



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Organisk affald fra servicesektoren Samfundsøkonomisk vurdering af øget genanvendelse

Miljøprojekt nr. 2070

Februar 2019

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Camilla K. Damgaard, NIRAS

Camilla Christensen

Inge Werther

Lena Holm Christensen

Rasmus Nyegaard

ISBN: 978-87-7038-045-4

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

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Sammenfatning	5
Summary	9
1. Introduktion	13
1.1 Baggrund og kontekst	13
1.2 Rapportens opbygning	13
2. Metode	15
2.1 Definitioner	15
2.2 Litteraturstudie	16
2.3 Statistik	16
2.4 Interviews	16
3. Kortlægning	18
3.1 Mængder og potentialer i tidligere studier	18
3.2 Mængder indberettet i affaldsdatasystemet	20
3.3 Udsorterede og faktisk genanvendte mængder	24
3.4 Opsamling	25
4. Tendenser og markedsudvikling	26
4.1 Tendens: Fokus på madspild	26
4.2 Tendens: Øget produktion af convenience food (færdigretter)	28
4.3 Tendens: Ændrede konkurrenceforhold	29
4.4 Opsamling	29
5. Forudsætninger og barrierer for øget udsortering	30
5.1 Vigtige forudsætninger for øget udsortering	30
5.2 Branchens vurdering af barrierer og behov	30
6. Tiltagskatalog	32
6.1 Tiltag målrettet virksomheder der allerede udsorterer	34
6.2 Tiltag målrettet virksomheder der ikke udsorterer	36
6.3 Samlet vurdering af tiltag	40
6.4 Følsomhedsvurderinger	40
7. Biopulp og kompost – pris og kvalitet	41
7.1 Kvaliteten af biopulp	41
7.1.1 Tungmetaller og miljøfremmede stoffer	41
7.1.2 Fysiske urenheder	42
7.2 Kompostering af organisk affald	43
7.2.1 Kompostkvalitet	43
7.3 Pris på biopulp	44
7.4 Opsamling	45
8. Kapacitet på forbehandlings- og behandlingsanlæg	46

8.1	Forbehandlingsanlæg	46
8.2	Behandlingsanlæg (biogas)	47
8.3	Opsamling	47
9.	0Samfundsøkonomisk vurdering	48
9.1	Overordnede forudsætninger	48
9.2	Omkostninger til øget udsortering	48
9.3	Behandling: Forbrænding som en del af restaffaldet	50
9.4	Behandling: Forbehandling og biogasproduktion	51
9.5	Behandling på et kombineret biogas/kompostanlæg	52
9.6	Opsamling på behandlingsformer	53
9.7	Samlet opsamling	54
	Bilag 1.Definitioner	55
	Bilag 2.Litteraturliste	57
	Bilag 3.ADS opgørelser	60
Bilag 3.1	Afgrænsning af servicesektoren i ADS	60
Bilag 3.2	Opgørelse af mængder i ADS	61
	Bilag 4.Interviewguide	63
	Bilag 5.Beregninger – tiltag	65
	Bilag 6.Internationale erfaringer	71

Sammenfatning

I denne rapport kortlægges mulighederne for at indsamle og genanvende en øget mængde organisk affald fra servicesektoren. Kortlægningen er foretaget på baggrund af eksisterende rapporter, affaldsstatistik og interviews. Det er vurderet hvilke tiltag for øget udsortering, der kan gennemføres inden for de gældende rammebetingelser. Tiltagene er analyseret i forhold til deres effekt og omkostninger. Der er lavet en vurdering af kvaliteten af biopulp og slutprodukter fra behandling af servicesektoraffald. Endvidere er den nuværende og fremtidige kapacitet på forbehandlings- og behandlingsanlæg vurderet. Afslutningsvist er de samfundsøkonomiske omkostninger ved øget udsortering opgjort sammen med behandlingsomkostningerne ved hhv. forbrænding, bioforgasning og kombineret kompostering/bioforgasning. Der indgår ikke miljøeffekter i den samfundsøkonomiske analyse.

Kortlægning

Kortlægningen har vist, at der ikke systematisk indsamles viden om, hvor meget organisk affald servicesektoren genererer eller hvor store mængder organisk affald, der er i restaffaldet (potentialet). Ligeledes varierer opgørelserne betydeligt fra kilde til kilde.

På baggrund af litteraturgennemgangen, dataudtræk fra affaldsdatasystemet (ADS) samt interviews vurderes det, at servicesektoren i 2017 genererede ca. 300.000 tons organisk affald, hvoraf ca. 121.500 tons blev genanvendt. Dette betyder, at der stadig er et forholdsvis stort uudnyttet potentiale på 178.500 tons organisk affald i restaffaldet til forbrænding.

Den samlede genanvendelsesprocent for organisk affald i servicesektoren er beregnet til 41 % i 2017, mens Danmark uden affald beskriver en forventet effekt på 60 % genanvendelse af det organiske affald. For at indsamle 60 % organisk affald fra servicesektoren betyder det, baseret på ovenstående estimater, at udsorteringen, alt andet lige, skal øges med ca. 60.000 tons.

Tendenser og markedsudvikling

Der er en række faktorer, der fremover kan influere både positivt og negativt på mængde af organisk affald, der genereres fra servicesektoren. Mængden af servicesektoraffald, der genereres, påvirker naturligt mængden af organisk affald, der kan udsorteres.

Mange virksomheder i servicesektoren har øget fokus på at minimere deres madspild, og der ses umiddelbart en større fokus på at reducere madspild end for at sortere organisk affald til genanvendelse. Minimering af madspild kan reducere mængden af organisk affald til genanvendelse, da madspild udgør en stor andel af det organiske affald fra servicesektoren. Samtidig ses en stigning i produktion og salg af convenience food, hvilket kan trække i den anden retning, da en større tilberedning af måltider i servicesektoren alt andet lige vil øge mængden af organisk affald herfra.

Endelig kan konkurrencesituationen ift. afsætning og anvendelsen af den udsorterede mængde også have betydning for den fremtidige udsortering. Der er f.eks. set en markant udbygning i forbehandlingskapacitet for organisk affald til biopulp til afsætning hos biogasanlæg.

Forudsætninger og barrierer for øget udsortering

Branchen beskriver generelt, at det kan betale sig for de virksomheder, der har store mængder organisk affald, at udsortere til genanvendelse. Derudover er affald fra især de store servicevirksomheder attraktivt for indsamlere og forbehandlingsanlæg, som har målrettede indsatser for at indsamle og behandle affaldet.

I interviewene peges der på en række barrierer for at øge udsorteringen. Særligt for små virksomheder (fx små restauranter og take-away butikker) kan begrænsede pladsforhold være en hindring for udsortering. For større virksomheder peges der på manglende fokus i form af mangel på strategi, mål og ressourcer eller manglende opbakning fra topledelsen. På det mere overordnede plan peger virksomhederne på, at forskellige krav til sortering og affaldshåndtering fra kommune til kommune kan være en barriere og der efterspørges nationale regler/retningslinjer. Samtidig opleves der manglende anerkendelse fra myndigheder om de reelle udfordringer, der kan være ved at øge udsorteringen. Det nævnes endvidere, at det kan virke demotiverende for virksomhederne, hvis borgere i kommunen ikke skal sortere organisk affald.

Der peges på, at en måde at overkomme barriererne på, til dels kunne være en øget indsats fra kommunerne, f.eks. ved at inddrage sortering af organisk affald i kommunernes erhvervsregulativ, ved at give generel oplysning om at sortering, samt facilitering af fælles løsninger. Det kunne være et krav at kommunerne har sortering af organisk affald fra servicesektoren med i deres affaldsregulativ – gerne med model for, hvordan det skal tages med, da dette er anført forskellige steder i dag. På det mere praktiske niveau kunne der udvikles fælles løsninger for mindre virksomheder, der kan gøre det nemt og økonomisk attraktivt at udsortere samt løsninger til at sortere affald ved snævre pladsforhold. Generelt peges der på behov for vejledning om sortering, både internt i virksomheder og fra myndigheder.

Tiltagskatalog

På baggrund af kortlægningen og de gennemførte interviews er der identificeret en række konkrete tiltag som kan gennemføres inden for de gældende rammebetingelser.

Der er analyseret på følgende tiltag:

1. Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - praktiske og æstetiske løsninger.
2. Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - kurser og information.
3. Fællesløsninger for virksomheder med små mængder, særligt i bykerner.
4. Rejsehold, der besøger virksomheder, som ikke udsorterer.
5. Udvikling af værktøj som den enkelte virksomhed kan bruge til at beregne, om det kan betale sig for dem at sortere.
6. Informationskampagne til kommunens servicevirksomheder om udsortering af genanvendeligt affald

Ud over tiltagene kan der også fremhævet initiativer, som kan øge udsorteringen uden, at disse nødvendigvis kræver særskilte tiltag:

- Gør brug af andre myndighedspersoner, som er på besøg hos virksomhederne, f.eks. fødevarerkontrollen og arbejdsmiljøkontrollen.
- Gør brug af sociale medier, når der skal gives information til mindre virksomheder, herunder let tilgængeligt informationsmateriale, som er tilpasset de sociale medier.

I Tabel 1.1 ses den samlede estimerede effekt af de seks tiltag i tiltagskataloget.

Tabel 1.1. Omkostninger ved tiltag for øget udsortering

NR.	Tiltag	Øget udsortering (ton)	Samlet årlig omkostning (kr.)	Effektivitet (kr./ton)
1.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - praktiske og æstetiske løsninger - hoteller og restauranter	1.996	1.993.000	999
2a.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - information og kursus, hoteller og restauranter	1.996	3.488.000	1.748
2b.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - information og kursus, detailhandel	74	183.000	2.473
3.	Fællesløsninger for virksomheder med små mængder, særligt i bykerner	5.974	73.013.000	12.222
4.	Rejsehold, der besøger virksomheder, der ikke indsamler	1.125	1.068.000	950
5.	Udvikling af værktøj	935	4.948.000	5.294
6.	Kommunal kampagne	1.168	13.558.000	11.604
	I alt	13.267		

Det vurderes, at det analyserede tiltag vil kunne bidrage til, at der kan indsamles yderligere ca. 13.000 ton organisk affald. Dette estimat er meget usikkert, da det er vanskeligt at vurdere effekten på tværs af meget forskellige virksomheder. Der er i estimatet ikke taget højde for eventuelle besparelser/merudgifter til selve indsamlingen ved at flytte affald fra restaffald til udsortet affald. Disse vil variere meget mellem de forskellige kommuner og vil i sig selv kunne have betydning for udsorteringen.¹

Der er gennemført følsomheder på en række væsentlige forudsætninger, hvor særligt tidsforbruget har stor betydning.

Biopulp og kompost – pris og kvalitet

Kvaliteten af biopulpen fra forbehandlingsanlæggene er generelt høj med et lavt indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer. For indholdet af fysiske urenheder vil der potentielt kunne være udfordringer med at opfylde de nye krav (særligt arealkravet for plasturenheder), men der er i hele værdikæden meget højt fokus på at løse dette problem. Biogasanlæggene stiller allerede i dag krav til biopulpens renhed, og forbehandlingsanlæggene arbejder målrettet for at reducere indholdet af fysiske urenheder, særligt mængden af plasturenheder.

For kompost er kvaliteten ligeledes høj, idet der ses et lavt indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer. Der er dog ingen danske erfaringer med at kompostere organisk affald fra service-sektoren i traditionelle komposteringsanlæg.

Prisen på biopulp afhænger af kvaliteten, særligt renhed, gaspotentiale og tørstofindhold. Prisen varierer så meget, at der ikke er en egentlig markedspris, men de interviewede vurderer dog, at en gennemsnitlig markedspris ligger omkring 100 kr./ton med et tørstofindhold på 15-16 %.

¹ Dette er undersøgt nærmere i Miljøprojekt 2030. Miljøstyrelsen 2018.

Kapacitet på forbehandlings- og behandlingsanlæg

Forbehandlings- og behandlingskapaciteten til organisk affald forventes fremover at blive udvidet. Forbehandlingskapaciteten vurderes i dag at ligge på ca. 270.000 tons og vurderes at stige til 410.000 tons. Biogasanlæggene planlægger ligeledes at udvide kapaciteten. Det har dog ikke været muligt at kvantificere biogasanlæggenes forventede fremtidige kapacitetsudvidelse.

Anlæggene vurderer generelt, at der er tilstrækkelig behandlingskapacitet på markedet i dag og at kapaciteten vil blive udbygget i takt med, at flere virksomheder og kommuner begynder at ud-sortere organisk affald.

Samfundsøkonomisk vurdering

De samfundsøkonomiske behandlingsomkostninger er opgjort på baggrund af eksisterende rapporter og viser, at bioforgasning er den samfundsøkonomiske mest rentable behandlingsform sammenlignet med kombineret kompostering/bioforgasning og forbrænding jf. Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige behandlingsformer

	Forbrænding	Bioforgasning	Biogas/kompost
Behandlingsomkostning inkl. kapitalomkostninger	758 kr./ton	432 kr./ton	709 kr./ton

De udsorteringsomkostninger, der er opgjort i tiltagskataloget, ligger imidlertid mellem 1000 – 20.000 kr./tons og betyder derfor, at det samlet set bliver dyrere samfundsøkonomisk at øge indsamlingen af organisk affald fra servicesektoren. Dette resultat er dog meget usikkert, ligesom der ikke indgår miljøeffekter i den samfundsøkonomiske analyse.

Samtidig er det antaget, at meromkostningen til selve indsamlingen af organisk affald opvejer besparelsen på indsamling af restaffald. I den enkelte kommune kan der være store forskelle på meromkostningen til indsamling af organisk affald og besparelsen på indsamling af restaffald, hvilket kan betyde, at både omkostningseffektiviteten bliver forbedret, og den indsamlede mængde bliver øget.

Summary

Summary

This report analyses the possibilities of collecting and reusing an increased amount of organic waste from the service sector. The analysis is based on existing reports, waste statistics and interviews. In the report it is assessed which initiatives for increased source sorting can be implemented within the current framework conditions. The initiatives are assessed according to their effect and costs. The quality of the biopulp and end products, from the treatment of the service sector waste, has also been assessed. Furthermore, the current and future capacity of the pre-treatment and treatment facilities has been estimated. Finally the economic costs of increased source sorting have been estimated, alongside the treatment costs for incineration, bio gasification and combined composting/bio gasification. The environmental effects have not been included in the economic analysis.

The analysis

The analysis shows that knowledge about the amount of organic waste generated in the service sector is not systematically collected. The same applies for knowledge about the amount of organic waste that can be found in the residual waste (the potential). The data that does exist varies significantly between the different sources.

On the basis of the literature review, data extraction from the waste data system (ADS) and interviews, it is estimated that the service sector in 2017 generated 300.000 ton of organic waste, where approximately 121.500 ton was recycled. This indicates that there is still a relatively large unexploited potential of 178.500 ton of organic waste in the residual waste being incinerated.

The recycling rate for organic waste in the service sector is calculated to 41 % for 2017, while Denmark without waste describes an estimated effect of 60 % recycling of organic waste. In order to collect 60 % of the organic waste from the service sector, the source sorting has to, all other things being equal, be increased by 60.000 ton, based on the above mentioned estimates.

Trends and market developments

There are a number of factors which can have a negative or positive influence on the amount of organic waste being generated from the service sector. The amount of waste from the service sector naturally influences the amount of organic waste that can be sorted out.

A lot of companies, within the service sector, have an increased focus on minimizing food waste. There is seemingly a larger focus on reducing food waste than on source sorting the organic waste for recycling. Minimizing food waste can reduce the amount of organic waste for recycling, as food waste accounts for a high proportion of the organic waste from the service sector. At the same time there has been an increase in the sales of convenience food, which pulls in the other direction, as a larger amount of meals produced in the service sector will increase the amount of organic waste from the sector.

Finally, the competitive situation, in relations to marketing and using the organic waste, can also have an effect on the source sorting. There has e.g. been seen a significant expansion of pre-treatment capacity for organic waste to biopulp, in order to market it at biogas plants.

Prerequisites and barriers for increased source sorting

The sector generally describes that it is financially worthwhile for companies with large amounts of organic waste, to sort their waste in order for it to be recycled. Waste, from especially the

larger service companies, is also attractive for collectors and treatment plants which have focused their efforts on collecting and treating the waste.

In the interviews a number of barriers, for increased source sorting, are pointed out. Especially for smaller companies (e.g. small restaurants and take-away shops) a lack of space can be a barrier for source sorting waste. For bigger companies the lack of focus, in the form of the absence of a strategy, goals and resources, or a lack of support from management, has been pointed out. Overall the companies have pointed out, that differences between the municipalities concerning requirements for source sorting and waste management can be a barrier and the companies suggest national guidelines. At the same time the companies have experienced a lack of understanding from the authorities, about the actual problems related to increasing source sorting. It is also mentioned that it can be demotivating for the companies, if the citizens living in the municipalities do not have to sort their organic waste.

It is suggested that a way of overcoming the barriers can be to increase the efforts of the municipalities, e.g. by including source sorting of organic waste in the municipalities' waste regulation for businesses, by giving general information about waste sorting and facilitating joint solutions. It could be a requirement that the municipalities include source sorting of organic waste from the service sector in their waste regulations – preferably with a model for how it should be included in the regulation, as this is indicated in different places today. On a more practical level, joint solutions for smaller companies could be developed, which could make it easier and more economically attractive to source sort waste, as well as solutions for source sorting when there is a lack of space. In general it is pointed out that there is a need for guidance about source sorting, both internally in the companies and from the authorities.

Catalogue of initiatives

On the basis of the analysis and interviews, a number of specific initiatives have been identified, which can be implemented within the existing framework conditions.

The following initiatives have been analyzed:

1. Better logistics for workers with first handling of waste – practical and aesthetic solutions.
2. Better logistics for workers with first handling of waste – courses and information.
3. Collective solutions for companies with small amounts, especially in city centers.
4. A task force that visits companies that do not source sort.
5. Developing tools that the individual companies can use to calculate whether it is financially worthwhile sorting or not.
6. An information campaign for service sector companies in the municipality about source sorting of recyclable waste.

Apart from the above mentioned initiatives, efforts for increasing source sorting that do not require specific initiatives, can also be highlighted:

- Making use of other public officials that are visiting the companies, e.g. officials from The Danish Veterinary and Food Administration and The Danish Working Environment Authority
- Making use of social media when information has to be distributed to smaller companies with easily accessible information customized to social media.

Table 1.1 illustrates the total estimated effect of all the six initiatives in the catalogue of initiatives.

Table 1.3. **Cost of the initiatives for increased source sorting**

NR.	Initiativ	Increased source sorting (ton)	Samlet årlig omkostning (kr.)	Effektivitet (kr./ton)
1.	Better logistics for workers with first handling of waste – practical and aesthetic solutions – hotels and restaurants	1.996	1.993.000	999
2a.	Better logistics for workers with first handling of waste – courses and information – hotels and restaurants	1.996	3.488.000	1.748
2b.	Better logistics for workers with first handling of waste – courses and information – retailers	74	183.000	2.473
3.	Collective solutions for companies with small amounts, especially in city centers	5.974	73.013.000	12.222
4.	A task force that visits companies that do not source sort	1.125	1.068.000	950
5.	Developing tools	935	4.948.000	5.294
6.	Information campaign for the service sector companies	1.168	13.558.000	11.604
	I alt	13.267		

It is estimated that the analyzed initiatives will contribute to an increased collection of additionally 13.000 ton of organic waste. This estimate is very uncertain, as it is difficult to evaluate the effect across the very different types of companies within the service sector. In the estimate there has not been accounted for potential savings/additional costs related to the collection of waste, by moving waste from the residual waste to the source sorted waste. These will differ a lot between the different municipalities and might affect the source sorting. ²

Sensitivity analyses have been carried out on a number of important assumptions, where especially the time consumption is of great importance.

Biopulp and compost – price and quality

the quality of the biopulp from the pretreatment plants is in generally high with a low contents of heavy metals and hazardous substances. Regarding the amount of physical impurities, it could potentially be a challenge to meet the new requirements (especially the area requirement for plastic impurities), but there is a big focus on solving this issue. The biogas plant already stipulates requirements to the purity of the biopulp, and the pretreatment plants are working on reducing the contents of physical impurities, especially the amount of plastic impurities.

For compost, the quality is also high, as there is a low level of heavy metals and hazardous substances. However, there are no Danish experiences with composting organic waste from the service sector in traditional composting facilities.

The price of biopulp depends on the quality especially purity, gas potential and dry matter contents. The price fluctuates so much that no actual market price exists, but the interviewed parties estimate an average market price of approximately 100 kr./ton with a dry matter contents of 15-16 %.

² This is further assessed in Miljøprojekt 2030. Miljøstyrelsen 2018.

The capacity of the pretreatment and treatment plants

The capacity of pretreatment and treatment plants for organic waste is expected to be increased. The current pretreatment capacity is estimated to be approximately 270.000 ton, and is estimated to increase to 410.000 ton. The biogas plants are also planning on increasing the capacity. However, it has not been possible to quantify the expected future expansion.

The plants estimate that there is generally sufficient capacity on the market today, and that the capacity will be expanded as more companies and municipalities start to source sort organic waste.

The socio-economic analysis

The socio-economic treatment costs are estimated based on existing reports, and show that biogasification is the most economically beneficial type of treatment, compared with composting/biogas production and incineration in. Table 1.2.

Tabel 1.4. Socio-economic costs by different treatments

	Incineration	Biogas production	Biogas/compost
Treatment costs incl. capital costs	758 kr./ton	432 kr./ton	709 kr./ton

The source sorting costs from the catalogue of initiatives, are estimated to be somewhere between 1000 – 20.000 kr./ton, which means that there are increased costs connected to increased collection of organic waste from the service sector. This result is very uncertain, and it should be noted that environmental effects are taken in to account in the economic analysis.

