug og forbedring af spildevandskvalitet. Diskussionsdelen af artiklen nævner også alternative anvendelser af biprodukter fra fødevareproduktion, og det vurderes, at de ofte er af høj nok kvalitet til at blive solgt til brug i andenrangs fødevarer såsom i fastfood, supper eller babymad. De kommenterer også, at andre tilgange til brug af produktionstab af mad og drikke er påkrævet, såsom anvendelser i produkter som toiletartikler eller kosmetik.

Europa-Kommissionen (2011) beskæftiger sig med generel ressourceeffektivitet i hele Europa og skitserer en række milepæle og indikatorer til at måle fremskridt i forhold til forbedring af ressourceeffektivitet. Den vigtigste af disse vurderes at være den såkaldte "Ressourceproduktivitet", der anvendes til at måle en forbedring af den økonomiske ydeevne i forhold til presset på de naturlige ressourcer. Deres fokus er primært at foreslå incitamenter til investeringer i ressourceeffektive produktionsmetoder samt en ændring i forbrugsmønstre til grønnere produkter og genanvendelse af produkter. I forhold til mad siger rapporten blot, at der er behov for en kombineret indsats fra landmænd, fødevareindustri, detailhandel og forbrugere i retning af ressourceeffektive produktionsteknikker, fornuftige fødevarevalg og reduceret madspild for at forbedre ressourceeffektivitet og fødevaresikkerhed på globalt plan.

Robinson et al. (2011) gennemførte en række on-site-vurderinger af virksomheder for at vurdere madspild og emballageaffald genereret for forskellige undergrupper af mad og drikke, herunder frosne fødevarer,

færdigretter, tilberedte sandwich og slik. Fokusområder var lagre, spildtolerancer, råvareemballage og affaldshåndtering. Data fra virksomhederne blev analyseret med henblik på at identificere muligheder for at reducere spild og forbedre effektiviteten, der fører gevinster for virksomheden uden at påføre andre aktører tab.

Vanham et al. (2015) kvantificerer EU-madspild og de tilsvarende ressourcer, der skal bruges til madens produktion i form af vand og kvælstof. De estimerer også usikkerheden i disse tal. Deres datakilde er FAO's Balance Sheets, og de skelner mellem undgåelig madspild og uundgåelig madspild i deres model. Deres resultater indikerer, at det totale EU-madspild i gennemsnit var 123 kg/indbygger/år i perioden 1996-2005, dvs. 16 procent af al mad, der når mennesker. De vurderer, at næsten 80 procent af dette spild kunne undgås.

Bosch (2015) estimerer værdien af EU-madspild i fødevarekæden til at være € 60 mia. per år. Rapporten vurderer, at der er stort potentiale i innovation i relation til høstteknologier, der i mindre grad beskadiger produkterne under høst, samt i overvågningen af friskhed og emballage. Ifølge rapporten kan innovation inden for disse områder spare € 10 mia. af værdien af madspildet.

I Mogensen et al. (2011) estimeres det, baseret på tal fra Kjær og Werge (2010), at omkring 303.000 tons spiselig mad går til spilde langs fødevareforsyningskæden på niveauerne produktion, fremstilling og detailhandel. Fokus er placeret på forskellige trin i forsyningskæden fra produktion i landbrug og gartneri (men eksklusiv fiskeri), forarbejdning, transport og engroshandel til både kommercielle køkkener og forhandlere. I rapporten fokuseres også på skjult madspild og på biprodukter, som ikke er egnede til menneskeføde. Der indsamles data om ressourceforbrug og mængde af output fra noget af den tidligere nævnte litteratur for forskellige fødevaresektorer. Svarende til Kjær og Werge (2010) konkluderer undersøgelsen, at der er behov for at opdatere de danske data for mængden af madtab og madspild fra alle led i fødevarekæden.

Baseret på mængdeestimater fra Mogensen et al. (2011) udarbejdede Jensen (2011) en økonomisk opgørelse af værdien af spiselig madspild i fødevareforsyningskæden for forskellige fødevarekategorier og estimerede den økonomiske værdi til at være 6,7 mia. kr. årligt, hvor størstedelen af det økonomiske tab tilskrives husholdninger. Undersøgelsen viser også, at den økonomiske værdi af skjult madspild er mere moderat i forhold til spiseligt madspild, og at værdien af ubrugte biprodukter svarer til den for skjult madspild. Jensen (2011) konstaterer, at der altid bør forventes en vis mængde af madspild, som kan være næsten uundgåelig, og at spørgsmålet er, om det er bedre at forsøge at fjerne dette spild end i stedet at øge effektiviteten.