Additionally it is assumed that additional costs, for the collection of organic waste offsets the reduction in the cost of collecting residual waste. Further the additional cost for separate collection and saved cost for collection of mixed waste can differ substantially between the municipalities, which can mean that both the cost effectiveness will improve, and the collected amount will be increased in some municipalities.

1. Introduktion

Formålet med projektet 'organisk affald fra servicesektoren' er at analysere mulighederne for at indsamle og genanvende en øget mængde organisk affald fra servicesektoren.

Rapporten kortlægger, hvor store mængder organisk affald servicesektoren producerer, hvor stor en del af dette der udsorteres, og hvordan disse mængder forventes at udvikle sig i de kommende år. Ved at sammenligne de genererede mængder organisk affald med de udsorterede mængder, er det muligt at vurdere hvor stort potentialet er for en yderligere genanvendelse jf. den forventede effekt i 'Danmark uden affald'.

Det er analyseret hvilke tiltag mod øget udsortering, der kan gennemføres inden for de gældende rammebetingelser. Tiltagene er analyseret i forhold til deres effekt og omkostninger.

Endelig indeholder rapporten en vurdering af kvaliteten af biopulp og slutprodukter fra behandling af servicesektoraffald, samt en budget- og samfundsøkonomisk vurdering af omkostningerne til øget udsortering af det organiske affald og genanvendelse af det udsorterede affald, afhængigt af behandlingsformen.

Servicesektoren, indsamlere og behandlingsanlæg har bidraget til projektet gennem målrettede interviews og som deltagere i projektets følgegruppe. Interessenterne har blandt andet bidraget med deres viden til mængdeopgørelserne, til at identificere tiltag, og til at kvalificere de anvendte antagelser i effektberegningerne.

Rapporten er udarbejdet af NIRAS på opdrag af Miljøstyrelsen.

1.1 Baggrund og kontekst

Resultaterne af indeværende analyse skal indgå i Miljø- og Fødevarerministeriets arbejde i forbindelse med udarbejdelse af bl.a.:

- Den kommende nationale affaldsplan, som ventes klar primo 2020
- Opgaver vedrørende cirkulær økonomi, især øget genanvendelse
- Opfølgning på anbefalingerne fra Advisory Board for cirkulær økonomi
- Ministeriets arbejde i EU ifm. sikring af målsætning for organisk affald

Rapporten bygger ovenpå en række tidligere projekter, hvor indsamlingen af organisk affald fra servicesektoren er analyseret, ligesom der i 2018 er gennemført en analyse af de økonomiske incitamenter for sektoren til at øge udsorteringen³.

1.2 Rapportens opbygning

I afsnit 2 beskrives den overordnede metode, der er anvendt til kortlægningen. I afsnit 3 opgøres de genererede og indsamlede mængder organisk affald på baggrund af tre typer af kilder (litteraturstudie, interview og data fra Affaldsdatasystemet). Afsnit 4 beskriver de overordnede tendenser i forhold til mængden af organisk affald, der kan påvirke den fremtidelige udsortering af organisk affald. I afsnit 5 ses der på hvilke muligheder, der er for at øge udsorteringen, mens der i afsnit 6 analyseres en række konkrete tiltag.

³ Kortlægning af det organiske affald i servicesektoren, Miljøprojekt nr. 2030, Miljøstyrelsen, 2018

I afsnit 7 vurderes pris og kvalitet på biopulp og slutprodukter (digestat, biogas og kompost) fra servicesektoraffaldet, mens afsnit 8 beskriver den nuværende og fremtidige kapacitet på forbehandlings- og behandlingsanlæg. Endelig præsenteres der i afsnit 9 en samfundsøkonomisk vurdering af øget udsortering og de forskellige behandlinger af organisk affald.

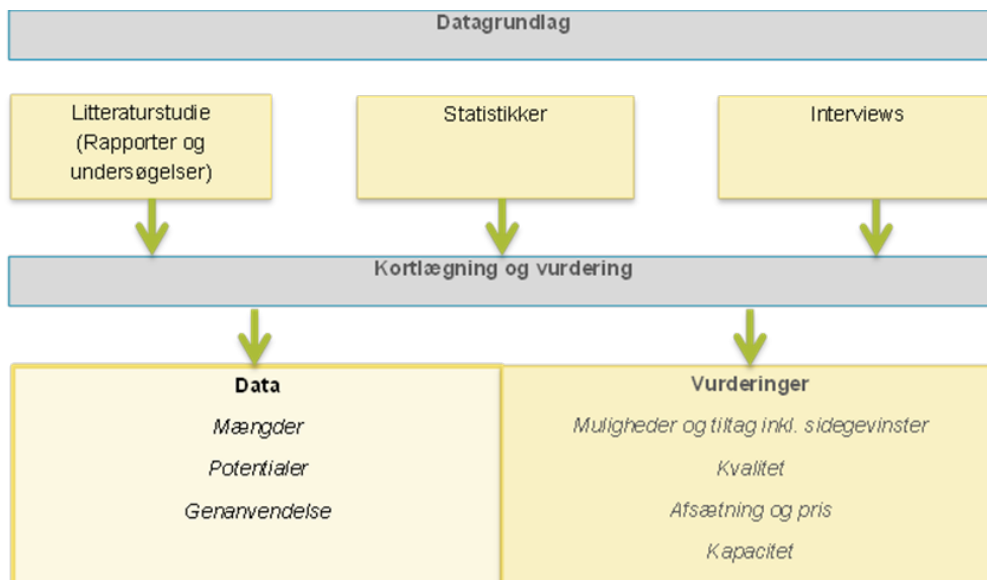
2. Metode

For at kunne vurdere potentialet for en øget indsamling af organisk affald fra servicesektoren, samt de økonomiske omkostninger forbundet med denne, er der gennemført en kortlægning af, hvor meget organisk affald der produceres i servicesektoren. Den samlede organiske affaldsmængde kaldes den genererede mængde og består af det, der indsamles i dag, og det, der potentielt kan indsamles (kaldet potentialet).

Datagrundlaget til kortlægningen er indsamlet gennem:

- Litteraturstudier
- Dataanalyser af statistik (Affaldsdatasystemet)
- Interviews

Kortlægning og vurdering er overordnet struktureret som vist i FIGUR 1. Datagrundlaget er etableret på baggrund af eksisterende viden fra tidligere rapporter og undersøgelser, statistikker og interviews med aktører i hele værdikæden. Datagrundlaget bruges både til projektets kortlægning og de mere kvalitative vurderinger.



FIGUR 1. Overordnet struktur af kortlægning og vurdering

Igennem alle projektets faser har der været fokus på at identificere tiltag, der kan øge udsorteringen af organisk affald. Disse tiltag er analyseret i forhold til deres effekt på udsorteringen, samt de relaterede omkostninger.

Der er samtidig udarbejdet en samfundsøkonomisk analyse af omkostningerne ved øget udsortering og forskellige behandlinger af det organiske affald. Her opgøres og sammenlignes omkostningerne til øget udsortering og behandling af et ton organisk affald ved henholdsvis forbrænding, bioforgasning og behandling i et kombineret biogas/kompostanlæg.

2.1 Definitioner

I bilag 1 er der angivet definitioner for de centrale begreber.

2.2 Litteraturstudie

Litteraturstudiet har fokuseret på de senest tilgængelige undersøgelser af indsamling og sortering af organisk affald i servicesektoren. De anvendte analyser fremgår af litteraturlisten (bilag 2).

Til kortlægning af udsorterede mængder er der indhentet oplysninger i konkrete virksomheders CSR-rapporter, på deres hjemmesider, i artikler mv.

Endelig er der gennemført en screening af udenlandske erfaringer med udsortering af organisk affald, bl.a. med det formål at finde eksempler på tiltag, der kan være relevante i en dansk kontekst (se bilag 6).

2.3 Statistik

Statistiske data er primært hentet fra Affaldsdatasystemet (ADS) for perioden 2013-2016 med fokus på 2016.

ADS-data inkluderer mængdeopgørelser over det affald, som servicesektoren udsorterer til genanvendelse samt mængden af restaffald, der indsamles til forbrænding. ADS-data er sorteret ift. følgende parametre:

- EAK-koder for forbrænding og genanvendelse af organisk affald
- Delbrancher inden for servicesektoren
- Erhvervskoder
- Antal indrapporteringer på P-nummer niveau

Afgrænsning af servicesektoren i ADS beskrives i bilag 3.

De mængder, som anvendes i rapporten i forhold til både forbrænding og genanvendelse inkluderer affald både fra virksomheder, der udsorterer organisk affald til genanvendelse, og fra virksomheder, der ikke udsorterer.

2.4 Interviews

Der er gennemført 16 interviews med virksomheder, der afspejler værdikæden for indsamling og genanvendelse af organisk affald i servicesektoren. Herudover er der gennemført to interviews med brancheorganisationer.

Udvælgelsen af virksomheder og brancheorganisationer er foretaget efter følgende kriterier:

- Hele værdikæden er afspejlet i valg af interviewede aktører.
- De største affaldsproducenter indgår for at sikre viden og data om udsortering af størstedelen af det organiske affald fra servicesektoren.
- Brancheorganisationer indgår, da de afspejler værdikæden med henblik på bred viden, overblik og kvalificering af informationer fra interviewede virksomheder.
- Anlæg, der forbehandler og behandler organisk affald fra servicesektoren, indgår, da de har konkret viden om mængder, kvalitet og priser.

I en tidligere kortlægning af madaffald i servicesektoren⁴ fremgår det, at detailhandlen og hotel/restauranter står for størstedelen af mængden af madaffald fra servicesektoren. Der har derfor været fokus på at interviewe de større detailkæder og indkøbsfællesskaber, fordi de enkelte kæder har meget store mængder affald, og samtidig har deres handlinger stor indflydelse på de samlede mængder. Endelig ses det, at de største aktører ofte sætter standarden for resten af branchen.

⁴ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2014/07/978-87-93178-75-5.pdf>

Brancheorganisationerne har bidraget med et mere overordnet billede af hvilke forhold, der har betydning for de beslutninger, der tages i branchen.

Der er gennemført interviews med forbehandlingsanlæg, med det formål at indsamle data og viden om anlægskapacitet, aktuelle udsorterede og indsamlede mængder organisk affald, kvalitet, mv. Alle danske forbehandlingsanlæg er kontaktet. Derudover har forbehandlingsanlægene, ligesom indsamlerne, viden om hvilke forhold, der er med til at afgøre hvorvidt og hvor godt en virksomhed sorterer affald, da de er i forretningsmæssig kontakt med de affaldsproducerende virksomheder.

Endelig er der gennemført interviews med behandlingsanlæg (biogasanlæg), der i dag modtager forbehandlet organisk affald fra servicesektoren. Formålet med disse interviews har bl.a. været at indsamle viden om mængder, anlægskapacitet, kvalitet mv.

Interviewene er gennemført med udgangspunkt i en interviewguide, som er blevet tilpasset de enkelte aktørtyper. Den generelle interviewguide er vedlagt som bilag 4.

En del af de interviewede aktører har viden om flere led i værdikæden, f.eks. firmaer, der både står for indsamling og forbehandling. I TABEL 2.1 er antallet af interviewede aktører opført i forhold til hvilke områder, aktøren har viden om. Det betyder, at brancheorganisationer både er opført under den delbranche, de repræsenterer, og under brancheorganisationer.

TABEL 2.1. Interviewede virksomhedstyper

Virksomhedstype	Antal interviews	Antal virksomheder kontaktet
Detailhandel	4	5
Engroshandel	1	1
Hoteller og Restauranter	2	3
Kantiner og Catering	2 (1 genganger)	2 (1 genganger)
Indsamlere	5 (1 genganger)	6 (2 gengangere)
Forbehandlingsanlæg	5 (3 gengangere)	6 (3 gengangere)
Behandlingsanlæg ¹	6 (1 genganger)	7 (1 genganger)
Brancheorganisationer	5 (5 gengangere)	6 (5 gengangere)

1: Omfatter anlæg, der fungerer som både forbehandlings- og behandlingsanlæg

3. Kortlægning

I dette afsnit opgøres det hvor meget organisk affald, servicesektoren genererer, og hvor stor en del af dette, der udsorteres og genanvendes.

Mængderne opgøres dels på baggrund af tidligere studier (afsnit 3.1), udtræk fra ADS og affaldsstatistikken (afsnit 3.2) samt gennem interviews med sektoren (afsnit 3.3). I afsnit 3.4 ses en kort opsamling af de væsentligste resultater fra afsnittet.

3.1 Mængder og potentialer i tidligere studier

Mængden af affald fra servicesektoren er forsøgt kortlagt i en række tidligere studier. TABEL 3.1 viser de studier, der er gennemgået som en del af litteraturstudiet. I kolonnen 'datatype' ses det, hvordan data i de enkelte undersøgelser er fremskaffet, f.eks. via interviews, statistik, litteraturstudier mv. I kolonnen 'dataår' ses, hvornår data er indsamlet.

TABEL 3.1. Liste over kilder med opgørelse af organisk affald i servicesektoren

Kil- den r.	Kilde	Datatype	Dataår	Kilde
1	Organiske restprodukter – vurdering af potentialer og behandlet mængde. Miljøprojekt nr. 1529, 2014	Litteraturstudie, statistik	2008	https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2014/01/978-87-93026-83-4.pdf
2	Kortlægning af madaffald i servicesektoren. Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014	Litteraturstudie, interviews, affaldsundersøgelse, statistik	2010	http://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2014/okt/kortlaegning-af-madaffald-i-servicesektoren/
3	Evaluering er ressourcestrategi for affaldshåndtering "Danmark uden affald", marts 2017	Litteraturstudie, interviews, statistik	2013	http://mst.dk/media/133157/eval-af-ress-strategi_samlet-rapport-ekskl-bilag.pdf
4	Kortlægning af organisk affald i servicesektoren 2016	Litteraturstudie, interviews, statistik	2014/2015	Endnu ikke publiceret
5	Organisk affald fra husholdning og servicesektoren samt effekter af nuværende anvendelse. IFRO udredning nr. 2016/03	Litteraturstudie, statistik	2014/2015	http://static-curis.ku.dk/portal/files/154483708/IFRO_Udredning_2016_03.pdf
6	Organisk affald – vejen mod en bedre udnyttelse af vores ressourcer. Det nationale bioøkonomipanel	Andet	2014	http://mst.dk/media/91738/anbefalinger_fra_det_nationale_biooekonomipanel_om_organisk_affald.pdf

De opgjorte mængder i de seks rapporter ses i TABEL 3.2. Mængderne opgøres som 'genererede mængder organisk affald', 'udsorterede/indsamlede mængder organisk affald', 'mængden af restaffald til forbrænding' samt 'mængden af organisk affald i restaffaldet (potentialet)'.

TABEL 3.2. Mængder affald opgjort i eksisterende litteratur

Kilde	Genererede mængder organisk affald ton/år	Udsorterede/indsamlede mængder til genanvendelse ton/år	Restaffald ton/år	Potentiale i restaffald ton/år
1	206.481	41.795		164.686
2	288.000			
3	288.000 ¹	59.000		229.000/267.000 ²
4	302.300	80.100	547.200	222.200
5	226.000	88.000		139.000
6	226.000 ³			

1. Der er anvendt data fra "Kortlægning af madaffald i servicesektoren", Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014.

2. Begge opgørelser fremgår af rapporten.

3. Det fremgår ikke, hvorfra data i det Nationale Bioøkonomipanel anbefalinger stammer, men data er de samme som i "Organisk affald fra husholdning og servicesektoren samt effekter af nuværende anvendelse", IFRO udredning nr. 2016/03.

Det ses af TABEL 3.2, at den genererede mængde organisk affald fra servicesektoren vurderes til at være 200.000 - 300.000 tons pr. år. Mængden af organisk affald, der bliver udsorteret/indsamlet til genanvendelse, varierer fra kilde til kilde. Der ses dog en tendens til, at den opgjorte mængde af udsorteret affald stiger, jo senere opgørelsen er lavet: Den laveste opgørelse, som finder, at ca. 42.000 ton organisk affald udsorteres årligt, stammer fra 2008. De to opgørelser, der finder de største mængder udsorteret affald på henholdsvis 80.000 og 88.000 ton/år, stammer fra 2014 og 2015. Dette kan illustrere, at mængden af organisk affald, der udsorteres fra sektoren er steget gennem de seneste ti år.

Mængden af restaffald fra servicesektoren er kun opgjort i én undersøgelse, hvori mængden er opgjort til omkring 550.000 tons/år i 2015.

Mængden af organisk affald i restaffaldet (potentialet) er vurderet i flere af undersøgelseerne. Opgørelser af potentialet varierer fra ca. 140.000 tons og op til omkring 270.000 tons pr. år. I disse opgørelser ses der ikke en sammenhæng mellem dataår og mængder. Dette kan illustrere, at der er større vanskeligheder ved at opgøre mængden af organisk affald i restaffald, end mængden af indsamlet organisk affald til genanvendelse.

I rapporten "Kortlægning af madaffald i servicesektoren" er mængden af organisk affald i servicesektoren opgjort ved at gennemføre sorteringsprøver af affaldet fra udvalgte virksomheder. Mængden af organisk affald sammenholdes med virksomhedens antal fuldtidsansatte, hvorved der fås et mål for, hvor mange kg organisk affald hver fuldtidsansat genererer. Ved at ekstrapolere mængden af organisk affald pr. fuldtidsansat til landplan, fås den samlede mængde organisk affald genereret i servicesektoren.

Denne beregning er gentaget i TABEL 3.3 i den udstrækning det har været muligt. Der er i beregningen anvendt samme mængde organisk affald pr. ansat som i ovennævnte rapport, mens antallet af ansatte er opdateret til 2015-tal⁵.

⁵ Data om antal fuldtidsansatte i detail- og engroshandlen, hoteller og restauranter er fra Danmarks Statistik.

TABEL 3.3. Genereret mængde organisk affald i servicesektoren beregnet ud fra fuldtidsansatte

Branche	Org.affald ton/ansat	Antal fuldtids-ansatte (2015) ⁶	Organisk affald Ton (2015)	Brankekoder
Detail – ikke spec.	2,3-3,8	50.774	117.000-193.000	47.11.10, 47.11.20, 47.11.30, 47.19.00
Detail – spec.	1,67	8.366	14.000	47.21.00, 47.22.00, 47.23.00, 47.24.00, 10.71.20
Hoteller ¹	3,5	3.972	14.000	55.10.00, 55.10.20
Restauranter ¹	3,8	14.889	57.000	56.10.10, 56.10.20, 56.21.00, 56.29.00, 56.30.00
Institutioner ²			26.000	85.20.10, 86.10.00, 87.10.10, 88.91.00
Engros ²			5.000	46.31.00, 46.32.00, 46.33.00, 46.38.10, 46.38.90, 46.39.00
Kantiner og Catering ²			17.000	56.21.00, 56.29.00
Transport og gods-håndtering ³			13.000	52.29.20
I alt			263.000-339.000	

1. I projekt "Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014" er antal fuldtidsansatte vurderet ift. antal fuldtidsansatte i køkken ud fra bl.a. specialkørsler fra HORESTA. Dette har ikke været muligt at genskabe i nærværende projekt, hvorfor det er antaget, at 1/3 af antallet af fuldtidsansatte er ansat i køkken (antal fuldtidsansatte i alt hoteller: 11.915 og restauranter 44.668).
2. For institutioner, engros og kantiner/catering er benyttet data fra projekt "Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014", da disse data ikke er baseret på antal fuldtidsansatte, men på antal brugere.
3. Ifølge ADS indrapporterer affaldsindsamlere organisk affald til genanvendelse (branchekode 52.29.20 speditører) og det antages, at dette affald kommer fra servicesektoren.

Som det fremgår af TABEL 3.4 opgøres mængden af genereret organisk affald fra servicesektoren til mellem 263.000-339.000 tons årligt, når der anvendes opdaterede beskæftigelsestal.

Resultatet af genberegningen er på niveau med opgørelsen i den seneste rapport "Kortlægning af organisk affald i servicesektoren 2016", hvor mængden af genereret organisk affald fra servicesektoren er opgjort til 302.300 tons.

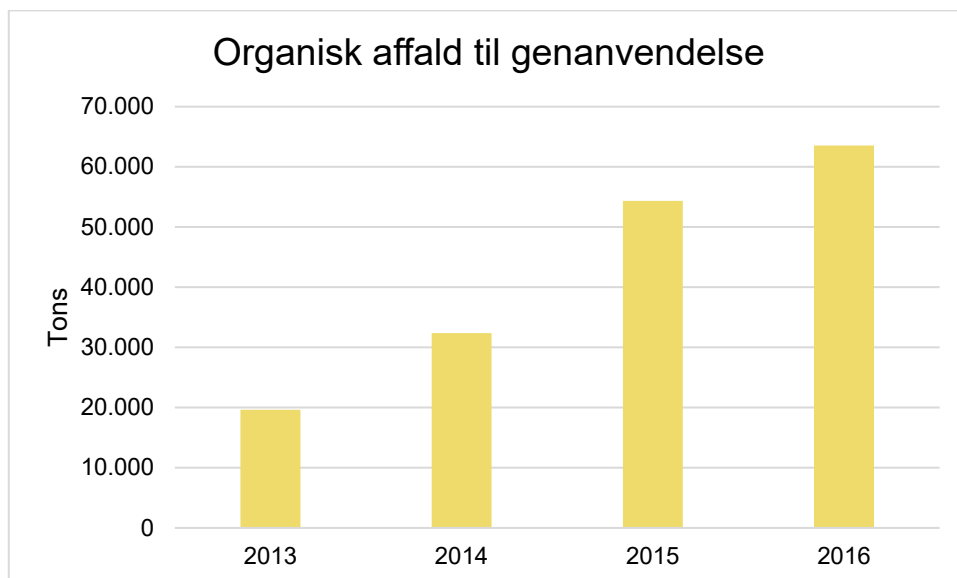
På baggrund af gennemgangen af kilderne og ovenstående genberegning vurderes det, at den samlede genererede mængde organisk affald fra servicesektoren er ca. 300.000 tons årligt, hvilket benyttes i denne rapport.