I Holland har det hollandske fødevareministerium undersøgt omfanget af madspild (Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2010). Den korte rapport citerer madspildsprocenter og omkostninger fra Milieu Centraal[7] for mængden af mad, der går tabt i primærproduktion, industri og handel samt i detailhandel og food service-markedet. De anslår også, hvor meget spiselig mad hollandske forbrugere smider væk.

[7] http://www.milieaucentraal.nl

6. Muligheder for at etablere en statistik for madspild i Danmark

Etablering af en statistik for madspild må tage udgangspunkt i definitioner og et begrebsapparat, som afspejler de mere præcise problemstillinger, som statistikken skal belyse (fx ressourceeffektivitet, biomasseressourcer, overholdelse af internationale forpligtelser osv.). Et centralt element omkring definitioner og begrebsapparat går på sondringen mellem madtab (dvs. både spiselige og ikke-spiselige komponenter, som forlader fødevarekæden uden at blive spist) og madspild (spiselige komponenter, som ender med ikke at blive spist). Samtidig er der i forbindelse med måling en væsentlig sondring mellem tab/spild og affald, hvor tab/spild udover indsamlet affald omfatter fraktioner, som bortskaffes på anden måde, fx som spildevand eller hjemmekompostering.

Tabel 3 giver en opsummering over potentielt relevante dataindsamlingsmetoder til en eventuel dansk statistik om madspild i forhold til hovedkomponenter og variabeltyper inden for disse definitioner for forskellige led i fødevarekæden. Opsummerende kan målings-variable vedrørende madaffaldet opdeles i madaffald, som indsamles, og øvrigt (ikke-indsamlet) madaffald, og det indsamlede madaffald kan yderligere opdeles i henholdsvis madspild (spiseligt madaffald) og øvrigt indsamlet madaffald, som vist i tabellen (hvor sum-variable er fremhævet med grå baggrund). Tabellen angiver endvidere, hvilke dataindsamlingsmetoder, som vurderes at være relevante i forhold til de forskellige typer variable, hvor der tages hensyn til, at metoderne i forskellig grad egner sig til belysning af forskellige komponenter af madaffaldet – fx belyser nogle datakilder det samlede indsamlede affald og evt. dekomposition heraf, mens andre datakilder er mere egnede til belysning af det samlede (indsamlede plus ikke-indsamlede) madaffald.

Tabel 3. Relevante dataindsamlingsmetoder til en dansk statistik om madspild

	Primær	Forarbejd-ning	Engros	Detail	Food service	Hushold-ninger
Indsamlet madaffald Madspild		Selv-rapportering		Affalds-analyse / Selv-rapportering	Affalds-analyse	Affalds-analyse
Øvrigt indsamlet madaffald						
Indsamlet madaffald i alt	Destruktions-data	Affaldsdata	Affaldsdata			
Øvrigt madaffald			Selv-rapportering	Selv-rapportering	Selv-rapportering	Selv-rapportering
Madaffald i alt	Selv-rapportering / proxy	Selv-rapportering / proxy	Balance	Balance		

Noter: *Affaldsanalyse*: Sortering, analyse og registrering af affald fordelt på relevante komponenter, *Affaldsdata:* Indleverede mængder af sorteret (erhvervs-)affald, *Selv-rapportering*: aktørernes egne opgørelser fx baseret på dagbøger, spørgeskemaer, interviews, *Proxy*: tal beregnet ud fra korrelerede variable vha. omregningskoefficienter, *Balance*: Tal beregnet ud fra masse-balancer

Den eksisterende erfaring med datamæssige belysninger i relation til madspild – såvel i Danmark som internationalt – retter sig i høj grad mod den del af spildet, der indsamles som affald – og i de fleste tilfælde uden sondring mellem spiselige og ikke-spiselige dele. Dog synes der at være en forholdsvis udbredt erfaring med sortering og analyse af indsamlet affald (*affaldsanalyse*) fra husholdninger, food service og detailsektoren i Danmark – og herigennem bestemmelse af mængden af madaffald, fordelt på spiselige og ikke-spiselige dele. Det må på den baggrund vurderes, at en systematisk og tilbagevendende statistisk belysning af mængden af madaffald vil være mulig med dette metodemæssige udgangspunkt – for husholdningssektoren såvel som for food service og engros-/detail-sektorerne. En fordel ved metoden er, at det vil være muligt at indsamle data uden at "forstyrre" aktørerne i de pågældende sektorer, og at deres udsmidningsadfærd sandsynligvis kun i begrænset omfang påvirkes af selve dataindsamlingen. Til gengæld kræver metoden en betydelig ressourceindsats til sortering, analyse og registrering af affaldet.

Som anført ovenfor vil en statistik baseret på indsamlede affaldsmængder give et underestimat for det samlede omfang af madspild, fordi en del af spildet ikke indsamles, men bortskaffes hos den enkelte aktør (fx komposteres eller omsættes i biogasanlæg) eller udledes med spildevand. Det vurderes dog, at udviklingen i mængden af indsamlet madaffald i store træk vil afspejle udviklingen i de respektive sektorers madtab og madspild, idet der dog kan være behov for at tage hensyn til væsentlige ændringer i fx udbredelsen af hjemmekompostering af frugt- og grøntaffald.

Ifølge den foreliggende litteratur er der også en relativt udbredt erfaring med *selvrapportering* i form af aktørernes egne registreringer af madspildet i "mad-dagbøger" eller spørgeskemaer i husholdnings-, food service og handelssektorerne. Til forskel fra affaldsanalyser vil det her principielt være muligt at dække hele madspildet – også den del som ikke indsamles i den almindelige affaldssektor. Og selvrapporterings-metoder til dataindsamling vil i princippet kunne anvendes for alle led i fødevarekæden. Til gengæld vil metoden i højere grad forstyrre de personer og virksomheder, hvorfra data skal indsamles, hvilket på den ene side kan påvirke de afgivne svar og på den anden side kan udgøre en byrde for disse personer og virksomheder. Ligeledes kan der ved selvrapportering være risiko for systematisk over- eller underrapportering.

Der foreligger som nævnt databaser over indkomne affaldsmængder til forskellige affaldshåndteringsanlæg – ISAG/ADS (*affaldsdata*). Det er fra disse databaser muligt at trække statistikker om bl.a. affaldsmængder af forskellige typer og fra forskellige kilder, hvilket navnligt kan være relevant i forhold til fødevareindustri og -handel, men som anført ovenfor, indeholder indberetningerne til ISAG/ADS-databaserne visse elementer af skøn, og en del af affaldet er usorteret og derfor ikke registreret under de korrekte kategorier, hvorfor tallene er behæftet med en vis usikkerhed. Imidlertid kan disse data indgå i bl.a. kalibrering og validering af indsamlede data for de pågældende erhverv samt til belysning af udviklingen over tid – sidstnævnte dog med behørig hensyntagen til strukturelle ændringer over tid, fx i forhold til kildesortering og indsamling af forskellige typer affald. Udover ISAG-databasen, der som nævnt nu er afløst af AffaldsDataSystemet, offentliggør Danmarks Statistik også data for affaldsproduktion og ressourceproduktivitet på et forholdsvis aggregeret niveau, som formentlig også kan anvendes til bl.a. validering og kalibrering. Herudover foreligger der ikke oplagte eksisterende datakilder til belysning af madspild i Danmark. Yderligere statistisk belysning vil således kræve ressourcer til indsamling af primærdata fra husholdninger og/eller virksomheder.

Udover potentielle eksisterende data vedrørende indsamling af døde produktionsdyr er mulighederne for indsamling af egentlige data vedrørende madspild i landbrug, gartneri og fiskeri relativt begrænsede, fordi spildet som nævnt ikke kan knyttes op på fx handelstransaktioner. De forsøg på kvantificering af madspild i primærproduktionen, som er gjort i litteraturen, bygger derfor på *proxy-beregninger*, hvor spildet skønnes som fx en procentandel af bruttoudbyttet eller lignende. En tilsvarende tilgang vil principielt kunne anvendes i dansk sammenhæng, men det bør nok undersøges, om præcisionen i en sådan opgørelsesmetode er tilstrækkelig til at danne grundlag for en egentlig statistik om spildet i det primære landbrug eller fiskeri. *Massebalance*-metoder (hvor spildet opgøres som forskellen mellem tilgang og afgang af varer) kan forekomme relativt oplagte i relation til engros- og detailhandel med fødevarer. Metoden er dog næppe tilstrækkeligt præcis til at kunne stå alene, men den kan eventuelt anvendes til validering og afstemning af andre typer data for disse sektorer.

Som det fremgår, vil en statistik over madspild og madaffald fra de forskellige led i fødevarekæden formentlig skulle bygge på en kombination af flere forskellige datakilder. Der vil derfor også være behov for udvikling af et integreret metodegrundlag til bl.a. kalibrering og krydsvalidering af de forskellige datakilder med henblik på at få en samlet og sammenhængende statistisk belysning af omfanget af og udviklingen i madspildet i Danmark.