3.2 Mængder indberettet i affaldsdatasystemet

Miljøstyrelsens affaldsdatasystem (ADS) samler data om affaldsstrømme i Danmark. I bilag 3 beskrives, hvordan ADS-udtrækket er gennemført.

⁶ Danmarks Statistik: <http://www.statistikbanken.dk/10096>

Den samlede udvikling i indsamling af organisk affald fra servicesektoren fremgår af FIGUR 2. Det ses, at mængden af organisk affald fra servicesektoren indsamlet til genanvendelse er steget fra ca. 20.000 tons i 2013 til ca. 64.000 tons i 2016^{7,8}.



FIGUR 2. Organisk affald indsamlet til genanvendelse fra servicesektoren

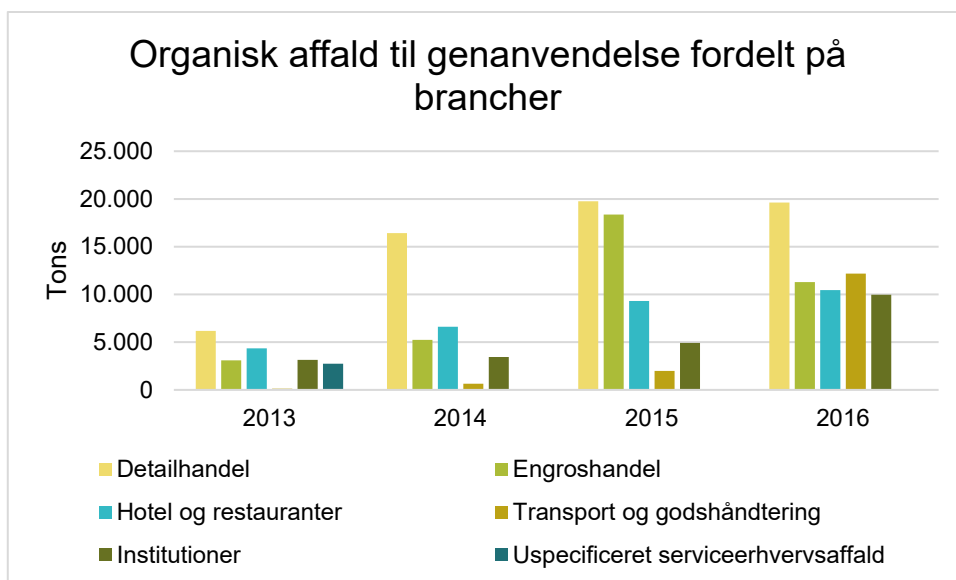
TABEL 3.4 og FIGUR 2 illustrerer udviklingen i indsamling af organisk affald, og hvorledes det fordeler sig på de enkelte delbrancher i 2013, 2014, 2015 og 2016. Det ses, at indsamlingen er steget markant på tre år. For branchen Transport og godshåndtering er der en stor stigning fra 2015 til 2016. Det skyldes at én virksomhed i 2016 indrapporterede en mængde på ca. 7.500 tons på EAK-koden for bionedbrydeligt storkøkken- og kantineaffald.

TABEL 3.4. Mængden af organisk affald indsamlet til genanvendelse i ton/år fordelt på brancher

Branche	2013	2014	2015	2016	Ændring fra 2013 til 2016
Detailhandel	6.173	16.418	19.758	19.630	218%
Engros	3.099	5.240	18.369	11.287	264%
Hotel og restauranter	4.352	6.619	9.312	10.448	140%
Transport og godshåndtering	129	653	1.988	12.183	9371%
Institutioner	3.139	3.444	4.918	9.975	218%
Uspecificeret serviceerhvervsaffald	2.739	0	8	17	-99%
Total	19.630	32.373	54.352	63.540	224%

⁷ Alle figurer og grafer i dette afsnit er baseret på udtræk fra ADS, hvor der er sorteret på følgende parametre: EO2 Organisk affald samt EAK-koderne 020203, 020601, 160306, 200108, 200125, 200301, 200302, 200399.

⁸ Det senest datagrundlag er opgjort i 2016.

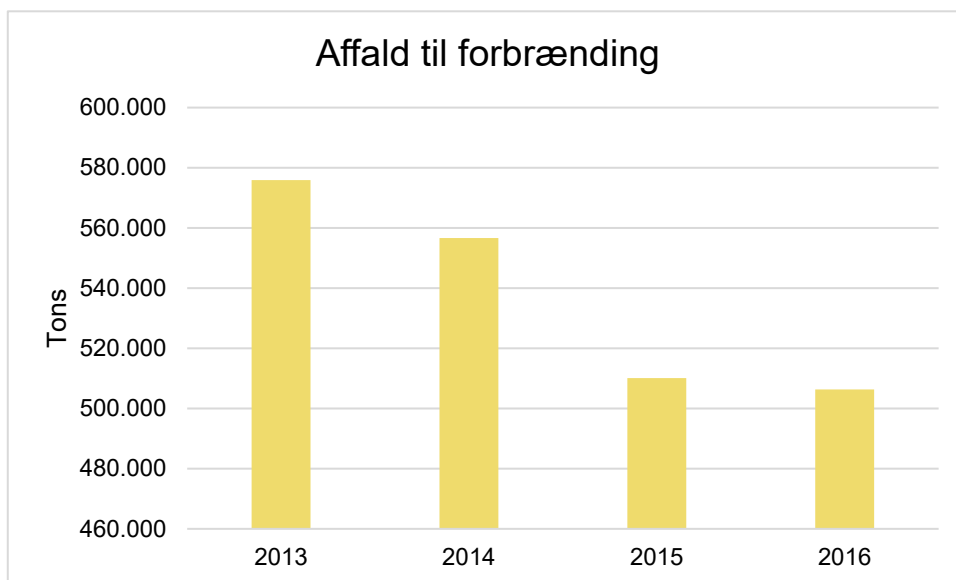


FIGUR 3. Mængden af organisk affald indsamlet til genanvendelse i tons/år fordelt på brancher

Mængden af restaffald til forbrænding fra servicesektoren

FIGUR 4 viser den samlede mængde af restaffald til forbrænding fra servicesektoren. Restaffald til forbrænding består af en blanding af tørre fraktioner (plast, pap etc.) og våde fraktioner (organisk) affald⁹.

Det ses af FIGUR 4, at mængden af restaffald fra servicesektoren er faldet fra ca. 575.000 tons i 2013 til ca. 506.000 tons i 2016.



FIGUR 4. Mængden af restaffald til forbrænding fra servicesektoren

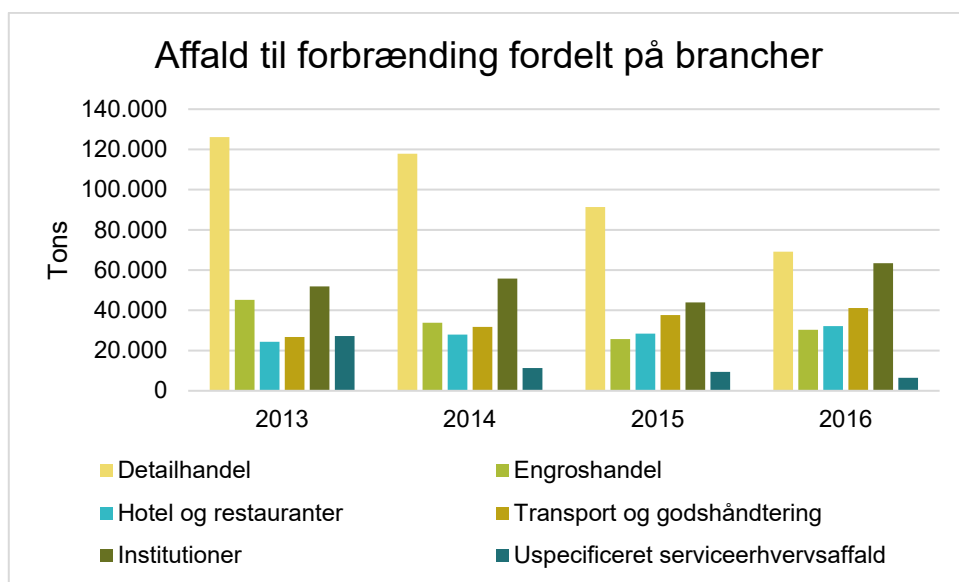
Udviklingen i mængden af restaffald til forbrænding, fordelt på delbrancher, fremgår af TABEL 3.5 og illustreres i FIGUR 5. Det ses, at mængderne af restaffald fra detail- og engroshandel er

⁹ Miljøstyrelsen vurderer, at 15 % af den samlede mængde dagrenovation indsamlet af kommunerne stammer fra servicesektoren. Denne mængde indgår derfor i de opgjorte mængder affald til forbrænding i figuren. Mængden af dagrenovation indsamlet af kommunerne er hentet fra Affaldsstatistikken.

reduceret væsentligt fra 2013 til 2016, mens mængden fra hotel og restauranter er svagt stigende i samme periode. For institutioner er mængden reduceret en smule indtil 2015, hvorefter mængden stiger markant fra 2015 til 2016.

TABEL 3.5. Mængden af restaffald til forbrænding fra servicesektoren i ton/år

Delbranche	2013	2014	2015	2016
Detailhandel	126.165	117.883	91.323	69.150
Engroshandel	45.215	33.797	25.738	30.363
Hotel og restauranter	24.324	27.968	28.398	32.193
Transport og godshåndtering	26.761	31.795	37.674	41.136
Institutioner	51.856	55.805	43.959	63.448
Uspecificeret serviceerhvervsaffald	27.253	11.284	9.424	6.491
Total	301.574	278.531	236.517	242.781
Total inkl. dagrenovation (15%)	575.924	556.631	510.117	506.331



FIGUR 5. Restaffald til forbrænding fordelt på delbrancher inden for servicesektoren

Opsamling på ADS-data

Gennemgangen af ADS-opgørelser af indsamling af organisk affald fra servicesektoren i 2013-2016 viser, at der er en tydelig tendens til, at mængden af affald, der udsorteres, stiger fra år til år. I 2016 er ca. 64.000 ton opgjort som organisk affald fra servicesektoren, og det antages af branchen, at udsorteringen er steget yderligere efterfølgende.

De opgjorte mængder er afhængige af, at mængder indrapporteres under korrekte EAK-koder, og at affald, som indsamles fra forskellige brancher, ved indrapportering opdeles i de korrekte brancher og ikke samlet under den branche, som størstedelen af affaldet kommer fra.

Grundet de relativt gamle data og udfordringer med indberetningerne, anvendes ADS-opgørelserne ikke til at bestemme den nuværende udsortering. ADS er dog et udmærket udgangspunkt for at vise udviklingen. ADS kvalitetssikres løbende for at forbedre datakvalitet.

3.3 Udsorterede og faktisk genanvendte mængder

I gennem interviews med relevante aktører er der spurgt ind til, hvor store mængder organisk affald der i 2017 blev indsamlet hos affaldsproducenter og leveret til forbehandlingsanlæg med henblik på genanvendelse. Der er i interviewene ligeledes blevet spurgt ind til, hvor stor en andel af den indsamlede organiske affaldsmængde der faktisk blev genanvendt efter forbehandling.

Organisk affald indsamlet til genanvendelse

TABEL 3.6 viser den samlede mængde organisk affald, som er indsamlet hos affaldsproducenterne i servicesektoren og leveret enten til forbehandlingsanlæg eller direkte til biogasanlæg.

TABEL 3.6. Indsamlede mængder organisk affald fra servicesektoren til genanvendelse i 2017

Kilde	Mængde tons vådvægt
Forbehandlingsanlæg og indsamlere ¹⁰	121.500

Faktisk genanvendelse af udsorteret organisk affald

Forbehandlingsanlæggene angiver, at der er mellem 10-16 % rejekt i inputmaterialet (organisk affald). Mængden af rejekt afhænger meget af, hvor tungt emballeret inputmaterialet er.

Mængden af organisk materiale i rejektet varierer fra 4-40 %, alt efter inputmaterialet, typen af emballage, samt den anvendte teknologi.

Det er derfor ikke muligt at komme med en entydig konklusion om den faktiske genanvendelse, da det i høj grad afhænger af inputmaterialet og den teknologi, der anvendes på det enkelte anlæg. I TABEL 3.7 er der givet to eksempler på den faktiske genanvendelse af et ton udsorteret organisk affald, hvor der er taget udgangspunkt i henholdsvis den laveste og højeste rejktmængde. Det ses, at den faktiske genanvendelse varierer fra 90 % til 84 %.

TABEL 3.7. Eksempler på mængden af indsamlet og faktisk genanvendt organisk affald

Anlæg	Indsamlet til genanvendelse kg	Rejekt kg	Faktisk genanvendelse kg	Org. materiale i rejekt kg
Eksempel 1	1.000	100 (10 %)	900	4 (4 %)
Eksempel 2	1.000	160 kg (16%)	840	64 (40 %)

I TABEL 3.8 ses den indsamlede og faktiske genanvendelsesprocent. Det antages, at servicesektoren genererer 300.000 tons organisk affald årligt, hvoraf 121.500 tons udsorteres til genanvendelse. Der antages en gennemsnitlig rejktmængde for det udsorterede affald på 12 %.

TABEL 3.8. Indsamlet mængde og faktisk genanvendelsesprocent for organisk affald fra servicesektoren

Genereret mængde ton ¹	Indsamlet mængde ton ²	Rejekt ton ³	Indsamlet genanvendelse % ⁴	Faktisk genanvendelse % ⁴
300.000	121.500	14.400	41	36

¹⁰ Fremkommet på baggrund af interviews med forbehandlingsanlæg og indsamlere i Danmark.

- 1: Baseret på resultater fra litteraturstudiet, se afsnit 5.1.
- 2: Fremkommet på baggrund af interviews.
- 3: Beregnet på baggrund af interviews.
- 4: Beregnet på baggrund af genereret mængde, indsamlet mængde og rejehtmængden.

Som det ses af TABEL 3.8, vurderes det, at den indsamlede genanvendelsesprocent i 2017 var på 41 %. Den faktiske genanvendelsesprocent vurderes til 36 %, når rejejt, som f.eks. emballager, metal mv., er sorteret fra det organiske affald.

Det vurderes endvidere, at der er et sted mellem 576 og 5.760 tons organisk materiale i rejejtet jf. interviewresultaterne med forbehandlingsanlæggene. Mængden af rejejt, herunder mængden af organisk materiale i rejejtet, afhænger af både inputmaterialets emballeringsgrad og den anvendte teknologi. Det er derfor svært at vurdere mere præcist hvor meget organisk materiale, der gennemsnitligt er i den samlede mængde rejejt fra forbehandlingsanlæggene, men der er et potentiale, som kunne realiseres, f.eks. gennem optimering af anlæg og udvikling af teknologi. Det er dog vigtigt, at renheden af biopulpen ikke kompromitteres.

3.4 Opsamling

Kortlægningen af forskellige kilder har vist, at der ikke systematisk indsamles viden om, hvor meget organisk affald servicesektoren genererer, og dermed heller ikke, hvor store mængder organisk affald, der er i restaffaldet til forbrænding.

På baggrund af litteraturgennemgangen, dataudtræk fra ADS samt interviews vurderes det, at servicesektoren i 2017 genererede 300.000 tons organisk affald, hvoraf 121.500 tons blev genanvendt. Resultaterne ses i TABEL 3.9.

TABEL 3.9. Affaldsmængder, potentialer og genanvendelsesprocent i 2017.

Forbrænding rest- affald Tons	Genereret mængde organisk tons	Genanvendelse indsamlet orga- nisk tons	Potentiale orga- nisk rest tons	Genanvendelses- procent organisk
506.000*	300.000	121.500	178.500	41

*Jf. ADS opgørelse i tabel 3.5

Baseret på denne opgørelse vurderes det, at der stadig er et forholdsvis stort uudnyttet potentiale på **178.500 tons** organisk affald i restaffaldet til forbrænding.

Den samlede genanvendelsesprocent for organisk affald i servicesektoren er beregnet til 41 % i 2017. Ifølge evalueringsrapporten af ressourcestrategien er det vurderet, at servicesektoren vil nå en genanvendelsesprocent på 41 % i 2018, mens Danmark uden affald beskriver en forventet effekt på 60 % genanvendelse af det organiske affald.

For at indsamle 60 % organisk affald fra servicesektoren til genanvendelse vurderes det, at udsorteringen, alt andet lige, skal øges med ca. **60.000 tons**.

4. Tendenser og markedsudvikling

I dette afsnit beskrives generelle tendenser og markedsudvikling, som forventes at påvirke mængden af organisk affald genereret fra servicesektoren i fremtiden, og som dermed kan påvirke potentialet. De overordnede tendenser inkluderer:

- Øget fokus på madspild
- Øget produktion af convenience food (færdigretter)
- Stigende konkurrence om det organiske affald

Beskrivelserne af tendenserne bygger dels på litteraturgennemgang, dels på de gennemførte interviews. Internationale tendenser og erfaringer er beskrevet i bilag 6.

4.1 Tendens: Fokus på madspild

Madspild udgør en delmængde af det organiske affald. Som ordet "spild" antyder, kan madspild til en vis grad undgås. Det kan f.eks. ske ved at:

- man ændrer sine indkøbsprocedurer i detailhandlen;
- madrester bruges i stedet for at blive smidt ud;
- fødevarer bliver solgt til nedsatte priser eller doneret, når de nærmer sig sidste salgsdato;
- visse typer fødevarer, f.eks. brød, anvendes til foder, i stedet for at blive udsorteret som organisk affald.

Såfremt at madspild mindskes, mindskes den samlede mængde genereret organisk affald, hvilket er i tråd med principperne i affaldshierarkiet, hvor forebyggelse af affald er højere prioriteret end genanvendelse.

Litteratur

Der har de sidste år været stor fokus på at minimere madspildet i servicesektoren. FN's bæredygtigheds mål¹¹ har yderligere sat pres på virksomhederne ift. bl.a. at udarbejde mål for f.eks. reduktion af madspild, hvorimod EU og national lovgivning i højere grad indtil nu har fokuseret på genanvendelsesprocenter. I det reviderede affaldsdirektiv er der imidlertid indført bestemmelser om, at medlemslandene skal træffe foranstaltninger for at forebygge madaffald.

De fleste store virksomheder og kæder har udarbejdet strategier og målsætninger for, hvordan de i fremtiden kan minimere deres madspild. I TABEL 4.1 ses eksempler på virksomheders strategier og målsætninger.

¹¹ Verdensmålene udgør 17 konkrete mål. Målene forpligter alle FN's medlemslande frem til 2030 om bl.a. at afskaffe sult, sikre bedre sundhed til alle, anstændige jobs og mere bæredygtig vækst.

TABEL 4.1. Strategier og mål for mindsket madspild blandt virksomheder i servicesektoren

Virk-som-hed	Strategi	Mål	Mængde af madspild	Estimeret mængde i fremtiden	Kilde
Salling Group	Håndtere madaffald: 1 undgå madspild, 2 udsortering til biogas, 3 udsortering til foder	50 % reduktion i 2030 med 2014 som baseline	42.826 tons 2014 35.205 tons 2015 33.364 tons 2016	21.413 tons 2030	Præsentation ved Miljø- og Fødevareministeriets madspildskonference November 2017
COOP	Håndtere madaffald: 1) sælge varen 2) nedsætte pris 3) donere 4) biogas 5) forbrænding	Reducere madspild fra 2013 og 2014 med 10 % ift. 2012 (madspilds-manifest).	Reduktion på 9,8 % fra januar-september 2014 ift. 2012 (500.000 mio. færre pakker brød ud og knap 250.000 færre pakker kød ud)		COOP CSR rapport 2016
LIDL	LIDL vil løbende reducere madspild gennem en række tiltag		3.461 tons 2016		LIDL CSR rapport 2017
Comwell	Alle Comwell hoteller i Danmark er tilmeldt DAKA Refood ordningen, hvor organisk affald indsamles til biogasproduktion.	Uddannelse af foodcoordinatorer for at mindske madspild og udnytte råvarerne bedre.			https://www.comwell.dk/aarsrapport2016
Scandic	Alle hoteller i Danmark er medlem af DAKA Refood og madaffald indsamles til biogasproduktion.	Scandic skal reducere madspild og madaffald skal komposteres eller anvendes til biogas i videst mulige omfang.			Scandic annual report 2015. http://www.scandichotelsgroup.com/en/?s=food+waste
Storkøkkener i Danmark	Hjælp til 40 storkøkkener til reduktion gennem f.eks. Madspildsjægerne	Kan reducere med op til 50 %	30.000 tons	15-20.000 tons	https://www.teknologisk.dk/ydelse/30-000-tons-madspild-skal-reddes-i-storkoekken/36778

Det stigende fokus på at reducere madspildet i servicesektoren vurderes at have indflydelse på den samlede genererede mængde organisk affald. Madspild udgør en stor andel af det organiske affald fra servicesektoren. Fra detailhandlen er det helt op til 99 %¹². Hvis mængden af madspild fremover reduceres, vil den samlede genererede mængde organisk affald fra servicesektoren blive reduceret. Dette kan reducere potentialet for øget udsortering af organisk affald.

Samlet kan genanvendelsesprocenten fra servicesektoren risikere at falde som følge af, at madspildsreduktioner, donationer, afsætning af madaffald som foder mv. fjernes fra den mængde organisk affald, der i dag indsamles til genanvendelse.

¹² Kortlægning af madaffald i servicesektoren, Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014, beregning fra tabel 2.5

Interviews

Brancheorganisationer og virksomheder er blevet spurgt ind til deres målsætninger for reduktion af madspild. Der blev ikke fundet konkrete målsætninger ud over det, der er angivet i ovenstående tabel, men alle peger på, at der er stort fokus på at forebygge madspild. To indsamlere/forbehandlingsanlæg fortæller, at de har oplevet, at en del virksomheder begyndte at fokusere på at reducere madspild, efter at de begyndte at udsortere organisk affald. Udsortering af organisk affald kan dermed, som sidegevinst, øge virksomhedernes fokus på at reducere deres madspild.

Miljøstyrelsen igangsatte i 2016 projektet Madspildsjægerne. Projektet arbejder med madspild i offentlige og private storkøkkener og kantiner på f.eks. skoler og uddannelsesinstitutioner, plejehjem, cateringvirksomheder samt rådgivnings- og produktionsvirksomheder¹³. Projektet løb i to år fra 2016 til 2017 og omfattede 42 storkøkkener med over 400 daglige brugere. Projektet har bl.a. vist, at motivationen for at reducere madspildet i storkøkkener typisk er økonomiske besparelser og den faglige stolthed blandt køkkenpersonalet ved at optimere udnyttelsen af fødevarerne¹⁴. Ved Miljø- og Fødevarerministeriets madspildskonference i 2017¹⁵ kunne cheføkonoma Pernille Hougaard fra Aalborg Universitetshospital bl.a. fortælle, at motivationen for at reducere madspildet startede ved, at køkkenet skulle spare 7 mio. kr.

4.2 Tendens: Øget produktion af convenience food (færdigretter)

Der er de sidste år set en stigning i salget af convenience mad (færdigretter), som på længere sigt kan påvirke den mængde af organisk affald der genereres i servicesektoren, idet tilberedning af måltider flytter fra husholdninger til servicesektoren.

Omsætningen af convenience food steg med 16 % i 2016¹⁶ og convenience-bølgen har især haft betydning for specialbutikker som slagtere, fiskehandlere og bagere. Landsdækkende slagterkæder har f.eks. øget salget af færdigretter med mere end 50 % på tre år¹⁷.

” Jeg vurderer, at op imod halvdelen af alle aftensmåltider i Danmark vil være convenience-løsninger i et eller andet format i fremtiden. Det er et spørgsmål om tid. Der er ingen tvivl om, at de sunde og nemme convenience-løsninger bliver gradvis mere accepteret i takt med at udbuddet bliver større, og flere og flere danskere regelmæssigt benytter sig af det.”

Ernæringskonsulent Per Brændgaard fra Smaaskridt.dk²⁸

¹³ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2018/01/978-87-93614-56-7.pdf>

¹⁴ Interview med Madspildsjægerens kontaktperson

¹⁵ <http://mst.dk/affald-jord/affald/affaldsforebyggelse-strategi-aktiviteter/mindre-madspild/konference-om-madspild/>

¹⁶ <https://dhblad.dk/stort-salg-i-conveniencemad-31/03-2017>

¹⁷ <https://denkorteavis.dk/2017/faerdigretter-hitter-i-specialbutikkerne/>

Hvis en større del af madlavningen udføres af servicesektoren i stedet for af husholdningerne, vil en del af det organiske affald flyttes fra husholdningerne til servicesektoren. Der er dog noget der tyder på, at convenience food salget i første omgang konkurrerer med de klassiske fastfood-restauranter, som på otte år er gået 16 % tilbage¹⁸.

4.3 Tendens: Ændrede konkurrenceforhold

For en del af det organiske materiale, som i dag udsorteres til organisk affald, er der flere anvendelsesmuligheder. Affaldet kan f.eks. anvendes som foder, insektdyrkning, protein, materialer mv. Der kan derfor observeres en stigende konkurrence om det organiske affald.

Hvis efterspørgslen på organisk affald stiger, vil den pris, som servicevirksomheden betaler for afhentning af det organiske affald, falde. Såfremt alternativomkostningerne ved ikke at udsortere det organiske affald er uændrede, vil den stigende konkurrence kunne betyde, at der er et større økonomisk incitament til at udsortere det organiske affald.

Efterspørgslen/konkurrencen efter organisk affald kan også stige på baggrund af den stigende kapacitet på forbehandlingsanlæg, hvis denne stigning ikke følger udviklingen i udsorteringen af organisk affald.

Der er de senere år set en markant udbygning i forbehandlingskapaciteten for organisk affald til biogasanlæg grundet den øgede fokus på at udsortere organisk affald fra f.eks. servicesektoren. Udbud og efterspørgsel er stigende, men ikke nødvendigvis i samme takt. Derfor kan det i perioder virke som om, at aktørerne i markedet "venter" på hinanden, før der er villighed hos private investorer til at investere i yderligere forbehandlings- og behandlingskapacitet. Det afspejles bl.a. af meget svingende priser for biopulp baseret på organisk affald.

4.4 Opsamling

Som det ses, er der faktorer, der fremover kan influere både positivt og negativt på potentialet for at udsortere en større mængde organisk affald fra servicesektoren. Det er derfor vanskeligt at forudsige i hvilken retning udviklingen vil gå.

Der kan dog observeres en tendens mod, at mange virksomheder i servicesektoren har øget fokus på at minimere deres madspild, og at der umiddelbart er større interesse for at reducere madspild end for at sortere organisk affald. En minimering af madspildet kan være økonomisk attraktivt for de fleste virksomheder, fordi de kan optimere på indkøbssiden og minimere udgifter til bortskaffelse, hvorfor det kan forventes, at denne udvikling vil fortsætte. Denne tendens ses også i udlandet, hvilket er beskrevet mere detaljeret i bilag 6 "Internationale erfaringer"

Samtidig kan stigningen i convenience food betyde, at potentialet for at øge udsorteringen fra servicesektoren øges. Endelig kan konkurrencesituationen ift. anvendelsen af den udsorterede mængde også have betydning for den fremtidige udsortering.

¹⁸ <https://www.b.dk/mad/sund-faerdigmad-vinder-frem>

5. Forudsætninger og barrierer for øget udsortering

I projektet er identificeret en række konkrete tiltag, som forventes at kunne øge udsorteringen af organisk affald. Disse beskrives i tiltagskataloget i afsnit 6. Tiltagene er primært identificeret gennem interviews med branchen, ligesom international litteratur er gennemgået for inspiration til tiltag.

Interviewene har dog også peget på nogle vigtige forudsætninger for øget udsortering og overordnede barrierer og tilhørende behov, som kort beskrives i dette afsnit.

5.1 Vigtige forudsætninger for øget udsortering

I rapporten "Vidensindsamling og formidling af gode cases for indsamling af organisk affald" listes en række cases for hvordan det er lykkedes for detailhandel og storkøkkener (hotel, kantine, kontor, hospital) at få succes med udsortering af organisk affald.

I detailhandlen har man haft succes med løsninger der indebærer, at det organiske affald kan udsorteres med emballage. Emballage skilles fra det organiske affald på forbehandlingsanlæg. Der benyttes i høj grad visuelle sorteringssystemer.

Ved indsamling fra køkkener ser det ud til at være afgørende, at der er mulighed for at sortere lige der, hvor affaldet opstår og mindre væsentligt, hvilken indsamlingsmetode der anvendes. I eksemplet fra Hvidovre Hospital nævnes specifikt, at ikke alt køkkenaffald bliver udsorteret, fordi arbejdsstedet er langt fra affaldskværnen til organisk affald. Dette problem er på Hotel D'Angleterre løst ved, at man har spande på hjul placeret relevante steder i køkkenet, hvor man kan opsamle en mængde, der svarer til, hvad der kan hældes i kværnen ad gangen.

I to cases fremgår det, at der er et potentiale for at indsamle en større mængde madrester fra tallerkner. Enten fordi dette slet ikke indsamles eller fordi det kun indsamles delvist.

Der peges på tre hovedårsager til at udsortere. I nogle tilfælde vurderer virksomheden, at der er en besparelse forbundet med øget udsortering, mens virksomhederne i andre tilfælde vælger at sortere affaldet af hensyn til CSR (Corporate Social Responsibility). Derudover nævnes bedre arbejdsmiljø for medarbejderne som årsag til at udsortere.

5.2 Branchens vurdering af barrierer og behov

Som det fremgår af kortlægningen, udsorterer en stor del af de store servicevirksomheder i dag deres organiske affald. Branchen beskriver generelt, at det kan betale sig for de virksomheder, der har store mængder organisk affald, at udsortere. Derudover er affald fra de store servicevirksomheder attraktivt for indsamlere og forbehandlingsanlæg, som derfor har lavet målrettede indsats for at indsamle og modtage organisk affald fra virksomheder, der genererer store mængder.

I interviewene med virksomhederne peges der på en række barrierer der skal overkommes, for at opnå en øget udsortering og tilhørende behov. Disse forhold er brugt som grundlag for at udarbejde de konkrete tiltag, som ses i tiltagskataloget. Nedenfor er svarene søgt grupperet:

- Det er primært i de små virksomheder, at det er vanskeligt at få sorteret affald, bl.a. fordi mindre servicevirksomheder (især små restauranter og take-away butikker) har begrænsede pladsforhold, og det er derfor ikke muligt at affaldssortere med de almindelige nuværende løsninger.
- Manglende fokus eller opbakning fra topledelsen i kæder, i form af strategi, mål og resourcer.
- Manglende anerkendelse fra myndigheder om de reelle udfordringer, der kan være ved at øge udsorteringen.
- Hvis borgere i kommunen ikke skal sortere organisk affald, virker det demotiverende på virksomhederne.
- Virksomhederne oplever meget forskellige krav til sortering og affaldshåndtering fra kommune til kommune og efterspørger nationale regler/retningslinjer.
- Omkostningerne forbundet med udsortering af organisk affald er for høje sammenlignet med bortskaffelse af restaffald. Denne påstand er i mange tilfælde ikke underbygget af konkret viden om prisstrukturerne. Det nævnes også, at der ikke er incitamenter til at udsortere, f.eks. i form af tilskudsordninger.

Samtidig peges på en række overordnede ønsker som skal afhjælpe disse behov:

- Der er behov for en øget indsats fra kommunerne, f.eks. ved at inddrage sortering af organisk affald i kommunernes erhvervsregulativ (i et interview foreslås en bagatelgrænse), ved at give generel oplysning om at sortering er en mulighed, samt facilitering af fælles løsninger.
- Krav til kommunerne om at have sortering af organisk affald fra servicesektoren med i deres affaldsregulativ – gerne med model for, hvordan det skal tages med, da dette er anført forskellige steder i dag.
- Der er et behov for fælles løsninger for mindre virksomheder, der kan gøre det nemt og økonomisk attraktivt at udsortere.
- Der er behov for at udvikle løsninger for sortering af affald ved snævre pladsforhold.
- Der er behov for øget fokus fra alle, også øverste ledelseslag, i virksomhedskæder og koncerner.
- Der er behov for vejledning om sortering, både internt i virksomheder og fra myndigheder.
- Der er et behov for, at myndighederne forstår og respekterer, at virksomhederne kan have meget reelle problemer med at sortere: Plads, lugt, omkostninger.

6. Tiltagskatalog

I dette afsnit er de konkrete tiltag som er identificeret i projektet beskrevet. Tiltagene er identificeret på baggrund af interviews med branchen, herunder projektets følgegruppe. Tiltagene er beskrevet, så disse kan printes som et inspirationskatalog (tiltagskatalog).

Tiltagene er opdelt i to typer:

- Tiltag, som skal få virksomheder, der udsortere i dag, til at udsortere en større andel af deres organiske affald.
- Tiltag, som skal få virksomheder, der ikke udsortere organisk affald i dag, til at udsortere.

For hvert tiltag er det beskrevet, hvem der vil være "initiativtager" til tiltaget. De primære aktører, som kan tage initiativet, er de centrale myndigheder, kommunerne eller virksomhederne.

Følgende tiltag er behandlet i tiltagskataloget:

7. Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - praktiske og æstetiske løsninger.
8. Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - kurser og information.
9. Fællesløsninger for virksomheder med små mængder, særligt i bykerner.
10. Rejsehold, der besøger virksomheder, som ikke udsortere.
11. Udvikling af værktøj som den enkelte virksomhed kan bruge til at beregne, om det kan betale sig for dem at sortere.
12. Informationskampagne til kommunens servicevirksomheder om udsortering af genanvendeligt affald

Ved analyse af tiltagene er der fokus på tiltagernes potentiale for at øge udsorteringen og omkostninger til implementering. Ved beregning af omkostningseffektivitet er det antaget, at en ændring i fordelingen af den afhentede mængde af henholdsvis organisk affald og restaffald er omkostningsneutralt.

Ud over deciderede tiltag blev der i interviewene også fremhævet initiativer, som kan øge udsorteringen, uden at disse nødvendigvis kræver konkrete initiativer:

- Gør brug af andre myndighedspersoner, som er på besøg hos virksomhederne, f.eks. fødevarerkontrollen og arbejdsmiljøkontrollen.
- Gør brug af sociale medier, når der skal gives information til mindre virksomheder, herunder let tilgængeligt informationsmateriale, som er tilpasset de sociale medier.

Antagelser anvendt ved beregning af tiltagernes effektivitet

For alle tiltag i tiltagskataloget er der lavet en vurdering af, hvordan tiltaget vil påvirke mængden af indsamlet organisk affald samt de forventede omkostninger til at implementere tiltaget. Vurderingen er så vidt muligt baseret på interviewene og litteraturstudiet, men det er meget vanskeligt at vurdere effekten, så den vil være forbundet med stor usikkerhed. Betydningen af ændrede forudsætninger er undersøgt i følsomhedsanalyserne i afsnit 6.4. Da der kun findes affaldsmængder udspecificeret på de forskellige dele af servicesektoren i ADS, er der taget udgangspunkt i disse tal. For at korrigere for den forventede stigning, der er afdækket gennem interviews, er de indsamlede mængder opjusteret i forhold til stigningen¹⁹.

¹⁹ Samlede indsamlede mængder fra ADS i 2016 er opgjort til 63.500 tons. Fra interviews er de estimerede mængder i dag vurderet til 121.500 tons. Der er derfor indregnet en stigning i den indsamlede mængde på 90 %.

I forhold til vurderingen af omkostningerne er der taget udgangspunkt i en række fælles antagelser på tværs af tiltagene.

- De meromkostninger, der vil være ved afhentning af separat udsorteret organisk affald, er antaget at være lig med de besparelser, der er ved at få afhentet en tilsvarende mindre mængde restaffald²⁰.
- Indkøb af indendørs indsamlingsudstyr til organisk affald (almindeligt), lille servicevirksomhed: 500 kr./år.
- Indkøb af indendørs indsamlingsudstyr til organisk affald (pænt sorteringsudstyr som er mindre end containere), lille servicevirksomhed: 1.000 kr./år.
- Timeløn ufaglærte og ungarbejdere i servicesektoren: 150 kr./time (årsværk = 288.000 kr.).
- Årsværk akademisk medarbejder: 500.000 kr. (svarende til 260 kr./time).
- Mængde genereret organisk affald, helt små virksomheder: 2,5 ton/år.
- Mængde genereret organisk affald, små virksomheder: 4,5 ton/år.
- Mængde genereret organisk affald, mellemstore virksomheder: 10 ton/år.
- Øget tidsforbrug ved sortering: 10 min/dag.
- Øget tidsforbrug ved sortering (fælles indsamling): 20 min/dag.







Omkostningseffektiviteten er rundet op eller ned til nærmeste 100 kr. for at indikere, at der er tale om overslag, baseret på antagelser.

De vigtigste antagelser for de enkelte tiltag er beskrevet i tiltagskataloget. For en fuld liste over antagelser for de enkelte tiltag, se bilag 5.

Det skal understreges, at der er meget store usikkerheder omkring de beregnede omkostninger, og at de mere skal ses som beregningseksempler frem for egentlige resultater.

²⁰ Der er store regionale forskelle på prisen for afhentning af restaffald, ligesom mængden af indsamlet affald er afgørende for prisen.

6.1 Tiltag målrettet virksomheder der allerede udsorterer

Tiltag 1: Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - praktiske og æstetiske løsninger	
Målgruppe og initiativtager 	Målgruppen er virksomheder, som allerede udsorterer organisk affald i dag. Initiativ til gennemførelse af tiltaget kommer fra virksomheden selv.
Beskrivelse af tiltag 	Tiltagets formål er at gøre den enkelte medarbejders sortering af affald nemmere og integrere sorteringen i den øvrige arbejdsgang. En forbedret arbejdsgang kan f.eks. implementeres ved, at der gives mulighed for at sortere affaldet allerede ved afrydning af buffeter og tallerkener i storkøkkener.
Effekt på udsortering 	Hoteller og restauranter: Det forventes, at hoteller og restauranter vil kunne øge udsorteringen af organisk affald med 10 % i forhold til den nuværende udsortering. Vurderingen bygger bl.a. på erfaringer med udsortering af køkkenaffald i restauranter, hvor en dansk undersøgelse har vist en stigning på 2-4 %, mens en engelsk opgørelse har vist en øget udsortering på op til 15 % ²¹ .
Omkostninger 	Hoteller og restauranter: Investering i indsamlingsudstyr anslås årligt at udgøre 1.000 kr. pr. virksomhed.
Omkostnings-effektivitet 	Hoteller og restauranter: Tiltaget er estimeret til at øge udsorteringen med knap 2.000 ton og have en årlig omkostning på 2,0 mio. kr. Dette giver en omkostningseffektivitet på 1000 kr./ton.
Kvalitativ vurdering af tiltag og eventuelle sidegevinster 	<ul style="list-style-type: none">• Det må forventes, at kvaliteten af udsorteringen forbedres ved bedre indrettede sorteringsfaciliteter.

²¹ Ifølge interview – den engelske undersøgelse er udført af Sustainable Restaurant Association i 2010, men er ikke længere tilgængelig på deres hjemmeside.

Tiltag 2:

Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald – kursus og information

Målgruppe og initiativtager



Målgruppen er virksomheder, som allerede udsorterer organisk affald i dag, men hvor man oplever problemer med fejlsortering.

Tiltaget kan målrettes supermarkeder, hoteller og restauranter.

Initiativ til gennemførelse af tiltaget kommer fra virksomheden selv.

Beskrivelse af tiltag



Tiltagets formål er at sikre, at medarbejdere i servicevirksomheder har den størst mulige viden om håndtering og sortering af affald.

Tiltaget består af to initiativer, dels en systematisk instruktionspakke til nye medarbejdere, dels opsætning af visuel og let forståelig information om sortering tilpasset det enkelte køkken.

Effekt på udsortering



Hoteller og restauranter: Det antages, at hoteller og restauranter, der udsorterer organisk affald i dag, vil kunne øge udsortering med 10 %, da potentialet her vurderes at være størst.

Supermarkeder: Det antages, at supermarkeder, der i dag udsorterer organisk affald, vil kunne øge udsorteringen med 5 %.

Omkostninger



Hoteller og restauranter: Tiltaget vurderes at koste 750 kr./år i oplæring (1 timer pr ansat, 5 ansatte). Herudover 1.000 kr. pr virksomhed pr. år i informationsmateriale. I alt 1.750 kr./virksomhed.

Supermarkeder: Tiltaget vurderes at koste 1.500 kr./år i oplæring (1 time pr. ansat, 10 ansatte). Herudover 2.000 kr. pr virksomhed pr. år i informationsmateriale. I alt 3.500 kr./virksomhed.

Alle omkostninger til tiltaget vil skulle betales af den enkelte virksomhed.

Omkostningseffektivitet



Hoteller og restauranter: Tiltaget vil øge udsorteringen med knap 2.000 ton og have en årlig omkostning på knap 3,5 mio. kr. Dette giver en omkostningseffektivitet på ca. **1.700 kr./ton**

Supermarkeder: Tiltaget vil øge udsorteringen med 74 ton/år og have en årlig omkostning på ca. 180.000 kr. Dette giver en omkostningseffektivitet på **knap 2.500 kr./ton**

Kvalitativ vurdering af tiltag og eventuelle sidegevinster



- Tiltaget vil kunne medføre større udsortering og lavere fejlsortering for andre fraktioner.

6.2 Tiltag målrettet virksomheder der ikke udsorterer

Tiltag 3:

Fællesløsninger for virksomheder i bykerner, som genererer små mængder organisk affald

Målgruppe og initiativtager



Målgruppen er mindre virksomheder som ikke udsorterer organisk affald i dag.

Initiativ til gennemførelse af tiltaget skal komme fra kommunen og virksomhederne.

Beskrivelse af tiltag



Tiltaget består af en organiseret, fælles indsamlingsløsning for små virksomheder i bykerner. Dette kan f.eks. være en nedgravet container.

Ved en fælles udsortering vil virksomheder, der ligger i nærheden af hinanden, kunne øge muligheden for udsortering. Løsningerne bør udvikles lokalt i samarbejde mellem kommune, berørte virksomheder, lokale erhvervsforeninger, indsamlere og evt. relevante brancheforeninger.

Effekt på udsortering



Det forventes, at virksomheder, som vælger at gå med i ordningen om en fælles løsning, vil udsortere 75 % af det organiske affald de genererer.

Til beregningen af den forventede effekt på landsbasis er det antaget, at 10 små servicevirksomheder deles om ét indsamlingssted (nedgravet beholder) med organisk affald. Servicevirksomhederne antages at have 4,5 tons organisk affald/år. Ét indsamlingssted vil med disse antagelser kunne øge udsorteringen af organisk affald med 34 tons.