Madspild kan opfattes som et strukturelt problem, hvor interessen fortrinsvis samler sig om den langsigtede udvikling, snarere end om kortsigtede fluktuationer. En frekvens hyppigere end årligt vil på den baggrund forventes at have begrænset relevans. Set i lyset af den betydelige måleusikkerhed, som er forbundet med opgørelse af madspild – uanset type af datakilde – kan det også overvejes at afveje fordelene ved en årlig datafrekvens overfor en større datasikkerhed, som kan opnås ved i stedet at anvende de samme ressourcer på at indsamle større mængder data med en lavere frekvens, og derigennem opnå en mere sikker statistik med den valgte frekvens. Her vil det være hensigtsmæssigt med statistiske styrkeberegninger til at fastlægge den nødvendige stikprøvestørrelse per gang.

Vurdering af ressourcebehov og byrder

Erfaringer fra Miljøstyrelsens nylige affaldsundersøgelser (Miljøstyrelsen, 2012, 2014a, 2014b) vurderes at give et godt udgangspunkt for vurdering af muligheder og ressourcebehov i forbindelse med en sådan dataindsamling fra husholdninger og servicesektoren. Dog må det vurderes, at der kan være behov for en mere detaljeret statistisk planlægning, herunder gennemførelse af bl.a. statistiske styrkeberegninger vedrørende nødvendig stikprøvestørrelse i relation til de respektive statistikker (fx resultaternes robusthed i forhold til de enkelte observationer i datamaterialet).

I Miljøstyrelsens nyligt gennemførte undersøgelser (2012, 2014a) er der indsamlet en uges dagrenovation fra cirka 800 og 350 husstande fra henholdsvis 4 og 2 kommuner. I undersøgelserne er affaldet opdelt på 19 fraktioner, herunder 6 madfraktioner. Til de to undersøgelser blev der budgetteret med henholdsvis 411.200 kr. og 166.600 kr. til affaldsanalyser, svarende til cirka 500 kr. per husstand. Hertil kommer ekstra transport fra sorteringsanlægget til forbrænding og tidsforbrug til projektledelse, planlægning, dataanalyse og rapportering. Dataanalyse og rapportering vedrørende affaldsanalyserne skønnes på baggrund af Miljøstyrelsens budgettering at være i størrelsesordenen 70-90.000 kr. for hver af de to undersøgelser.

71 husstande deltog i Miljøstyrelsens indsamling af data vedrørende madaffald til køkkenvasken, og disse husstande skulle registrere hvad og hvor meget mad/drikkevarer, de hældte i køkkenvasken i løbet af en uge. Til denne dataindsamling blev der fra Miljøstyrelsens side budgetteret med 102.200 kr., svarende til knap 1500 kr. per deltagende husstand. Hertil kommer omkostninger til planlægning, databehandling og rapportering, hvor omkostningerne til de to sidstnævnte på baggrund af Miljøstyrelsens budgettering vurderes at være i størrelsesordenen 50-60.000 kr. Oven i de direkte omkostninger for myndigheden/dataindsamleren kommer byrden for deltagerne i form af deres tidsforbrug til registrering af udhældningerne. Hvis der antages, at der foretages fem udhældninger per husstand per dag, og at registreringen hver gang tager ét minut, har hver husstand brugt 35 minutter på at registrere udhældning, svarende til i alt cirka 20 timer for de 71 husstande. Hertil kommer personaleomkostninger til indberetning af registrering og tidsforbrug til analyse og rapportering af resultaterne.

I Miljøstyrelsens (2014a) undersøgelse for husholdninger blev der gennemført 318 telefoninterviews. Der var i forbindelse med denne del af undersøgelsen budgetteret med omkostninger til indsamling af spørgeskemadata på cirka 97.000 kr. Hvis det forudsættes, at de gennemførte telefoninterviews er gennemført med et tilsvarende budget, svarer dette til cirka 300 kr. per deltagende husstand. Hertil kommer værdien af respondentens tidsforbrug, som har andraget i størrelsesordenen 80 timer, hvis hvert interview gennemsnitligt har taget 15 minutter.

Miljøstyrelsens undersøgelse af affald fra servicesektoren (Miljøstyrelsen, 2014b) bygger på analyser af affaldet fra 53 virksomheder inden for detail, engros, hoteller, restauranter, kantiner og offentlige institutioner – for nogle af disse undersektorer ned til tre virksomheder. Affaldsanalyserne kostede ifølge Miljøstyrelsens budgetter 1.152.200 kr., svarende til et gennemsnit på knap 22.000 kr. per deltagende virksomhed. Affaldsmængden per virksomhed er i sagens natur noget større end for husholdninger, men til gengæld formodes affaldet at være mere virksomhedsspecifikt og således at bestå af færre fraktioner, hvilket må forventes at gøre sorteringsopgaven nemmere (per ton), end tilfældet er for husholdningsaffald. Hertil kommer omkostninger til databehandling (cirka 85.000 kr.), rapportering (skønsmæssigt 40-50.000 kr.) og planlægning samt bebyrdelse af deltagervirksomhederne i form af den tid, som de har bidraget med til assistance, interview, m.m.

Omkostninger og ressourceforbrug i forbindelse med belysning af madspild fra landbrug, fiskeri og fødevareindustri afhænger i sagens natur af, hvilken type data der skal lægges til grund. Mens proxy-beregninger baseret på tekniske omregningskoefficienter formentlig kan gøres for en relativt beskeden ressourceindsats, så vil indsamling af primære data (fx selvrapporteringer) kræve en ressourceindsats per respondent på niveau med ovennævnte interviewundersøgelser for husholdninger.

Værdien af den byrde, som dataindsamlingen pålægger respondenterne, afhænger af dataindsamlingsmetoden. Bebyrdelsen af borgere i forbindelse med fx sortering af indsamlet husholdningsaffald vurderes at være meget lille, hvorimod deltagelse i spørgeskemaundersøgelser eller telefoninterview som indikeret ovenfor lægger beslag på mere tid hos respondenten. Til illustration kan anvendes Danmarks Statistiks vurdering af indberetningsbyrden i en anden spørgeskemabaseret statistik (IT-udgifter i virksomheder) baseret på svar fra 3.000 virksomheder, hvor den beregnede samlede indberetningsbyrde var på cirka 430.000 kr. svarende til cirka 1500 kr. per anvendt indberetning.

Referencer

ADEME 2009: *French national household waste characterisation survey: Results 2007*. French Environment and Energy Management Agency.

AEA Energy and Environment (2007) *Resource use efficiency in food chains: Priorities for water, energy and waste opportunities*. Issue 1. Report to Defra.

BarillaCFN (2012) *Food waste: causes, impacts and proposals*. Parma, Italy: Barilla Center for Food & Nutrition.

BIO Intelligence Service (2012) *Assessment of resource efficiency in the food cycle*. Final report prepared for European Commission (DG ENV) in collaboration with AEA, Dr. Donal Murphy-Bokern, Institute of Social Ecology Vienna and Institute for Environmental Studies.

Bosch P. (2015) *Food Innovation Never Goes to Waste*. Rabobank Industry Note #483.

Britz W., Dudu H. & Ferrari E. (2014) *Economy-wide impacts of food waste reduction: a general equilibrium approach*. Paper presented at the EAAE Congress, 26-29 August 2014, Ljubljana, Slovenia.

Buzby J.C., Wells H.F. & Hyman J. (2014) *The estimated amount, value and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels*. Economic Information Bulletin 121. Economic Research Service, United States Department of Agriculture.

Ettrup B. & Bauer B. (2002) *Kortlægning af affald i dansk dagligvarehandel*. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 671.

Europa-Kommissionen (2011) *Køreplan til et ressourceeffektivt Europa*. KOM(2011) 571 endelig.

European Commission (2014) *Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe*. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions /COM/2014/0398final.

FAO (1994) Estimates of global fishery bycatch and discard, kapitel 1 i *A global assessment of fisheries bycatch and discards*.

FAO (2013) *Food wastage footprint: Impacts on natural resources*. Summary Report.

FDB (2011) *Forbrugere: Vi smider ikke mad ud! En antropologisk undersøgelse af, hvordan madspild opstår og opleves af forbrugerne*, udarbejdet af Caroline Beck, Nueva og Jane Mejdahl.

Fisher K., James K., Sheane R., Nippress J., Allen S., Cherruault J., Fishwick M., Lillywhite R. & Sarrouy, C. (2013) *An initial assessment of the environmental impact of grocery products*. Product Sustainability Forum. Project code RPD002-004.

FN (2015) *FN's 2030 Agenda for Sustainable Development*, vedtaget af FN's Generalforsamling d. 25 September 2015.

Gray S. (2009) *Down the Drain: Quantification and exploration of food and drink waste disposed of to the sewer by households in the UK.* WRAP Project EVA063. Banbury: WRAP.

Gunders D. (2012) *Wasted: How America is losing up to 40 percent of its food from farm to fork to landfill*. NRDC Issue Paper 12-06-B. Natural Resources Defense Council.

Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., van Otterdijk R. & Meybeck A. (2011) *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*. Rome: FAO.

Günter P., Kuhnert H., Hass M., Banse M., Roser S., Trierweiler B., & Adler C. (2013) *Einschätzung der pflanzlichen Lebensmittelverluste im Bereich der landwirtschaftlichen Urproduktion*. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Max Rubner-Institut & Julius Kühn-Institut.