Omkostningseffektivitet er beregnet for ét indsamlingssted med 10 tilknyttede virksomheder. For at estimere det samlede potentiale er det antaget, at tiltaget er relevant i byer med mellem 10-100.000 indbyggere, og at der opsættes ét indsamlingssted pr. 10.000 indbyggere. Med disse antagelser er der mulighed for 177 indsamlingssteder på landsbasis.

Omkostninger



Antagelser: Investeringen i en nedgravet container er antaget til 80.000 kr.²², og det antages, at investeringen afskrives over 8 år.

Virksomheder forventes at skulle anvende 10 minutter / dag på udsortering og aflevering af det udsorterede affald i det fælles indsamlingssted samt anskaffe indsamlingsudstyr svarende til 500 kr./år. Ved 350 åbningdage på et år vil dette svare til en årlig omkostning på 9.250 kr. for den enkelte virksomhed.

Omkostningseffektivitet



Tiltaget er estimeret til samlet at kunne øge udsorteringen med knap 6.000 ton på landsplan og have en årlig omkostning på ca. 73 mio. kr. Dette giver en omkostningseffektivitet på ca. **12.200 kr./ton**. Den høje omkostning skyldes især den dyre nedgravede container.

Kvalitativ vurdering af tiltag og eventuelle sidegevinster



- Sidegevinst: Man kan samtidig indsamle andre fraktioner, f.eks. pap og glas.
- Udsorteringseffekten er beregnet, hvis tiltaget gennemføres som beskrevet i antagelserne, men tiltaget behøver naturligvis ikke at blive indført alle steder eller på samme tid for at have en effekt.

²² Prisen stammer fra et projekt i Høje Gladsaxe, 5 m³ nedgravet kube

Tiltag 4:

Rejsehold, der besøger virksomheder, som ikke udsorterer

Målgruppe og initiativtager



Målgruppen er mindre virksomheder, som ikke udsorterer organisk affald i dag.

Initiativ til gennemførelse af tiltaget skal komme fra kommunen eller centrale myndigheder.

Beskrivelse af tiltag



Tiltaget vil give målrettet rådgivning om sortering af affald til servicevirksomheder. Formålet med rådgivningen er at identificere løsninger og systemer, der passer til den enkelte virksomhed.

Tiltaget kan afhjælpe den barriere, det er, at mange virksomheder ikke råder over specialistviden om systemer til affaldssortering, og det kan øge motivationen til at sortere hos medarbejderne, fordi løsningerne er tilpasset deres arbejds gange.

Effekt på udsortering



Det er antaget, at et rejsehold består af to personer, som arbejder fuld tid i ét år. Det forventes, at rejseholdet kan besøge 200 servicevirksomheder på ét år, herudover skal der bruges tid til planlægning, opfølgning og afrapportering.

Rejseholdet vil målrette deres besøg til mellemstore virksomheder, hvor potentialet vurderes at være størst (virksomheder som genererer 10 tons organisk affald/år). Det er antaget, at 75 % af de virksomheder, der får besøg, vil begynde at udsortere organisk affald, og at de virksomheder, der begynder på dette, vil udsortere 75 % af den genererede mængde.

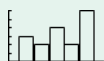
Omkostninger



Investeringen i et rejsehold er antaget til 1.500.000 kr. for et år (2 fuldtidsansatte + 500.000 kr. til omkostninger), og det antages, at investeringen afskrives over 5 år.

Virksomhedernes omkostninger er estimeret til et tidsforbrug på 5 minutter dagligt til udsortering, svarende til 4.875 kr./virksomhed/år. Herudover vil der være udgifter til indsamlingsudstyr på 500 kr./år/virksomhed.

Omkostnings-effektivitet



Tiltaget er estimeret til samlet at kunne øge udsorteringen med 1.125 tons og have en årlig omkostning på 1 mio. kr. Dette giver en omkostningseffektivitet på **950 kr./ton**

Kvalitativ vurdering af tiltag og eventuelle sidegevinster



- Rejseholdet kan fokusere på alle fraktioner og ikke kun organisk affald.

Tiltag 5:

Udvikle værktøj, som den enkelte virksomhed kan bruge til at bestemme om det kan betale sig for dem at sortere

Målgruppe og initiativtager



Målgruppen er mindre virksomheder, som ikke udsortere organisk affald i dag.

Initiativ til gennemførelse af tiltaget skal komme fra kommunen eller centrale myndigheder.

Beskrivelse af tiltag



Det er vanskeligt for mange virksomheder at få et indtryk af de økonomiske konsekvenser ved at begynde udsortering af organisk affald – eller ved at skifte system til indsamling. Større virksomheder og kæder har ofte specialister ansat. Der findes private rådgivere, men for virksomheder med små mængder vil dette som regel ikke være aktuelt. Hvis disse virksomheder får rådgivning, vil det som regel være fra deres renovationsfirma, som til dels vil rådgive ud fra egne interesser.

Der kan udarbejdes en generel guide til, hvornår det som regel vil kunne betale sig at sortere, og man kan supplere med rådgivning til de enkelte virksomheder.

Effekt på udsortering



Forudsætninger: ADS indeholder information fra knap 16.500 servicesektor-virksomheder, heraf er det for 3.700 indberettet, at der er indleveret genanvendeligt affald. Ca. 13.000 virksomheder indberetter altså ikke, at de udsortere affald. Det antages, at 80 % af de virksomheder, der ikke udsortere affald, er så små, at de ikke er interessante for f.eks. et målrettet rejsehold eller en privat indsamlingsvirksomhed. Det antages, at disse virksomheder genererer 2,5 tons organisk affald/år i gennemsnit.

Beregning: Det forventes, at 5 % af de små virksomheder vil bruge værktøjet og vil begynde at udsortere, fordi de har en gevinst. Det antages endvidere, at virksomhederne vil udsortere 75 % af den genererede mængde organisk affald

Omkostninger



Omkostningerne til udvikling af et beregningsværktøj er estimeret til 500.000 kr., mens formidling af værktøjet og udarbejdelse af kommunikations-cases er estimeret til 1 mio. kr. Investeringen afskrives over 5 år.

Virksomheder som påbegynder udsortering vil have årlige omkostninger til indsamlingsudstyr på 500 kr./år og bruge 10 min/dag yderligere på affaldssortering.

Omkostningseffektivitet



Tiltaget er estimeret til samlet at kunne øge udsorteringen med ca. 900 ton og have en årlig omkostning på 5,0 mio. kr. Dette giver en omkostningseffektivitet på knap **5.300 kr./ton**

Kvalitativ vurdering af tiltag og eventuelle sidegevinster



- Synergieffekt hvis et rejsehold (jfr. tiltag 4) kan tage værktøjet med rundt og udfylde sammen med virksomheden.
- Vil kunne give viden om økonomiske incitamenter for små virksomheder.

Tiltag 6:

Informationskampagne til kommunens servicevirksomheder om udsortering af genanvendeligt affald

Målgruppe og initiativtager



Målgruppen er mindre virksomheder, som ikke udsorterer organisk affald i dag.

Initiativ til gennemførelse af tiltaget kan komme fra kommunen. Alternativt kan initiativet komme fra Miljøstyrelsen i form af udarbejdelse af materiale til en kommunal tilsynskampagne i lighed med tilsynskampagnemateriale for affaldsforebyggelse.

Beskrivelse af tiltag



Tiltaget er en kampagne, som kan udvikles og lanceres af kommunen. Formålet med kampagnen vil være at gøre kommunens virksomheder opmærksomme på udsortering af genanvendeligt affald, herunder organisk iht. affaldsbekendtgørelsens krav og kommunens erhvervsregulativ.

Kampagnerne kan udføres på en række måder, hvor dette tiltagskatalog foreslår et trykt materiale, som evt. kan anvendes ved tilsyn eller sendes ud med fødevarekontrollen.

Effekt på udsortering



Det er antaget, at halvdelen af landets kommuner gennemfører tiltaget, og at 10 % af virksomhederne i en kommune vil begynde at udsortere efter en kampagne.

Det antages, at indsamlingsprocenten for de virksomheder, der begynder at udsortere, er 75 %, og at det gennemsnitlige potentiale for virksomhederne er 2,5 tons/år.

Omkostninger



Det er antaget, at udarbejdelsen af informationsmateriale til en kampagne vil koste 300.000 kr., og effekten forventes at holde to år.

Hver virksomhed antages at bruge 10 min/dag på sortering, og derudover skal der indkøbes indsamlingsudstyr for 500 kr./år. I alt 9.250 kr./år/virksomhed.

Omkostningseffektivitet



Tiltaget er estimeret til samlet at kunne øge udsorteringen med godt 1.200 tons og have en årlig omkostning på ca. 13,5 mio. kr. Dette giver en omkostningseffektivitet på **11.600 kr./ton**

Kvalitativ vurdering af tiltag og eventuelle sidegevinster



- Øge genanvendelsen af de tørre fraktioner

6.3 Samlet vurdering af tiltag

Som beskrevet i afsnit 3 om mængder og potentialer, skal der indsamles omkring 60.000 ton yderligere organisk affald fra servicesektoren, for at indsamlingen svarer til forventningen i Danmark uden Affald

Den samlede effekt af de seks tiltag i tiltagskataloget er opgjort til ca. 13.000 ton. Det bemærkes dog, at effekterne af de forskellige tiltag ikke nødvendigvis er adderbare, da indførelsen af et tiltag vil kunne forøge eller reducere effekten af et andet tiltag.

TABEL 6.1. Omkostninger ved tiltag for øget udsortering

NR.	Tiltag	Øget udsortering (ton)	Samlet årlig omkostning (kr.)	Effektivitet (kr./ton)
1.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - praktiske og æstetiske løsninger - hoteller og restauranter	1.996	1.993.000	999
2a.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - information og kursus, hoteller og restauranter	1.996	3.488.000	1.748
2b.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - information og kursus, detailhandel	74	183.000	2.473
3.	Fællesløsninger for virksomheder med små mængder, særligt i bykerner	5.974	73.013.000	12.222
4.	Rejsehold der besøger virksomheder der ikke indsamler	1.125	1.068.000	950
5.	Udvikling af værktøj	935	4.948.000	5.294
6.	Kommunal kampagne	1.168	13.558.000	11.604
	I alt	13.267		

6.4 Følsomhedsvurderinger

Der er gennemført følsomheder på en række væsentlige forudsætninger, herunder tidsforbrug (medarbejdereffektivitet, priser på indsamlingsudstyr mv.)

	Tiltag 1 (kr./ton)	Tiltag 2.a. (kr./ton)	Tiltag 2.b (kr./ton)	Tiltag 3 (kr./ton)	Tiltag 4 (kr./ton)	Tiltag 5 (kr./ton)	Tiltag 6 (kr./ton)	Øget udsortering Alle tiltag (ton)
Basis scenarie	999	1.748	2.473	12.222	950	5.294	11.604	13.267
Antal besøg af rejsehold +50%	999	1.748	2.473	12.222	850	5.294	11.604	13.829
Antal besøg af rejsehold -50%	999	1.748	2.473	12.222	1.249	5.294	11.604	12.704
Medarbejder effektivitet +50%	999	1.748	2.473	13.519	1.241	4.127	13.938	13.267
Medarbejder effektivitet -50%	999	1.748	2.473	10.278	658	1.794	9.271	13.267
Pris på affaldsspand og container +50%	1.498	1.748	2.473	17.037	950	5.294	11.604	13.267
Pris på affaldsspand og container -50%	499	1.748	2.473	7.407	950	5.294	11.604	13.267
Indsamlet mængde organisk affald +25%	799	1.398	1.978	12.222	950	5.294	11.604	14.283
Indsamlet mængde organisk affald -25%	1.332	2.330	3.297	12.222	950	5.294	11.604	12.251

Det ses, at særligt tidsforbruget til udsortering (medarbejdereffektivitet) er en parameter, der har stor betydning for resultaterne.

7. Biopulp og kompost – pris og kvalitet

Der har de seneste år været stort fokus på kvaliteten af biopulp i forbindelse med udsortering af organisk affald fra både husholdninger og servicesektoren. Især har der været fokus på mængden af fysiske urenheder i biopulpen²³.

I dette afsnit beskrives kvaliteten af biopulp fra fem forbehandlingsanlæg. Derudover undersøges erfaringer med kompostering af organisk affald fra to anlæg, hvor det ene producerer både biopulp og kompost, mens det andet er et rent komposteringsanlæg.

7.1 Kvaliteten af biopulp

Kvaliteten på biopulp, baseret på både husholdningsaffald og organisk affald fra servicesektoren, er blevet undersøgt af bl.a. Miljøstyrelsen samt af forbehandlingsanlæggene og behandlingsanlæggene selv. Kvaliteten opgøres både i forhold til tungmetaller, miljøfremmede stoffer og fysiske urenheder.

Det tilladte indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer er reguleret i 'Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål'. I den nye bekendtgørelse fra 27. juni 2018 stilles der følgende krav til indholdet af fysiske urenheder i bilag 2 "Grænseværdier":

E. Grænseværdier for fysiske urenheder i den forbehandlede biopulp

Grænseværdien for fysiske urenheder (plast, glas og kompositmaterialer) større end 2 mm er 0,5 vægtprocent/tørstof.

Grænseværdien for indhold af plast større end 2 mm er 0,15 vægtprocent/tørstof og 1 cm² pr. procent tørstof målt i 1 liter biopulp.

F. Grænseværdi for fysiske urenheder i kompost

Max. indhold i kompost: 0,5 % af tørstof

7.1.1 Tungmetaller og miljøfremmede stoffer

Alle forbehandlingsanlæggene gennemfører analyser af biopulpens indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer før denne leveres til biogasanlæg.

Tabellen nedenfor viser analyseresultaterne for forbehandlingsanlæggenes biopulp baseret på produktblade fra fem forbehandlingsanlæg, der afsætter organisk materiale direkte til biogasanlæg. Som det ses af tabellen overholder forbehandlingsanlæggene bekendtgørelsens krav til indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer.

²³ Fysiske urenheder betegner faste urenheder som f.eks. plaststykker, der ender i biopulpen ved forbehandling af det organiske affald, hvor emballager sorteres fra.

TABEL 7.1. Analyseresultater af biopulp (mg/kg TS) fra danske forbehandlingsanlæg¹

Parametre	A 2017	B 2017	D gns. 2017	E gns. 2017	F ² 2015	Grænseværdier
Bly	1,7	<2	<2	7,6	4,4	120
Kadmium	<0,02	<0,03	0,06	0,14	0,08	0,8
Kobber	27	5,9	14,5	23	10	1.000
Krom	4,3	1,4	1,95	6,6	2,6	100
Kviksølv	<0,1	<0,03	<0,03	0,04	0,02	0,8
Nikkel	4,6	<1	1,4	3,9	1,4	30
Zink	92	53	79	80	84	4.000
LAS	<50	180	450	198	<50	1.300
PAH	Ikke påvist	3,7	0,25	0,83	0,89	3
NPE	8,41	<0,1	<1	0,8	1,7	10
DEHP	2,75	<0,5	4,9	4,4	1,8	50

1. Anlæg C er både et forbehandlings- og behandlingsanlæg, og undersøgelsen af fysiske urenheder sker på det færdige kompostprodukt. Dette behandles i afsnittet kompostkvalitet.
2. Kilde: ENS, Anvendelse af organisk affald i biogasanlæg – Vurdering af stoffer juli 2015

7.1.2 Fysiske urenheder

Det øgede fokus på fysiske urenheder har medført, at alle de interviewede forbehandlingsanlæg i dag analyserer deres biopulp for fysiske urenheder. På det tidspunkt, hvor interviewene blev gennemført, analyseredes biopulpen ift. det svenske krav om maksimalt 0,5 vægtprocent/TS, og herudover analyserede enkelte anlæg biopulpen i forhold til det svenske arealbaserede krav om 20 cm²/TS. Efterfølgende er der indført nye krav til fysiske urenheder i Affald-til-jord bekendtgørelsen (27. juni, 2018), som forbehandlingsanlæggene i dag analyserer deres biopulp efter.

De fleste interviewede forbehandlingsanlæg foretager visuel egenkontrol af det leverede organiske affald. Hvis kvaliteten vurderes at være for dårlig, afvises affaldet, forbehandlingsprisen forhøjes og/eller anlægget går i dialog med kunden for at forbedre kvaliteten. Anlæggene giver udtryk for, at der er stor forskel på, hvor gode de enkelte butikker er til at udsortere organisk affald. Et anlæg har oplevet, at nogle butikker har fjernet deres container til småt brændbart, hvilket har haft den konsekvens, at der er en øget mængde af andet affald (fejlsorteringer) i containeren til organisk affald.

De fleste forbehandlingsanlæg har udarbejdet sorteringsvejledninger til kunderne. Det kan dog være svært at påvirke kunderne til en bedre udsortering, da forbehandlingsanlægget ofte ikke kommunikerer direkte med kunden, men derimod gennem indsamleren.

I interviewene er der spurgt ind til hvilke ønsker, der er til et eventuelt fremtidigt kvalitetskrav vedrørende fysiske urenheder. Anlæggene vurderer at:

- Et arealbaseret krav kan give udfordringer, da det kan medføre ekstra omkostninger i den daglige drift, fordi analysemetoden både er usikker og meget tidskrævende.
- Et anlæg foreslår, at der ud over det vægtbaserede krav på maks. 0,5 % fysiske urenheder, også stilles et vægtbaseret krav til, hvor meget plast der maksimalt må være i pulpen, og at begge krav skal opfyldes.
- Et anlæg fremhæver, at hvis der i fremtiden stilles et arealbaseret krav, er det vigtigt at både det vægtbaserede og det arealbaserede krav stilles ift. tørstof.

De nye krav til fysiske urenheder i Affald-til-jord bekendtgørelsen omfatter vægtbaserede krav til hhv. det samlede indhold af fysiske urenheder på maksimalt 0,5 vægt-% / TS og for

plasturenheder på 0,15 vægt-% / TS. Herudover er der et arealbaseret krav på 1 cm² pr. procent TS / liter. Kravene til fysiske urenheder i bekendtgørelsen afspejler således ønskerne fra de interviewede aktører.

Interviewundersøgelsen har endvidere vist, at de adspurgte biogasanlæg stiller krav om, at der ikke må være urenheder som plastik, glas mv. i biopulpen. Nogle anlæg stiller krav til, at leverandøren af biopulpen måler for urenheder ugentligt. Der stilles generelt krav om, at urenheder på over 2 mm må maks. udgøre 0,5 % målt på basis af TS.

Nogle af de interviewede biogasanlæg tjekker selv kvaliteten af biopulp ved ugentlige/jævnligge prøvetagninger, sigteprøver mv. Det har derfor konsekvenser for forbehandlingsanlæggene, hvis ikke biopulpen opfylder kravet til renhed, da biogasanlæggene så afviser pulpen.

De adspurgte biogasanlæg vurderer, at der stadig kan forbedres på forbehandlingsteknologierne, da kvaliteten af biopulpen varierer fra anlæg til anlæg. Nogle biogasanlæg nævner, at det vil være en fordel, hvis forbehandlingsanlæggene er placeret i umiddelbar nærhed af biogasanlæggene, da der så vil være mulighed for at udnytte råvarerne bedre og optimere gasudbyttet, f.eks. ved ikke at transportere den færdige pulp, der har et lavere tørstofindhold end madaffald, og ved at benytte gylle som væske til forbehandlingen og dermed spare på vandforbruget.

Med hensyn til urenheder udtaler et af biogasanlæggene, at de ikke finder urenheder i det afgassede biomateriale, hvorfor forbehandlingsteknologien formodes at være tilstrækkelig til at fjerne fysiske urenheder.

7.2 Kompostering af organisk affald

De danske eksisterende traditionelle komposteringsanlæg, som f.eks. milekomposteringsanlæg, modtager i dag ikke organisk affald fra servicesektoren, og der er kun meget få af dem, der modtager organisk affald fra husholdninger. Der findes dog et kombineret biogas- og komposteringsanlæg, der modtager en mindre mængde organisk affald fra servicesektoren.

Grunden til, at de traditionelle komposteringsanlæg ikke modtager organisk affald fra servicesektoren, kan være, at emballeret organisk affald skal forbehandles (emballagen skal fjernes), inden det kan anvendes til kompostproduktion. At fjerne emballagen vil øge omkostningerne for komposteringsanlæggene. De eksisterende forbehandlingsanlæg producerer en biopulp, hvor tørstofindholdet typisk er for lavt til, at dette med fordel kan anvendes i traditionelle komposteringsanlæg.

Hvis organisk affald fra servicesektoren skal kunne anvendes af komposteringsanlæggene, vurderes det umiddelbart kun at være muligt at afsætte ikke-emballeret organisk affald fra f.eks. storkøkkener, da det kan anvendes direkte uden forbehandling. Det er derfor kun en delmængde af det organiske affald fra servicesektoren, som potentielt er interessant for komposteringsanlæggene at modtage.

7.2.1 Kompostkvalitet

Der er indhentet oplysninger fra to komposteringsanlæg: Et traditionelt milekomposteringsanlæg (anlæg G) og et kombineret biogas- og komposteringsanlæg (anlæg C).

Anlæg G har i en overgangsperiode modtaget KOD fra borgerne i Slagelse kommune. Komposteringen foregår ved, at de blandede organiske materialer (have- og parkaffald, spildevandsslam og KOD) udlægges i lange "miler", der jævnligt tilføres vand og luft. Milerne opnår en temperatur på 55 grader. Komposteringsprocessen, herunder eftermodning, tager ca. 9-12 måneder, hvor komposten omstikkes undervejs. Herefter sigtes komposten for urenheder inden den kan tages i brug.