Hanssen O.J. & Olsen A. (2008) *Kartlegging av matavfall*. Forprosjekt for NorgesGruppen. Østfoldforskning.

Henningsson S., Hyde K., Smith A. & Campbell M. (2004) The value of resource efficiency in the food industry: a waste minimisation project in East Anglia, UK. *Journal of Cleaner Production* 12: 505-512.

Hodges R.J., Buzby J. & Bennett B. (2011) Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: opportunities to improve resource use. *Journal of Agricultural Science* 14951: 37-45

IBGE (2008) *Bilan du plan pour la prévention et de gestion des dechets 2003-2007*. Bruxelles Environnement.

ISAG (2010) *ISAG Udtræksmodul* (http://www2.mst.dk/databaser/isag/Default.asp)

Jensen J.D. (2011) *Vurdering af det økonomiske omfang af madspild i Danmark*. FOI Udredning 2011/6. Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet.

Kader A.A. (2005) *Increasing food availability by reducing postharvest losses of fresh produce.* In: Mencarelli, F. & Tonutti P. (Eds.) Proceedings of the 5th International Postharvest Symposium, Verona, Italy, June 6-11, 2004. Acta Horticulturae 682.

Kantor E.L., Lipton K., Manchester A. & Oliveira V. (1997) Estimating and addressing America's food losses. *Food Review* 20(1): 2-12.

Kjær B. & Werge M. (2010) *Forunderøgelse af madspild i Danmark*. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt 1325.

Koester U. (2014) Food loss and waste as an economic and policy problem. *Intereconomics* 2014 (6): 348-354.

Konsumentföreningen Stockholm (2009) *Rapport från en slaskhink*.

Kranert M., Hafner G., Barabosz J., Schuller H., Leverenz D. & Kölbig A. (2012) *Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen un Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland*. Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft.

Kummu M., de Moel H., Porkka M., Siebert S., Varis O. & Ward P.J. (2012) Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of the Total Environment* 438: 477-489.

Landbrug & Fødevarer (2015) *Madspild I Danmark: Et overblik over undersøgelser og igangværende projekter om madspildet i Danmark*.

Langley J., Yoxall A., Heppell G., Rodriguez E.M., Bradbury S., Lewis R., Luxmoore J., Hodzic A. & Rowson J. (2010) Food for Thought? A UK pilot study testing a methodology for compositional domestic food waste analysis. *Waste Management & Research* 28: 220-227.

Lundqvist J., de Fraiture C. & Molden D. (2008) *Saving water: from field to fork: curbing losses and wastage in the food chain*. SIWI Policy Brief. Stockholm: Stockholm International Water Institute.

MAFF (2007) *Outline of Survey Results on Food Recycling as Renewable Resources*. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.

Milieu Centraal (2009) *Verspilling en indirecte energie van voeding* (versie 3.19). Utrecht: Milieu Centraal.

Miljøstyrelsen (1998) *Organiske restprodukter i industrien*. Miljøprojekt nr. 397.)

Miljøstyrelsen (2012) *Kortlægning af dagrenovation i enfamilieboliger – med særligt fokus på madspild, batterier og småt elektronikaffald*. Miljøprojekt nr. 1414.

Miljøstyrelsen (2014a) *Kortlægning af dagrenovation i Danmark: med fokus på etageboliger og madspild*. Undgå affald, stop spild, nr. 1, 2014.

Miljøstyrelsen (2014b). *Kortlægning af madaffald i servicesektoren: Detailhandel, restauranter og storkøkkener*. Undgå affald, stop spild, nr. 05, 2014.

Ministry of Agriculture, Environment and Food Quality (2010) *Fact Sheet: Food Waste in the Netherlands*.

Mogensen L., Hermansen J. & Knudsen M.T. (2011) *Madspild i fødevareproduktionen: fra primærproduktion til detailled*. DCA Rapport NR. 017. Aarhus Universitet.

Møller H., Hanssen O.J., Gustavsson J., Östergren K., Stenmarck Å. & Dekhtyar P. (2014) *Report on review of (food) waste reporting methodology and practice*. FUSIONS.

Obersteiner G. & Schneider F. (2006) *NÖ Restmüllanalysen 2005/06: Zusammensetzung des Restmülls*. Studie im Auftrag des NÖ Abfallwirtschaftsvereins unterstützt vom Amt der NÖ Landesregierung und der ARGEV – Endbericht. Wien: Universität für Bodenkultur.

Parfitt J., Barthel M. & Macnaughton S. (2010) Food waste within food supply chains: quantification and potential change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365: 3065-3081.

Petersen, C. & Domela I. (2003) *Sammensætning af dagrenovation og ordninger for hjemmekompostering*. Miljøprojekt Nr. 868. Miljøstyrelsen.

Quested T. & Johnson H. (2009) *Household food and drink waste in the UK*. Banbury: WRAP.

Quirijns F. & Pastoors M. (eds) (2014) *Discard Atlas of North Sea fisheries.* Wageningen: IMARES Wageningen UR.

Rasmussen S. (2010) Scale efficiency in Danish agriculture: an input distance-function approach. *European Review of Agricultural Economics* 37(3): 335-367.

Robinson L., Lee P. & Moorley A. (2011) *Opportunities for resource efficiency in the food and drink sector*. Banbury: WRAP.

Rutten M.M. (2013) What economic theory tells us about the impacts of reducing food losses and/or waste: implications for research, policy and practice. *Agriculture & Food Security* 2:13.

Rutten M., Nowicki P., Bogaardt M.-J. & Aramyan L. (2013) *Reducing food waste by households and retail in the EU: A prioritisation using economic, land use and food security impacts*. LEI report 2013-035. The Hague, LEI Wageningen UR.

RVF (2005) *Trender och variationer i hushållsavfallets sammansättning: Plockanalys av hushållens säck- och kärlavfall i sju svenska kommuner*. RVF Utveckling 2005:05.

RVF (2006) *Matavfall från restauranger, storkök och butiker: Nyckeltal med användarhandledning*. RVF rapport 2006:07.

Schneider F. (2008) *Wasting Food: an insistent behaviour*. BOKU, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria.

Smil, V. (2000). *Feeding the World: A Challenge for the Twenty-First Century.* Cambridge, MA: MIT Press.

Storr-Paulsen M., Håkansson K.B., Egekvist J., Degel H. & Dalskov J. (2012) *Danish Sampling of Commercial Fishery: Overview with special attention to discards: 2010 data*. DTU Aqua Report No 250-2012.

Thorsen A.V., Sabinsky M. & Trolle E. (2014) *Madspild I forbindelse med økologiomlægning I offentlige køkkener*. Søborg: DTU Fødevareinstituttet.

Vanham D., Bouraoui F., Leip A., Grizzetti B. & Bidoglio G. (2015) Lost water and nitrogen resources due to EU consumer food waste. *Environmental ResearchLetters* 10(8): 1-15.

Ventour L. (2008) *The food we waste*. Food waste report v2. Project code: RBC405-0010. Banbury: WRAP.

Wenlock R.W., Buss D.H., Derry B.J. & Dixon E.J. (1980) Household food wastage in Britain. *British Journal of Nutrition* 43(1): 53-70.

World Resources Institute (2015) *Food Loss & Waste Protocol*. FLW Protocol Accounting and Reporting Standard (FLW Standard), Draft as of March 20, 2015

Quested T. & Johnson H. (2009) *Household food and drink waste in the UK*. Banbury: WRAP.

WRAP (2013) *Overview of Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector*. WRAP Project code: HFS001-006.

BILAG

Københavns Universitet, Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Jørgen Dejgård Jensen
20. maj 2015

Madspild - begrebsafklaring og kortlægning af muligheder for datamæssig belysning

Projektbeskrivelse

Madspild er et aktuelt emne og er bl.a. på den politiske dagsorden med Regeringens "Danmark uden affald II – Udkast til Strategi for affaldsforebyggelse". Der arbejdes desuden med madspild, herunder ressourceeffektivitet, i både Fødevarestyrelsen og NaturErhvervstyrelsen. En forudsætning for en omkostningseffektiv indsats overfor madspild er dog, at der eksisterer viden over tid om madspildets omfang og karakter. Offentligt tilgængelige data kan understøtte politikudviklingen i Fødevareministeriet, og via øget offentlig opmærksomhed understøtte udviklingen af nye forretningsmodeller, som begrænser madspild, og udnytter overskydende ressourcer. Der eksisterer dog kun få offentliggjorte data – såvel nationalt som internationalt - der kan bruges til at måle og evaluere udviklingen i madspildet. Internationalt bygger de fleste publikationer på en opgørelse af Gustavsson et al. (2011) for FN's fødevareorganisation FAO. I Danmark blev der – ligeledes i 2011 – gjort et forsøg på at kvantificere omfanget af madspild i Danmark, såvel i fysiske som i økonomiske enheder (Mogensen et al., 2011, Jensen, 2011). I regi af EU-forskningsprojektet FUSIONS forsøges det at etablere et fælles koncept for madspilds-overvågning og –forebyggelse. En væsentlig årsag til det begrænsede antal opgørelser er vanskeligheden ved at måle spildet.