For anlæg C er der indhentet analyseresultater af komposten fra det kombinerede biogas og komposteringsanlæg, da anlægget modtager en mindre mængde organisk affald fra servicesektoren.

Analyseresultater for komposten på de to anlæg ses i TABEL 7.2.

TABEL 7.2. Analyseresultater mg/TS for kompost

Parametre	Anlæg G 2017	Anlæg C 2017	Grænseværdier
Bly [mg/TS]	19	28	120
Kadmium [mg/TS]	0,3	0,4	0,8
Kobber [mg/TS]	25	121	1.000
Krom [mg/TS]	13	12	100
Kviksølv [mg/TS]	0,07	0,0	0,8
Nikkel [mg/TS]	8	10,1	30
Zink [mg/TS]	130	267	4.000
LAS [mg/TS]	<50	<50	1.300
PAH [mg/TS]	1,1	2,0	3
NPE [mg/TS]	<1,8	1,0	10
DEHP [mg/TS]	<0,5	6,0	50

Det ses af TABEL 7.2, at komposten fra begge anlæg med stor margin overholder grænseværdierne i 'bekendtgørelsen om anvendelse af affald til jordbrugsformål'.

Behandlingen af KOD i det traditionelle komposteringsanlæg (anlæg G) var en midlertidig løsning, indtil der blev fundet en løsning, hvor KOD'en kunne omdannes til biopulp. Komposteringen af KOD ophørte i april 2017. Anlægget har ikke haft positive erfaringer med kompostering af KOD, hvilket skyldes bl.a. klager over lugtgener fra anlæggets naboer. Anlægget vurderer derfor, at der ikke længere vil blive behandlet KOD på anlægget, ligesom man ikke vil søge om miljøgodkendelse til en fortsat kompostering af KOD.

Samlet set er det vanskeligt at vurdere kvaliteten af komposteret organisk affald fra servicesektoren, da det reelt kun er anlæg C, der i dag modtager små mængder organisk affald fra servicesektoren. Komposten fra de to interviewede anlæg overholder de gældende grænseværdierne for tungmetaller og miljøfremmede stoffer'.

7.3 Pris på biopulp

Der er i interviewene spurgt ind til prisen på biopulp, og gennemsnitsprisen fremgår af TABEL 7.3.

TABEL 7.3. Pris for biopulp til biogasanlæg 2017

Kr/ton	TS/ton	Gaspotentiale m ³ /ton VV	Askeindhold %
0-200	14-22	100-119	1,3

Prisen på biopulp varierer meget. Den gennemsnitlige markedspris vurderes til at være 100 kr. pr. ton biopulp med et tørstofindhold på 15-16 %. Prisen afhænger af forskellige parametre, som f.eks. det aktive tørstofindhold (glødetab tæt på 100), gaspotentialet, renhed og indholdet af næringsstoffer. Endelig er nogle anlæg også villige til at betale en merpris mod at være sikret levering af en vis mængde pulp af ensartet kvalitet.

Det vurderes, at der er stor konkurrence på området, hvilket påvirker prisen på biopulp. Et af forbehandlingsanlæggene vurderer dog, at biogasanlæggene bør kunne betale op til 250 kr. pr. tons for biopulpen og stadig have en profitabel forretning.

Prisdannelsen sker i høj grad på baggrund af tørstofindhold, da dette er relativt let at måle. Flere forbehandlingsanlæg peger dog på, at de ville foretrække, at prisen blev fastsat på baggrund af biogaspotentialet, som dog er vanskeligere og mere tidskrævende at måle. For at nærme sig en prisdannelse på baggrund af biogaspotentialer får flere forbehandlingsanlæg jævnligt lavet analyser af biogaspotentialet, så man har en indikation af biogaspotentialet, på trods af at det ikke kan måles for hvert læs.

7.4 Opsamling

Kvaliteten af biopulpen fra forbehandlingsanlæggene er generelt høj med et lavt indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer. For indholdet af fysiske urenheder vil der potentielt kunne være udfordringer med at opfylde det nye krav (særligt arealkrav), men der er i hele værdikæden meget højt fokus på at løse dette problem. Biogasanlæggene stiller allerede i dag krav til biopulpens renhed, og forbehandlingsanlæggene arbejder målrettet for at reducere indholdet af fysiske urenheder, særligt mængden af plasturenheder.

For kompost er kvaliteten ligeledes høj med lavt indhold af tungmetaller og miljøfremmede stoffer. Der er dog ingen danske erfaringer med at kompostere organisk affald fra servicesektoren i traditionelle komposteringsanlæg. Hvis organisk affald fra servicesektoren i fremtiden vil blive behandlet i komposteringsanlæg, vurderes det kun at være aktuelt for den del af affaldet, der ikke er emballeret, og som kan anvendes direkte.

Prisen på biopulp afhænger af kvaliteten, særligt renhed, gaspotentialer og tørstofindhold. Prisen varierer så meget, at der ikke er en egentlig markedspris, men de interviewede vurderer dog, at en markedspris ligger omkring 100 kr./ton med et tørstofindhold på 15-16 %.

8. Kapacitet på forbehandlings- og behandlingsanlæg

Biopulp baseret på madaffald fra både servicesektoren og kildesorteret organisk dagrenovation bliver i dag behandlet på biogasanlæg, hvor det typisk blandes med gylle med det formål at producere biogas. Det afgassede biologiske materiale bliver afsat som gødning til landmænd, hvor næringsstofferne udnyttes.

8.1 Forbehandlingsanlæg

Seks forbehandlingsanlæg har været kontaktet og fem af disse er interviewet. I dette afsnit indgår desuden svar fra en indsamler, der indsamler biopulp direkte fra affaldsproducenten. De interviewede forbehandlingsanlæg har oplyst deres eksisterende og fremtidige forbehandlingskapacitet, med undtagelse af et anlæg, hvor det var ikke muligt at indhente oplysninger om eksisterende kapacitet. Kapaciteten for det pågældende anlæg er derfor hentet fra litteraturen. Den samlede forbehandlingskapacitet fremgår af tabel 8.1 og omfatter alle eksisterende private forbehandlingsanlæg i 2017.

TABEL 8.1. Forbehandlingsanlæggenes kapacitet i 2017 samt forventet fremtidig kapacitet

Aktør	Eksisterende kapacitet tons	Fremtidig kapacitet tons
A	100.000	150.000
B	50-55.000	100.000
C	25.000	50.000
D	30.000	60.000
E	35.000	50.000
F*	50.000	50.000
G	20-25.000	25.000 (men kan 3-dobles indenfor 2-5 år)
Kapacitet i alt	260-270.000	485.000 tons**

* Aktør ikke interviewet

**Dette er eksklusiv en eventuel 3-dobling for aktør G

Forbehandlingsanlæggenes vurderer generelt, at der er et fremtidigt behov for 3-4 anlæg ud over de nuværende anlæg. Disse anlæg er allerede planlagt. Kapaciteten kan derfor forventes at blive fordoblet inden for 2-4 år i takt med at virksomheder og kommuner øger udsorteringen af organisk affald til genanvendelse.

Forbehandlingsanlæggenes peger således på, at der allerede er etableret tilstrækkelig behandlingskapacitet på markedet i dag, som vil blive udbygget i takt med, at flere virksomheder og kommuner begynder at udsortere deres organiske affald. Anlæggenes peger derfor på, at der ikke er behov for nye spillere på området. Endvidere gav anlæggenes udtryk for, at konkurrencen i dag er skærpet

Investeringer i kapacitet forudsætter bl.a. forsyningsikkerhed, dvs. at de kan være sikre på at modtage tilstrækkelige mængder organisk materiale til anlægget. For nogle anlæg er de nødt til

at kunne være sikre på levering af kildesorteret organisk dagrenovation, fordi erhvervsaffaldet ikke udgør en tilstrækkelig stor mængde til at økonomien i anlægget sikres.

8.2 Behandlingsanlæg (biogas)

Biogasbranchen vurderer umiddelbart, at der er biogaskapacitet nok i Danmark til at behandle den udsorterede mængde organisk affald. Særligt i 2016 kunne der ses et "skift" i forhold til tidligere år, og der er sket en fordobling i kapaciteten de sidste år, hvilket skyldes de øgede mængder af gylle og organisk affald til biogasanlæggene samt attraktive tilskudsmuligheder. Branchen vurderer, at kapaciteten vil blive udbygget i takt med, at mere gylle og organisk affald tilgår anlæggene (ref: interview).

De biogasanlæg, som er blevet interviewet i forbindelse med projektet, har alle planer om at udvide anlæggenes kapacitet i nær fremtid, hvilket underbygger biogasbranchens vurdering af, at kapaciteten udbygges i takt med, at input-materialer bliver tilgængelige f.eks. øget udsortering af organisk affald. TABEL 8.2 viser de interviewedes nuværende kapacitet til at modtage biopulp og angiver forventningerne om udbygning af den fremtidige kapacitet til at modtage biopulp.

TABEL 8.2. Nuværende og fremtidig kapacitet for biogasanlægs anvendelse af biopulp

Anlæg ¹	Nuværende kapacitet tons biopulp	Fremtidig kapacitet Tons biopulp
1	15.000	Vil gerne udvide/afhænger af økonomi
2	25.000	35.000
3	170.000	Vil stige markant
I alt	>210.000	

1: Det har ikke været muligt at indhente oplysninger om kapacitet for et biogasanlæg, der modtager biopulp

En undersøgelse fra Energistyrelsen peger på, at de væsentligste drivkræfter i udvidelsen af biogasproduktionen er Energiaftalens nye støtte til biogas, der opgraderes og tilføres naturgasnettet, og anlægstilskudspuljen under Landdistriktsprogrammet²⁴. Flere biogasanlæg planlægger da også opgradering af biogassen til naturgasnettet.

8.3 Opsamling

TABEL 8.3 viser den samlede eksisterende og forventede fremtidige kapacitet tons/år for forbehandlingsanlæg til biopulp og biogasfællesanlæg. Der gøres opmærksom på, at data er baseret på indhentede oplysninger via interviews, herunder at der mangler oplysninger om nuværende kapacitet fra ét biogasanlæg, der modtager biopulp.

Det fremgår af figuren, at forbehandlingskapaciteten fremover forventes at blive næsten fordoblet samt at biogasanlæggene planlægger at udvide kapaciteten. Det har dog ikke været muligt at kvantificere biogasanlæggenes forventede fremtidige kapacitetsudvidelse.

TABEL 8.3. Eksisterende og fremtidig kapacitet for forbehandling og bioforgasning af organisk affald

	Kapacitet i dag		Forventet fremtidig kapacitet	
	Forbehandling	Biogas	Forbehandling	Biogas
Total [ton/år]	270.000	>210.000	410.000	Vil blive udvidet

²⁴ Konklusioner fra Biogas i Danmark – status, barrierer og perspektiver, Energistyrelsen 2014

9. Samfundsøkonomisk vurdering

I dette afsnit sammenlignes de samfundsøkonomiske omkostninger for behandling af organisk affald, hvis det organiske affald henholdsvis forbrændes, bioforgasses eller behandles i et biogas/kompost anlæg²⁵.

Formålet er at belyse den isolerede samfundsøkonomiske omkostning ved behandling af et ton organisk affald. De miljømæssige effekter af behandlingen er ikke medtaget.

9.1 Overordnede forudsætninger

Til at gennemføre beregningerne er der anvendt en række antagelser og forudsætninger. Målet er at anvende de senest opdaterede data til beregningerne, og prisforudsætningerne er derfor hentet fra følgende kilder i prioriteret rækkefølge:

1. Data fra interviews gennemført i indeværende projekt
2. Data fra rapporten '*På vej – mod øget genanvendelse af husholdningsaffald (livscyklusvurdering og samfundsøkonomisk konsekvensvurdering)*', udarbejdet af COWI for Miljøstyrelsen i november 2018.
3. Energistyrelsens teknologikatalog: *Technology data for renewable fuels, June 2017*'
4. Data fra Miljøstyrelsens rapport '*Miljø- og samfundsøkonomisk vurdering af muligheder for øget genanvendelse af papir, pap, plast, metal og organisk affald fra dagrenovation*'. Miljøprojekt nr. 1458, 2013.
5. Andre tilgængelige kilder.

I analysen antages det, at omkostninger til tømning/afhentning samt transport til behandlingsanlæg er de samme, uanset om det organiske affald udsorteres eller afhentes som en del af restaffaldet. Denne forudsætning bygger især på, at det antages, at mængderne af affald er så store i servicesektoren, at der kan anvendes samme størrelse containere og tømningfrekvens, når det organiske affald udsorteres eller indgår i restaffaldet. Da omkostningen er den samme, og resultatet opgøres som en meromkostning/besparelse, indgår alene meromkostningen til øget udsortering, men ikke omkostninger til indsamling.

De samfundsøkonomiske beregninger følger antagelser i Finansministeriets vejledning i Samfundsøkonomiske analyser mht. diskonteringsrente, skatteforvridningstab og nettoafgiftsfaktor.

De samfundsøkonomiske omkostninger til udsortering af yderligere organisk affald er beskrevet i afsnit 9.2 på baggrund af resultaterne i tiltagskataloget afsnit 6.

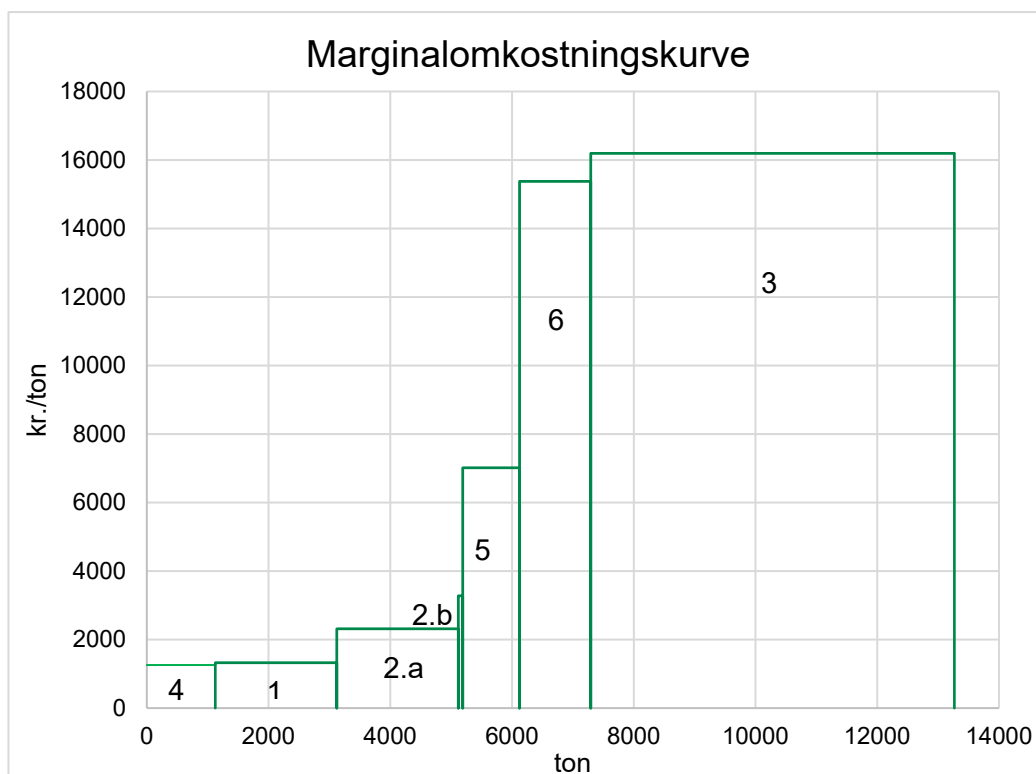
Der regnes i 2017-kr.

9.2 Omkostninger til øget udsortering

I tiltagskataloget (afsnit 6) er omkostningerne ved at øge udsorteringen via forskellige tiltag beregnet. I Figur 6 (Marginalomkostningskurve) vises omkostningerne (omregnet til samfundsøkonomiske priser) sammen med tiltagets forventede effekt på udsorteringen. Figuren viser for

²⁵ Der er ikke lavet en samfundsøkonomisk omkostning for ren kompostering, da organisk affald fra servicesektoren ikke behandles på rene komposteringsanlæg i Danmark, jf. afsnit 7.2.

hvert tiltag, hvor store mængder tiltaget vurderes at kunne bidrage med (vandret) og tiltagets omkostning pr ton (lodret). Tiltagene er sat i rækkefølge efter omkostning pr. ton. Omkostningen ved et tiltag svarer således til tiltagets areal.



FIGUR 6. Økonomisk vurdering af tiltag for øget udsortering.

Omkostningseffektiviteten for de enkelte tiltag er endvidere vist i nedenstående tabel.

NR.	Tiltag	Øget udsortering (ton)	Effektivitet i samfundsøkonomiske priser (kr./ton)
1.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - praktiske og æstetiske løsninger - hoteller og restauranter	1.996	1.323
2a.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - information og kursus, hoteller og restauranter	1.996	2.316
2b.	Bedre logistik for medarbejdere med førstehåndtering af affald - information og kursus, detailhandel	74	3.276
3.	Fællesløsninger for virksomheder med små mængder, særligt i bykerner	5.974	16.194
4.	Rejsehold der besøger virksomheder der ikke indsamler	1.125	1.258
5.	Udvikling af værktøj	935	7.014

6.	Kommunal kampagne	1.168	15.376
	I alt	13.267	

Tabel 9.1. Økonomisk vurdering af tiltag for øget udsortering

Selvom der er stor forskel på omkostningerne pr ton, så er de beregnede omkostninger ved alle tiltagene relativt høje i forhold til behandlingsomkostningerne.

9.3 Behandling: Forbrænding som en del af restaffaldet

Når det organiske affald ikke udsorteres, indgår det i restaffaldet. Restaffaldet afsættes til affaldsforbrænding og bruges til produktion af el og varme.

Behandling:

Behandlingsomkostningerne ved forbrænding er opgjort i rapporten '*På vej – mod øget genanvendelse af husholdningsaffald*'. Kapitalomkostningerne er opgjort til 515 kr./ton (anlæg med kapacitet på 200.000 tons/år, en investeringsomkostning på 1,4 mia. kr., og en levetid på 20 år). Dette svarer til en samfundsøkonomisk omkostning på 682 kr./ton. Driftsomkostningerne er opgjort til 300 kr./ton, svarende til en samfundsøkonomisk omkostning på 398 kr./ton.

Afsætning af slutprodukt - indtægter:

Når affaldet forbrændes på et affaldsforbrændingsanlæg, bruges affaldet som brændsel, og der produceres el og varme som genererer indtægter. I rapporten '*På vej – mod øget genanvendelse af husholdningsaffald*' opgøres brændværdien af organisk affald til 3,9 GJ/ton, varmevirkningsgraden til 73 % og elvirkningsgraden til 22 %. Værdien af varme er antaget til 58 kr./GJ, mens værdien af el er antaget til 401 kr./MWh.

Samlet set bliver indtægten ved forbrænding af et ton organisk affald 261 kr./ton, opgjort i faktorpriser, svarende til en samfundsøkonomisk pris på 314 kr./ton.

Afgifter:

Når det organiske affald anvendes til varmeproduktion, betales der affaldsvarmeafgift (samt tillægs- og CO₂-afgift). Afgiften er i 2018 19,8 kr./GJ varme. Med den ovennævnte varmevirkningsgrad produceres der 2,8 GJ varme fra et ton organisk affald, hvilket betyder at der skal betales 55,3 2017-kr. i afgift pr. ton affald.

Afgiftsforvridningseffekten på 10 % udgør derfor 5,5 kr./ton affald i faktorpriser, svarende til en samfundsøkonomisk omkostning på 7,3 kr./GJ.

Samfundsøkonomiske omkostninger:

Den samlede samfundsøkonomiske omkostning til behandling af organisk affald, som en del af restaffaldet, er derfor 758 kr./ton.

TABEL 9.2. Samfundsøkonomiske behandlingsomkostninger for forbrænding

Kapitalomkostninger, årlige	682 kr./ton
Driftsomkostninger, årlige	398 kr./ton
El- og varmeproduktion	-314 kr./ton
Afgiftsforvridning	7,3 kr./ton
I alt inkl. kapitalomkostninger	758 kr./ton

9.4 Behandling: Forbehandling og biogasproduktion

Når det indsamlede organiske affald forbehandles og omdannes til biogas, indgår der en række aktører i processen fra affald til slutprodukt. I denne analyse ses på de samlede samfundsøkonomiske omkostninger og indtægter ved behandlingen.

Forbehandling:

Der anvendes samme antagelser om anlægsomkostninger til forbehandling som i rapporten '*På vej – mod øget genanvendelse af husholdningsaffald*'. Det antages, at et forbehandlingsanlæg har en kapacitet på 38.000 ton, at investeringen udgør 45,5 mio.kr. og at de faste årlige omkostninger udgør 2,7 mio. kr. mens de variable omkostninger udgør 25 kr./ton.

Samlet set giver dette en kapitalomkostning på 88 kr./ton og en driftsomkostning på 95 kr./ton, svarende til 243 kr./ton i samfundsøkonomiske omkostninger.

Transport:

Der anvendes i analysen samme forudsætninger som i '*På vej – mod øget genanvendelse af husholdningsaffald*'. Her antages det, at det pulpede, organiske affald transporteres med tankvogn til et biogasfællesanlæg 50 km fra affaldstygdepunktet²⁶. Der er forudsat tom returkørsel, dvs. 100 køretøjs-km/læs. Omkostningen pr. km med tankvogn er opgjort til 6,78 kr., og der kan maksimalt være 32 ton/læs.

Da det organiske affald blandes med vand, når det omdannes til biopulp, vil der ved transport af et ton pulp, blive transporteret 0,67 ton organisk affald²⁷.

Samlet giver det en omkostning på 32 kr./ton i faktorpriser, svarende 42 kr./ton i samfundsøkonomiske omkostninger.