Projektets formål

Formålet med dette projekt er derfor at redegøre for mulighederne for en årligt tilbagevendende offentlig tilgængelig måling af ressource- og madspildet i Danmark. Konkret skal projektet:

- Foretage et review af de forskellige definitioner af madspild og ressourceeffektivitet. Definitionerne illustreres og opsummeres i en tabel for at skabe et overblik af indholdet. Reviewet skal inddrage det arbejde som vil blive igangsat på Århus Universitet.
- Inddrage erfaringer fra udlandet – særligt arbejdet i World Resources Institute med en global protokol om madspild, og arbejdet i FUSIONS samt arbejdet i madspildsprojekterne under Nordisk Ministerråd.
- Redegøre for mulighederne for at finde data på mad- og ressourcespild i Danmark – i samtlige led i forsyningskæden fra jord/hav til bord.
- Vurdere forskellige definitioners operationaliserbarhed i forhold til de datamæssige muligheder.
- Opstille forskellige muligheder for at indsamle de påkrævede data, med sigte på muligheden for at opbygge en database fx i regi af Danmarks Statistik, herunder overvejelser vedrørende
    - Frekvens, fx opgørelse hver måned, hvert år eller hvert andet år,
    - Muligheder indenfor forskellige budgetrammer,
    - Muligheder indenfor forskellige "byrde rammer" for erhvervet. Det vil være relevant at inddrage synspunkter hos aktører i de enkelte led af forsyningskæden,

    - Praktiske aspekter af dataindsamling og –bearbejdning, med inddragelse af viden og erfaringer fra myndighedspersoner i Miljøstyrelsen og Danmarks Statistik.
- Redegøre for mulighederne for vedligeholdelse af denne database over tid, mhp. at sikre valide data.

Resultater af arbejdet vil eventuelt danne grundlag for indhentning af tilbud fra Danmarks Statistik mhp. prisen for at udarbejde denne statistik.

En opgørelse af madspildet i Danmark vil nødvendiggøre en definition af madspild og ressourceeffektivitet. Dette vil kræve en aktiv stillingtagen af Fødevareministeriet.

Dette projekt skal ikke foretage et skøn over madspildet. Opgavens fokus er på muligheder for dataindsamling og offentliggørelse. Projekter og studier om madspild lider generelt under manglende data, og dette projekt søger derfor at levere et udgangspunkt for, på sigt, at kunne imødekomme dette.

Projektindhold

Opgavens fokus er på muligheder for dataindsamling og offentliggørelse. Projekter og studier om madspild lider generelt under manglende data, og dette projekt søger derfor at levere et udgangspunkt for, på sigt, at kunne imødekomme dette. Derimod er det ikke et mål i nærværende projekt at foretage et skøn over madspildet.

Projektet har to hovedkomponenter

A. Danne overblik over alternative definitioner/begrebsapparater til opgørelse af madspild og ressourceeffektivitet i fødevarekædens forskellige trin, baseret på national og international litteratur.
B. Gennemgang og vurdering af forskellige datakilder til belysning af madspild og ressourceeffektivitet i forsyningskædens forskellige led: råvareforsyning, primærproduktion, forarbejdning, distribution, detail, storkøkkener og husholdninger. Herunder også en vurdering af de metodiske muligheder for at approksimere madspildet.

Undersøgelsen afrapporteres i et notat med følgende disposition

1. Baggrund og formål
2. Metode
3. Begrebsapparater og definitioner, baseret på internationalt litteraturreview
4. Kortlægning af potentielle danske datakilder til belysning af madspild og ressourceeffektivitet
5. Vurdering af forskellige definitioners/begrebers operationaliserbarhed i forhold til de identificerede datakilder

Notatet forventes at få et samlet omfang på 10-15 sider.

Ressourcer og tidsplan

Tidsplan:

- Projektbeskrivelse færdig: medio maj 2015
- Review af definitioner og begrebsapparater afsluttet: medio juli 2015

- Kortlægning af datamuligheder afsluttet: medio september 2015
- Notat leveret: ultimo september 2015

Ressourcebehov:

1,5 månedsværk ~ 135.664 kr. (inkl. 20% overhead)

Referencer

FUSIONS (http://www.eu-fusions.org/)

Gustavsson, J., Cederberg, C. Sonesson, Otterdijk, R.V., Meybeck, A. (2011). Global Food Losses and Food Waste – Extent, Causes and Prevention. URL: www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/GFL_web.pdf

Jensen, J.D. (2011). Vurdering af det økonomiske omfang af madspild i Danmark. FOI Udredning 2001/6. Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.

Mogensen, L., Hermansen, J. Knudsen, M.T. (2011). Madspild i fødevareproduktionen – fra primærproduktion til detailled. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet, Denmark