Biofællesanlæg:

Omkostningen til biogasproduktion baseres på '*På vej – mod øget genanvendelse af husholdningsaffald*'. Omkostningen for behandling af pulp på et biogasfællesanlæg er opgjort til 63 kr./ton pulp. I det pulpen er tilsat vand, er prisen pr. ton affald 107 kr., svarende til en samfundsøkonomisk omkostning på 142 kr./ton.

Prisen inkluderer kapitalomkostninger, driftsomkostning samt udbringning af digestat.

Opgraderingsanlæg

Omkostningerne til opgradering er opgjort til 27 kr./GJ, svarende til 79 kr./ton, når det antages at biogasinholdet er 2,9 GJ/ton affald. Dette svarer til en samfundsøkonomisk omkostning på 104 kr./ton.

Afgifter og tilskud

Der gives tilskud til produktion af biogas. Opgraderet biogas fik samlet set tildelt en støtte på 48,7 øre/kWh i 2017.

Med et biogasinhold på 2,9 GJ/ton affald giver dette et tilskud på 392 kr./ton affald. Afgiftsforvidningen udgør da 39 kr./ton, svarende til en samfundsøkonomisk omkostning på 52 kr./ton.

Afsætning af slutprodukt - indtægter:

Det antages at biogasinholdet i organisk affald er 2,9 GJ/ton. Denne antagelse er den samme som i '*På vej - mod øget genanvendelse af husholdningsaffald*'.

²⁶ Med affaldstygdepunkt menes det punkt, hvor summen af affaldstransportbehovet er mindst.

²⁷ Baseret på interview, hvor det antages at pulpen tilsættes 50% vand.

Det opgraderede biogas kan afsættes til naturgasprisen, som i 2017 var 39 kr./GJ. Dette giver en indtægt på 114 kr./ton affald, svarende til 151 kr./tons i samfundsøkonomiske priser.

Samfundsøkonomiske omkostninger:

Den samlede samfundsøkonomiske omkostning til behandling af udsorteret organisk affald ved biogasproduktion og opgradering er derved opgjort til 432 kr./ton.

TABEL 9.3. Behandlingsomkostninger for biogas

Kapitalomkostninger forbehandlingsanlæg, årligt	117 kr./ton
Driftsomkostninger forbehandlingsanlæg, årligt	126 kr./ton
Transport	42 kr./ton
Kapitalomkostninger biogasanlæg, årligt	54 kr./ton
Driftsomkostninger biogasanlæg, årligt	87 kr./ton
Opgraderingsanlæg, årligt	104 kr./ton
Gasproduktion	-151 kr./ton
Afgiftsforvridning	52 kr./ton
I alt inkl. kapitalomkostninger	432 kr./ton

9.5 Behandling på et kombineret biogas/kompostanlæg

Når det organiske affald behandles på et kombineret biogas/kompostanlæg indgår der en række aktører i processen fra affald til slutprodukt. Det antages i analysen, at den biogas der produceres på anlægget efterfølgende opgraderes og sælges til naturgasnettet, mens komposten udbringes.

Forbehandling er en del af processen, så der indgår ikke specifikke omkostninger til forbehandling.

Behandling

I rapporten 'Miljø- og samfundsøkonomisk vurdering af muligheder for øget genanvendelse af papir, pap, plast, metal og organisk affald fra dagrenovation' fra 2013 er behandlingsomkostningerne på et anlæg inklusive forrentning, afskrivning og drift beregnet til 483 kr./ton. Omregnet til 2017-kr. svarer dette til 516 kr./ton.

Biovækst har givet et overslag på 100 mio. kr. i investering til et anlæg med en kapacitet på 50.000 ton/år, og en forventet levetid på 25 år. Dette giver en årlig omkostning på 128 kr./ton. Driftsomkostningerne kan derved opgøres ved at trække kapitalomkostningen fra den samlede omkostning og opgøres derfor til 388 kr./ton. I samfundsøkonomiske priser svarer dette til hhv. 170 kr./ton i kapitalomkostninger og 514 kr./ton i driftsomkostninger, i alt 683 kr./ton.

Output

Ved behandling af et ton organisk affald på anlægget er biogaspotentiallet opgjort til 60 nm³ metan pr. ton organisk affald. Antages en brændværdi for metan på 39,8 MJ/nm³ metan fås et energipotential på 2,4 GJ/ton organisk affald, hvilket er lidt mindre end ved ren bioforgasning.

Herudover produceres der 300 kg kompost ved behandling af et ton organisk affald.

Opgraderingsanlæg

Omkostningerne til opgradering er opgjort til 27 kr./GJ, svarende til 65 kr./ton, når det antages at biogasindholdet er 2,4 GJ/ton affald. Dette svarer til en samfundsøkonomisk omkostning på 86 kr./ton.

Afgifter og tilskud

Der gives tilskud til produktion af biogas. Opgraderet biogas fik, med alle tillæg, tildelt en støtte på 48,7 øre/kWh i 2017.

Med et biogasinhold på 2,4 GJ/ton affald giver dette et tilskud på 392 kr./ton affald. Afgiftsforvidningen udgør da 32 kr./ton., svarende til 43 kr./ton i samfundsøkonomiske omkostninger.

Afsætning af slutprodukt - indtægter:

Komposten afsættes til 0 kr., og anlægget har opgjort transportomkostningerne til at afskaffe komposten til 21 kr./ton affald (markedspris) ²⁸.

Opgraderet biogas kan afsættes til naturgasprisen, som er antaget at være 39,2 kr./GJ. Med et biogaspotentiale på 2,4 GJ/ton svarer dette til en indtægt på 94 kr./ton affald (124 kr. i samfundsøkonomiske priser).

I alt giver dette en indtægt fra slutprodukter på 73 kr./ton, svarende til 103 kr./tons i samfundsøkonomiske priser.

Samfundsøkonomiske omkostninger:

Den samlede samfundsøkonomiske omkostning til behandling af udsorteret organisk affald ved bioforgasning og opgradering er derved opgjort til: 709 kr./ton.

TABEL 9.4. Behandlingsomkostninger for kombineret kompostering/biogas

Kapitalomkostninger behandlingsanlæg, årligt	170 kr./ton
Driftsomkostninger behandlingsanlæg, årligt	514 kr./ton
Kapital- og driftsomkostninger, opgraderingsanlæg, årligt	86 kr./ton
Gasproduktion	-124 kr./ton
Afsætning af kompost	21 kr./ton
Afgiftsforvidning	43 kr./ton
I alt inkl. kapitalomkostninger	709 kr./ton

9.6 Opsamling på behandlingsformer

Resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse af behandlingsformer ses i nedenstående tabel.

TABEL 9.5. Samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige behandlingsformer

	Forbrænding	Bioforgasning	Biogas/kompost
Behandlingsomkostning inkl. kapitalomkostninger	758 kr./ton	432 kr./ton	709 kr./ton

Det ses, at når der udelukkende ses på behandlingsomkostninger for eksisterende anlæg er forbrænding af det organiske affald samfundsøkonomisk billigst.

Indregnes de fulde omkostninger, viser beregningerne, at bioforgasning er samfundsøkonomisk billigst, efterfulgt af behandling på et biogas/kompost anlæg og at det er dyrest at forbrænde affaldet.

²⁸ Komposten er angivet i markedspris og skal dermed ikke opskrives med NAF.

Dog ses det, at hvis meromkostninger ved at øge udsorteringen af det organiske affald inkluderes i opgørelsen²⁹, vil det være det klart samfundsøkonomisk billigste at forbrænde det organiske affald.

9.7 Samlet opsamling

Ses alene på behandlingsomkostningerne er bioforgasning konkurrencedygtigt samfundsøkonomisk med forbrænding og kombineret biogas/kompostering. De tiltag, der er analyseret i denne rapport, viser dog ret store udsorteringsomkostninger i størrelsesordenen 1.000 – 20.000 kr./ton, som samlet set vil gøre genanvendelse dyrere. Det er dog meget usikre estimater som afhænger meget af de valgte forudsætninger. Samtidig er det antaget, at meromkostningen til selve indsamlingen af organisk affald opvejer besparelsen på indsamling af restaffald. I den enkelte kommune kan der være store forskelle på meromkostningen til indsamling af organisk affald og besparelsen på indsamling af restaffald, hvilket kan betyde, at både omkostningseffektiviteten bliver forbedret og den indsamlede mængde bliver øget.

²⁹ De samfundsøkonomiske meromkostninger er opgjort til mellem 1.250 og godt 16.000 kr./ton jf. tabel 9.1

Bilag 1. Definitioner

Affalddatasystemet (ADS)

Affalddatasystemet er en webbaseret database med oplysninger om mængder, typer, kilder og behandlingsform for affald håndteret i Danmark, herunder import og eksport.

Behandlingsanlæg

Anlæg som foretager nyttiggørelses- eller bortskaffelsesoperationer. Behandlingsanlæg kan inkludere forberedelse forud for nyttiggørelse eller bortskaffelse³⁰. I denne rapport anvendes behandlingsanlæg om anlæg, der producerer biogas og/eller kompost af madaffald eller biopulp og forbehandlingsanlæg om de anlæg der foretager de processer der ligger forud for nyttiggørelsen.

Dagrenovationslignende affald

Affald, som er frembragt af virksomheder (erhverv), og som i sammensætning svarer til dagrenovation fra private husholdninger³¹.

Forbehandlingsanlæg

Anlæg, der foretager de fysiske, termiske, kemiske eller biologiske processer forud for nyttiggørelse eller bortskaffelse³². I denne rapport anvendes forbehandlingsanlæg om anlæg der forbehandler organisk affald til en biopulp ved at adskille det organiske materialer fra emballager og andre urenheder.

Genereret mængde organisk affald

Den samlede mængde organisk affald, der genereres i servicesektoren. Mængden består dels af den mængde organisk affald, der udsorteres til genanvendelse, dels af den mængde organisk affald der er i restaffaldet (potentialet).

Kildesorteret organisk dagrenovation (KOD)

KOD er en betegnelse for den kildesorterede, organiske del af dagrenovation og dagrenovationslignende affald.

Madaffald

Madaffald er en betegnelse for alt affald, der stammer fra mad. Madaffald kaldes også organisk affald³³.

Madspild

Madspild udgør en delmængde af madaffald. Madspild er fødevarer, der kunne være spist, som f.eks. brød, hel frugt og grønt, middagsrester mv., men i stedet er blevet smidt ud sammen med det øvrige madaffald³⁴.

³⁰ Affaldsbekendtgørelsen. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=144826>

³¹ Affaldsbekendtgørelsen. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=144826>

³² Affaldsbekendtgørelsen. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=144826>

³³ <http://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2015/mar/der-er-gode-grunde-til-at-genanvende-madaffald/>

³⁴ "Kortlægning af madaffald i servicesektoren", Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014, Miljøstyrelsen. <http://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2014/okt/kortlaegning-af-madaffald-i-servicesektoren/>

Organisk affald til genanvendelse

Organisk affald til genanvendelse beskriver den mængde organisk affald, som servicesektoren udsorterer til biogasproduktion og/eller kompostering. Det omfatter derfor ikke madspild, overskudsmad, der doneres til f.eks. Fødevarerbanken³⁵, væresteder for hjemløse og lign. eller madaffald der leveres til dyrefoder.

Restaffald

Restaffald er det affald, der er tilbage efter det genanvendelige affald er sorteret ud. Restaffald kaldes også forbrændingseget affald eller dagrenovation, når det stammer fra husholdninger, og dagrenovationslignende affald, når det stammer fra erhverv.

Servicesektoren

Servicesektoren inkluderer hoteller, restauranter, kantiner, catering, detailhandel, engroshandel og institutioner. Se bilag 3 for en detaljering af hvilke branchekoder i ADS der er anvendt til at definere servicesektoren.

Potentiale for øget udsortering af organisk affald fra restaffaldet

Potentialet for øget udsortering beskriver den mængde organisk affald, der findes i restaffaldet og derved ikke udsorteres på nuværende tidspunkt.

³⁵ FødevarerBanken er en non-profit organisation, der distribuerer overskudsmad fra bl.a. servicesektoren til fordel for socialt udsatte børn, unge og voksne i Danmark. <https://www.foedevarebanken.dk/>

Bilag 2. Litteraturliste

Affaldsbekendtgørelsen,

Link: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=144826>.

Affaldsdatasystemet, Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen,

Link: <http://mst.dk/affald-jord/affald/indsamleruddannelsen/affaldsdatasystemet-ads/>.

ALDI, Artikel: Dansk handelsblad 25. feb. 2016,

Link <https://dhblad.dk/aldi-gaar-ind-i-kampen-mod-madspild-25/02-2016>.

Barriers for utilisation of biowaste – Analysis of Institutional barriers for using Biowaste as a resource, Nordic Council of Ministers, 2017.

Link: https://www.nordic-ilibrary.org/environment/barriers-for-utilisation-of-biowaste/conclusion_9789289349055-8-en.

Berlingske, Artikel: Sund færdigmad vinder frem, 19. januar 2010, Link:

<https://www.b.dk/mad/sund-faerdigmad-vinder-frem>.

Biogas i Danmark – status, barrierer og perspektiver, Energistyrelsen 2014

Link: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/biogas_i_danmark_-_analyse_2014-final.pdf

Comwell, Årsrapport 2016,

Link: <https://www.comwell.dk/aarsrapport2016>.

COOP, CSR rapport 2016,

Link: <http://csr.dk/coop-ansvarlighedsrapport-2016>.

DAKOFA konference: Affald fra Butikker, supermarkeder, restauranter og hoteller, afholdt 10. marts 2015

Dansk Gas Forening, artikel: Sådan går det med biogassen i Danmark, 10. september 2017,

Link: <https://www.danskgasforening.dk/nyhed/sadan-gar-det-med-biogassen-i-danmark>.

Dansk Supermarked Group, CSR Rapport 2016.

Det skjulte madspild – Kortlægning og handlingskatalog. Concito 9. juni 2011.

De samvirkende Købmænd, 10 gode råd mod madspild

Link: <https://dsk.dk/10-gode-raad-mod-madspild/>.

Den korte avis, Artikel: Færdigretter hitter i specialbutikkerne, 13. november 2017,

Link: <https://denkorteavis.dk/2017/faerdigretter-hitter-i-specialbutikkerne/>.

DH dansk handelsblad, Artikel: Voksende salg i convenience-mad, 3. marts 2017, Link:

<https://dhblad.dk/stort-salg-i-conveniencemad-31/03-2017>.

Estimates of Food Surplus and Waste in UK Wholesale grocery, 2015, Research note, Wrap

Link: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Estimates%20of%20Food%20Surplus%20and%20Waste%20in%20UK%20Wholesale%202015_0.pdf.

Evaluering af ressourcestrategi for affaldshåndtering "Danmark uden affald", Miljø- og Fødevareministeriet og Miljøstyrelsen, Marts 2017,

Link: <http://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2014/okt/kortlaegning-af-madaffald-i-servicesektoren/>.

Facts om affaldsforebyggelse, NIRAS, Miljøstyrelsen, Oktober 2014.

Link: <https://mst.dk/media/91558/facts-om-affaldsforebyggelse-dokumentation-opd-feb-2015-med-bilag-2.pdf>

FN's Verdensmål

Link: <http://un.dk/da/om-fn/verdensmaalene>.

Food Redistribution in the Nordic Region – Experiences and results from pilot study, TemaNord 2014:562, Norden, 2014.

Link: <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:784307/FULLTEXT01.pdf>

Food waste volume in Sweden, Naturvårdsverket, 2012.

Link: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8695-4.pdf>

Foodculture. dk, Artikel: Madtendenser 2016: Hurtigt, sundt og bæredygtigt, 4. januar 2016,

Link: <http://foodculture.dk/tema/samfund-og-forbrug/2016/madtendenser-2016-tema/madtendenser-2016#.WnRtEk2ovDA>.

Forundersøgelse af madspild i Danmark, Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1325, 2010.

Link: <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2010/978-87-92617-88-0/pdf/978-87-92617-89-7.pdf>

FødevarerBanken

Link: <https://www.foedevarebanken.dk/>.

Green Key, om Green Key Kriterier,

Link: <http://www.green-key.dk/da/om/kriterier/>.

Kildesorteret organisk dagrenovation til biogasfællesanlæg, Cowi, Juni 2017.

Link: https://genanvend.mst.dk/media/184871/final_afrapportering_kildesorteret-organisk-dagrenovation-til-biogasfaellesanlaeg.pdf

Kortlægning af det organiske affald i servicesektoren, Miljøprojekt nr. 2030, Miljøstyrelsen 2018

Link: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2018/08/978-87-93710-57-3.pdf>

Kortlægning af forbehandlings- og biogaskapacitet af organisk affald, Miljøprojekt nr. 1728, Miljøstyrelsen 2015.

Link: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2015/06/978-87-93352-42-1.pdf>

Kortlægning af indsamlings- og forbehandlingsmetoder for organisk affald, RenoSam, NIRAS A/S, januar 2013.

Link: https://www.danskaffaldsforening.dk/sites/danskaffaldsforening.dk/files/media/documents/Publikationer/genanvendelse/kortlaegning_af_indsamlings-_og_forbehandlingsmetoder_for_organisk_affald.pdf

Kortlægning af madaffald i servicesektoren, Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014, Miljøstyrelsen.

Link: <http://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2014/okt/kortlaegning-af-madaffald-i-servicesektoren/>.

LIDL, CSR rapport 2015/16

Link: https://www.lidl-flyer.com/e96874a1-e406-11e7-8b51-005056ab0fb6/locale/da-DK/view/flyer/page/1?_ga=2.204497173.468860472.1545236753-2064173733.1545236753.

Madspild i Danmark – Et overblik over undersøgelser og igangværende projekter om madspildet i Danmark, Landbrug og fødevarer, 2015.

Madspild i fødevarerektoren – fra primærproduktion til detailed., Mogensen, Lisbeth; Hermansen, John Erik; Knudsen, Marie Trydeman; Aarhus Universitet : DCA - Nationalt center for fødevarer og jordbrug, 2013

Madspildsjægerne, "30.000 tons madspild skal reddes i storkøkkener"

Link: <https://www.teknologisk.dk/ydelser/30-000-tons-madspild-skal-reddes-i-storkoekkerne/36778>.

Miljøministeriet, gode grunde til at genanvende madaffald

Link: <http://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2015/mar/der-er-gode-grunde-til-at-genanvende-madaffald/>.

Mindre madspild i værdikædeperspektiv – løsning på tværs af værdikæden, Landbrug og Fødevare, 2016.

Organisk affald fra husholdninger og servicesektoren samt effekter af nuværende anvendelse, Gylling, Morten; Lillethorup, Toke Radmer; Jensen, Mikkel Vestby, Københavns Universitet, 2016.

Organisk Affald – vejen mod en bedre udnyttelse af vores ressourcer, Det nationale Bioøkonomipanel, 2014,

Link:http://mst.dk/media/91738/anbefalinger_fra_det_nationale_biooekonomipanel_om_organisk_affald.pdf.

Organisk affald fra husholdning og servicesektoren samt effekter af nuværende anvendelse. IFRO udredning nr. 2016/03,

Link: http://static-curis.ku.dk/portal/files/154483708/IFRO_Udredning_2016_03.pdf.

Organiske restprodukter - vurdering af potentiale og behandlet mængde, rapport nr. 1529, 2014. Link: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2014/01/978-87-93026-83-4.pdf>.

Preparatory study on food waste across EU 27, Technical Report–2010-054, European Commission 2010.

Link: http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf

Prevention of food waste in restaurants, hotels, canteens and catering, TemaNord 2012:537, Norden 2012

Link: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:701203/FULLTEXT01.pdf>

På vej mod øget genanvendelse af husholdningsaffald (livscyklusvurdering og samfundsøkonomisk konsekvensvurdering) udarbejdet af COWI for Miljøstyrelsen i 2018, endnu ikke offentliggjort.

Reguleringsmæssige barrierer for danske virksomheders ressourceeffektivitet, NIRAS, Baggrundsrapport, November 2015.

Link: <https://mst.dk/media/90183/reguleringsmaessige-barrierer-for-danske-virksomheders-ressourceeffektivitet.pdf>

Rema 1000, Madspild

Link: <https://megetmindremadspild.dk/facts-og-rema>.

Rethink organic waste – a circular Strategy for organics, Canadian Biogas Association, October 2015.

Link: <http://www.compost.org/English/PDF/Rethink%20Organic%20Waste%20Oct%202015%20web.pdf>

Retrowaste – forbedring af teknik til fremstilling af biopulp og genanvendelige materialer fra madaffald, Miljøprojekt nr. 1975, Miljøstyrelsen 2018

Link: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2018/01/978-87-93614-55-0.pdf>.

Scandic, Annual report 2015,

Link: <http://www.scandichotelsgroup.com/en/?s=food+waste>.

Vidensindsamling og formidling af gode cases for indsamling af organisk affald, Miljøprojekt nr. 1708, Miljøstyrelsen 2015.

Link: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2015/05/978-87-93352-21-6.pdf>

Vurdering af det økonomiske omfang af madspild i Danmark, FOI udredning 2011/6, Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet.

Link: https://static-curis.ku.dk/portal/files/44743904/FOI_udredning_2011_6.pdf

Bilag 3. ADS opgørelser

Bilag 3.1 Afgrænsning af servicesektoren i ADS

Servicesektoren er i denne rapport defineret til at omfatte følgende delbrancher, som er en delmængde af definitionen af servicesektoren i ADS, idet f.eks. jernhandel og salg og reparation af køretøjer mv. ikke er medtaget:

- Detailhandel både den specialiserede som f.eks. frugt & grønt, slagter, fiskeforretninger, bagerier mv. og den ikke-specialiserede som f.eks. købmænd, supermarkeder, døgnkiosker mv.
- Engroshandel.
- Hoteller og restauranter som f.eks. kroer, kursus & konferencehotel, B&B, cafeer, pizzerier mv.
- Kantiner & catering.
- Institutioner som f.eks. hospitaler, plejehjem, børnehaver mv.

Definitionen af servicesektoren i forhold til valgte delbrancher er de samme, som er anvendt i Miljøstyrelsens rapport nr. 05, 2014: "Kortlægning af madspild i servicesektoren, Undgå affald, stop spild". Det er dog valgt at tage delbranchen "Transport og godshåndtering" med, da det vurderes, at de mængder af organisk affald, der findes her, oprindeligt stammer fra de andre delbrancher, som er omfattet af definitionen.

I TABEL 9.6 ses de branchekoder, som afgrænser den enkelte delbranche under servicesektoren og som er anvendt i anden litteratur, primært Miljøprojekt nr. 1529, 2014: "Organisk restprodukter – vurdering af potentiale og behandlet mængde" og som vurderes at omfatte de delbrancher, der er mest relevante i forhold til delbranchernes bidrag til organisk affald.

TABEL 9.6. Definition af servicesektoren – delbrancher og branchekoder

Delbrancher	Branchekoder
Detailhandel – specialiserede	47.21.00, 47.22.00, 47.23.00, 47.24.00, 47.25.00, 47.26.00, 47.29.00, 47.30.00, 47.81.00,
Detailhandel – ikke-specialiserede	47.11.10, 47.11.20, 47.11.30, 47.19.00
Engroshandel	46.31.00, 46.32.00, 46.33.00, 46.34.10, 46.34.20, 46.35.00, 46.36.00, 46.37.00, 46.38.10, 46.38.90
Hoteller og restauranter	55.10.10, 55.10.20, 56.10.10, 56.10.20, 56.30.00
Kantiner og catering*	56.21.00, 56.29.00
Institutioner	86.10.00, 87.10.20, 87.10.10, 87.20.10, 87.20.20, 87.30.10, 87.90.90, 88.10.30, 88.91.20, 88.91.30, 88.91.40, 88.91.50, 88.91.60
Transport og godshåndtering	52.29.20

* Branchekoder for kantiner og catering er fra Undgå affald, stop spild nr. 05, 2014.

Bilag 3.2 Opgørelse af mængder i ADS

Miljøstyrelsens affaldsdatasystem (ADS) samler data om affaldsstrømme i Danmark. Jf. Affalds-databekendtgørelsens §5 skal indberetninger til ADS foretages af:

§5. En virksomhed skal indberette til Affaldsdatasystemet, jf. dog § 7, når virksomheden

- 1) tager ansvar for behandling af affald - herunder når virksomheden planlægger at behandle affald, som virksomheden selv har produceret - ifølge relevante regler om indsamling og/eller behandling af affald, herunder men ikke begrænset til regler i miljøbeskyttelsesloven, affaldsbekendtgørelsen, bilskrotbekendtgørelsen, elektronikaffaldsbekendtgørelsen, batteri-bekendtgørelsen, restproduktbekendtgørelsen og pantbekendtgørelsen,
- 2) modtager affald, som er overført til Danmark, på virksomheden, jf. transportforordningens anvendelse af begrebet 'anlæg', eller
- 3) lader affald, som virksomheden har ansvar for, overføre fra Danmark.

Stk. 2. Indberetteren kan give fuldmagt til en anden virksomhed til at foretage indberetninger på indberetterens vegne. Fuldmagten skal afgives digitalt via selvbetjeningsløsningen på *vir.dk*. Uanset der er givet fuldmagt til at indberette, påhviler ansvaret for at indberette rettidigt og i rette form, under alle omstændigheder den virksomhed, som skal indberette efter stk. 1. En fuldmagt til en mægler eller forhandler til at anmelde eller stå for overførselen, jf. bestemmelserne i transportforordningens art. 2, nr. 15, litra iv) og v), er ikke at anse for en fuldmagt til at indberette til Affaldsdatasystemet.

Stk. 3. Hvis en virksomhed er bekendt med oplysninger, som skal indberettes ifølge denne bekendtgørelse, og den som har indberetningspligten ikke kan skaffe sig kendskab til de oplysninger, har førstnævnte virksomhed pligt til på anmodning at udlevere oplysningerne til Miljøstyrelsen. Miljøstyrelsen kan fastsætte en frist for udleveringen af oplysninger.

Anlæg, der er forpligtet til at indrapportere til ADS, oplyser bl.a. hvilken EAK-kode³⁶ affaldet er omfattet af, om affaldet stammer fra erhverv eller husholdning ved at benytte hhv. en E- eller en H-kode³⁷, herunder affaldsproducentens P-nummer, samt hvilken affaldsaktivitet affaldet afleveres til, f.eks. genanvendelse, forbrænding, deponering mv. Det betyder, at det er muligt at trække oplysninger om, hvor store mængder organisk affald, der indsamles til genanvendelse fra servicesektoren og hvor store mængder restaffald (affald til forbrænding) servicesektoren genererer.

I nærværende undersøgelser er der anvendt følgende E-koder (Erhverv):

- E01 Dagrenovationslignede affald
- E02 Organisk affald
- E03 Forbrændingsegnet

Med hensyn til EAK-koder har EU-kommissionen netop meddelt, at der ønskes oplysninger om organisk affald indsamlet fra bl.a. servicesektoren, som omfatter EAK-koderne 200108 (bionedbrydeligt storkøkken- og kantineaffald), 200125 (spiselig olie og fedt), 200301 (blandet kommunalt indsamlet affald), 200302 (affald fra markedspladser) samt 160306 (organisk affald, bortset fra affald henhørende under 160305)³⁸. I nærværende undersøgelse er der anvendt EAK-koder, som EU-kommissionen har meldt ud, suppleret med EAK-koder for forarbejdning af fisk, kød mv., affald fra bagerier mv. og uspecificeret kommunalt indsamlet affald. De anvendte EAK-koder er følgende:

³⁶ EAK-koder stammer fra det Europæiske Affaldskatalog og er en liste over forskellige affaldstyper.

³⁷ H- og E-koderne omfatter en lang række indberetningstyper, som angiver, hvilken affaldstype, der er tale om. H angiver affald fra husholdninger og E angiver affald fra erhverv. Organisk affald fra erhverv har f.eks. koden E02.

³⁸ Oplysninger fra Miljøstyrelsen.

- 020203
- 020601
- 160306
- 200108
- 200125
- 200301
- 200302
- 200399

Servicesektoren er i ADS defineret bredere end den definition, der anvendes i eksisterende litteratur samt den definition, der er valgt i denne undersøgelse, da f.eks. affald fra jernhandel, bilforhandlere, renseanlæg mv. er omfattet under servicesektoren i ADS. Servicesektoren i ADS omfatter således affald fra affaldsproducenter, som vurderes til ikke at producere relevante og typer organisk affald til genanvendelse. Det er muligt at sortere på de enkelte delbrancher i ADS, og i denne undersøgelse er der derfor sorteret på følgende delbrancher, der vurderes til at producere relevante typer organisk affald:

- Detailhandel
- Engroshandel
- Hotel og restauranter
- Institutioner
- Transport og godshåndtering³⁹
- Uspecificeret serviceerhvervsaffald

ADS-udtræk over organisk affald indsamlet til genanvendelse og mængden af restaffald genereret i servicesektoren er baseret på data fra 2013-2016. Umiddelbart vurderes det, at der bliver indsamlet en større mængde organisk affald end den mængde, der er indrapporteret til ADS, hvilket bl.a. kan skyldes, at små virksomheders affald indgår i den indsamlede mængde affald fra husholdningerne.

³⁹ Transport og godshåndtering er medtaget, da nogle vognmænd ikke indrapporterer og modtageranlægget angiver vognmanden som producent.

Bilag 4. Interviewguide

Virksomhedsøkonomiske udfordringer

Navn og stilling:

Interviewer

Dato

1		Delprojekt 1 Mængder og potentialer
1.1	Vægtfylde af organisk affald	
	Detailhandel	
	Storkøkkener, restauranter etc	
	Estimat, måling eller "von hören sagen"	
1.2	Vægtfylde af restaffald	
	Detailhandel	
	Storkøkkener, restauranter etc	
	Estimat, måling eller "von hören sagen"	
1.4	Mængde udsorteret organisk affald (produceret/modtaget)	
1.5	Estimeret mængde organisk i restaffald	
1.6	Estimeret potentiale for at indsamle yderligere fra nuværende kundegrundlag	
2		Muligheder
2.0	Har virksomhederne kendskab til muligheden for at udsortere organisk affald og afsætte det til privat operatør - Har kommunen oplyst om dette? - eller det modsatte	
2.1	Hvad skal der til for at få udsorteret mere organisk affald fra servicesektoren (fx Praktiske løsninger, uddannelse af personale)	
	Fra virksomheder der ikke sorterer endnu	
	Fra virksomheder der allerede sorterer	
2.2	Det lader til at det er særligt vanskeligt at få samlet ind fra virksomheder med små mængder (under 10-15 ton/år). Kender du til muligheder, der er særligt egnede til dem?	
2.3	Hvilken effekt mener du at implementering af de nævnte muligheder vil have	
	Øget udsortering (andel/ton)	
	Omkostninger/besparelse	
	Andel/beløb og begrundelse	
	Positive "bivirkninger"	
	Utilsigtede "bivirkninger"	
2.5	Hvad kan myndighederne gøre, for at mulighederne for øget sortering bliver udnyttet	
8.6	Kender du til oplagte muligheder for forbedringer af behandlingsteknologier	
	Effekt (miljømæssig/økonomisk)	
	Hvorfor er den ikke implementeret	
	Hvad skal der til for at den bliver implementeret	
10.7	Oplever I sidegevinster ved øget sortering af organisk affald	
	Øget sortering af andre fraktioner	
	Reduktion af spild	
	Andet	
3		Vurdering af tiltag
4		Budget og samfundsøkonomisk vurdering
	Omkostninger og gebyr ved behandling	
4.1	Hvad betaler servicevirksomheden for afhentning af hhv. ét ton org. Affald/ restaffald.	

4.2	Mer/mindrepris for afhentning og transport (ex. Behandlingspris af org. Fraktion fra producent til behandlingsanlæg - inklusive vask afbeholdere, kørsel i dyr slamsuger etc. (+/- afhentning af tilsvarende mængde restaffald.)	
4.3	Hvad er driftomkostningerne (OPEX) for at forbehandle ét ton org. Affald)? - (evt. opdelt op affald fra detail og køkken)	
6.4	Indkøbs/Afsætningspris for biopulp - OBS pr ton, pr ton TS eller pr m3 methan. Leveret eller afhentet	
	Hvilke parametre har indflydelse på prisen	
	Overvejelser om analysemetoder	
6.5	Typiske afstande mellem forbehandling og behandling	
4.7	Biogaspotentialer Nm3 methan/ton pulp eller affald OBS - pr ton våd eller tørstof	
4.8	Produktdatablad på slutprodukt/Biopulp (indhold af (NPK))	
5a	Kvalitet af produkt efter forbehandling	
5a.1	I forbindelse med undersøgelse af Rambøll har I svaret på spørgsmål omkring jeres kvalitetskontrol og analysemetoder - er der nogen ændringer i forhold til jeres svar den gang?	
5a.2	Modtagne materialer	
	Hvilke krav har I til affald/pulp som I modtager	
	Har I egenkontrol af de materialer i modtager - hvordan	
	Hvad er konsekvensen hvis ikke materialerne lever op til jeres kvalitetskrav	
5a.3	Produktspecifikationer og analyseresultater (hvis vi ikke har fundet det på hjemmeside)	
5a.4	Hvilke overvejelser har I gjort jer omkring valg af analysemetoder	
5a.5	Er der yderligere indholdsstoffer, eller andre parametre, som I tror bliver væsentlige i fremtiden	
5b	Kvalitet af slutprodukt til landbrugsjord	
	Samme spørgsmål som 5a - krydset af der	
5b.1	Modtagne materialer	
	Hvilke krav har I til affald/pulp som I modtager	
	Har I egenkontrol af de materialer i modtager - hvordan	
	Hvad er konsekvensen hvis ikke materialerne lever op til jeres kvalitetskrav	
5b.2	Produktspecifikationer og analyseresultater (hvis vi ikke har fundet det på hjemmeside)	
5b.3	Hvilke overvejelser har I gjort jer omkring valg af analysemetoder	
5b.4	Er der yderligere indholdsstoffer, eller andre parametre, som I tror bliver væsentlige i fremtiden	
7	Kapacitet nu og fremover for forbehandlingsanlæg og biogasanlæg	
7.1	Eksisterende kapacitet	
7.2	Forventet fremtidig kapacitet	
	Hvornår	
	Hvor sikkert	
9	Indsamlet til genanvendelse og faktisk genanvendt	
9.1	Rejekt	
	Andel af samlet mængde (pas på evt. forskelligt tørstofindhold)	
	Tørstofindhold	
	Andel organisk materiale i rejekt	
11	Virksomhedsøkonomiske udfordringer	
	Information fra øvrige delopgaver	

Bilag 5. Beregninger – tiltag

Nedenfor vises alle antagelser anvendt til beregning af effekt og omkostninger forbundet med de tiltag der er beskrevet i tiltagskataloget i afsnit 6.

Tiltag 1: Bedre logistik for medarbejdere med første håndtering af affald - praktiske og æstetiske løsninger			
1a. Hoteller og restauranter			
Effekt, øget indsamling	Værdi	enhed	Kilde
Indsamlet organisk affald i 2016	10.448	ton	ADS 2016 data
Indregnet stigning fra interview	19.956	ton	Interview
Forventet øget indsamling	10	%	Kortlægning af madaffald i servicesektor: undgå affald stop spild nr 5 2014, afsnit 8.2
Øget indsamling organisk affald	1.996	ton	
Omkostninger			
Omkostning pr virksomhed	1.000	kr.	Antagelse
Antal der udsorterer	1993	stk.	ADS 2016 data
Samlet omkostning	1.993.000	kr.	
Effektivitet	999	kr./ton	

Tiltag 2: Bedre logistik for medarbejdere med første håndtering af affald - information og kursus			
2a. Hoteller og restauranter			
Effekt, øget indsamling	Værdi	Enhed	Kilde
Indsamlet organisk affald i 2016	10.448	ton	ADS 2016 data
Indregnet stigning fra interview	19.956		Interview
Forventet øget indsamling	10	%	Antagelse
Øget indsamling i ton	1.996	ton	
Omkostninger			
Timeløn ufaglært	150	kr./time	Fællesforudsætning
Undervisning af 5 personer i en time	5	timer	Antagelse
Andre omkostninger	1.000	kr.	Antagelse
Omkostning pr virksomhed	1.750	kr.	Beregning
Antal hoteller og restauranter der udsorterer i dag	1.993	stk	ADS 2016 data
Samlet omkostning	3.487.750	kr./år	
Effektivitet	1.748	kr./ton	
2b. Supermarkeder			
Effekt, øget indsamling	Værdi	Enhed	Kilde
Indsamlet org affald i 2016	775	ton	ADS 2016 data
Forventet stigning fra interview	1.480		
Forudsat øget indsamling	5	%	Antagelse
Øget indsamling i ton	74	ton	
Omkostninger			
Undervisning af 10 personer i en time	1.500	kr.	Beregning
Materiale	2.000	kr.	Antagelse
Omkostning pr virksomhed	3.500	kr.	Beregning
Antal supermarkeder der udsorterer i dag	122	stk	ADS 2016 data
Samlet omkostning	183.000	kr.	
Effektivitet	2.473	Kr./ton	

Tiltag 3: Fællesløsninger for virksomheder med små mængder, særligt i bykerner			
	Værdi	Enhed	Kilde
Effekt, øget indsamling			
Antal virksomheder	10	stk	Antagelse
Organisk affald pr virksomhed	4,5	ton	Fællesforudsætning
Indsamlings-%	75	%	Fællesforudsætning
Øget indsamling pr container	34	ton	
Omkostninger			
<i>Materiale</i>			
Omkostning en container	80.000	kr.	Erfaringstal Høje Gladsaxe
Rente	4,0	%	Fællesforudsætning
Afskrivning af container	8	år	Antagelse
Årlig omkostning container	320.001	kr.	Beregning
<i>Personale</i>			
Antal timer	0,17	time	Fællesforudsætning
Timeløn	150	kr./time	Fællesforudsætning
Åbningsdage/år	350	Dage/år	Fællesforudsætning
Udstyr	500	kr/år	
Årlig omkostning pr virksomhed	9.250	kr./år	Beregning
Omkostning pr container	92.500	Kr./år	Beregning
Samlet omkostning	412.501	kr.	
Effektivitet	12.222	Kr./ton	
Samlet effekt på landsplan			
totale antal indsamlingssteder	177	stk.	Estimat baseret på tal fra Danmarks statistik 2018
Øget indsamling på landsplan	5.974	ton	
Samlet omkostning på landsplan	73.012.645	kr.	

Tiltag 4: Rejsehold der besøger virksomheder der ikke indsamler			
Servicevirksomheder (mellemstore)			
Effekt, øget indsamling	Værdi	Enhed	Kilde
Antal virksomheder	200	stk	Antagelse
Organisk affald pr virksomhed	10	ton	Fællesforudsætning
Virksomheder der begynder indsamling efter besøg	75	%	Antagelse
Indsamlings-%	75	%	Forudsætning
Øget indsamling i ton	1.125	ton	
Omkostninger			
<i>Rejsehold</i>			
Antal personer i rejseholdet	2	Personer	Antagelse
Årsværk, løn	500.000	kr.	Fællesforudsætning
Andre omkostninger end	500.000	kr.	Antagelse
Omkostning rejsehold	1.500.000	kr.	Beregning
Rente	4,0	%	Fællesforudsætning
Afskrivning af effekt	5	år	Antagelse
Årlig omkostning	336.941	kr.	
<i>De enkelte virksomheder</i>			
Tid, dagligt	0,08	time	Fællesforudsætning
Timeløn ufaglært	150	kr./time	Fællesforudsætning
Omkostning pr. virksomhed pr. dag	13	kr./dag	Beregning
Åbningsdage om året	350	dage	Fællesforudsætning
Udstyr	500	Kr./år	Fællesforudsætning
Årlig omkostning pr virksomhed	4.875	Kr./år	Beregning
Omkostning ved 75% af 150 virksomheder	731.250	Kr./år	Beregning
Samlet omkostning	1.068.191	kr.	
Effektivitet	950	Kr./ton	

Tiltag 5: Udvikle værktøj som den enkelte virksomhed kan bruge til at bestemme om det kan betale sig for dem at sortere			
Effekt, øget indsamling	Værdi	Enhed	Kilde
			<i>ADS 2015 data, servicesektoren som defineret i rapporten, virksomheder sorteret på p-nummer</i>
			<i>Antaget at 80% af virksomheder der ikke udsortere er små</i>
Antal små virksomheder	9.970	stk	
Organisk affald pr virksomhed	2,5	ton	<i>Antagelse</i>
Virksomheder der anvender værktøj	5	%	<i>Antagelse</i>
Indsamlings-%	75	%	<i>Fællesforudsætning</i>
Øget indsamling i ton	935	ton	<i>Beregning</i>
Omkostninger			
<i>Myndighedsomkostninger</i>			
Omkostninger til udvikling	500.000	kr.	<i>Antagelse</i>
Omkostninger til Formidling og kommunikation	1.000.000	kr.	<i>Antagelse</i>
Samlet omkostning udarbejdelse af værktøj	1.500.000	kr.	<i>Beregning</i>
Rente	4,0	%	<i>Fællesforudsætning</i>
Afskrivning af effekt	5	år	<i>Antagelse</i>
Årlig omkostning	336.941	kr.	<i>Beregning</i>
<i>Virksomhedsomkostninger</i>			
Omkostning pr virksomhed pr dag	0,17	time	<i>Antagelse</i>
Timeløn ufaglært	150	kr./time	<i>Fællesforudsætning</i>
Omkostning i kr.	25	kr.	<i>Beregning</i>
Åbningsdage/år	350	dage	<i>Fællesforudsætning</i>
Indsamlingsudstyr	500	Kr./år	<i>Fællesforudsætning</i>
Årlig omkostning pr virksomhed	9.250	kr./år	<i>Beregning</i>
Omkostning ved 5% af alle SMEer	4.610.940	Kr./år	<i>Beregning</i>
Samlet omkostning	4.947.881	kr.	<i>Resultat</i>
Effektivitet	5.294	kr./ton	<i>Resultat</i>

Tiltag 6: Informationskampagne til kommunens servicevirksomheder om udsortering af genanvendeligt affald

Effekt, øget indsamling	Værdi	Enhed	Kilde
Antal virksomheder som ikke sorterer	12.462	stk	ADS 2015 data, servicesektoren som defineret i rapporten, virksomheder sorteret på p-nummer
Organisk affald pr virksomhed	2,5	ton	Fællesforudsætning
Andel af kommuner der gennemfører tiltag	50	%	Antagelse
Virksomheder der begynder indsamling efter kampagne	10	%	Antagelse
Indsamlings-%	75	%	Fællesforudsætning
Øget indsamling i ton	1.168	ton	
Omkostninger			
<i>Kommunale omkostninger</i>			
Udarbejdelse af materiale pr kommune	300.000	kr.	
Rente	4	%	Fællesforudsætning
Afskrivning af effekt	2	år	Antagelse
Årlig omkostning pr kommune	159.059	kr.	Beregning
Antal kommuner	98	stk.	
Antal kommuner der deltager	49	stk.	Beregning
Årlig omkostning i alt	7.793.882	kr.	Beregning
<i>Virksomheds omkostninger</i>			
Omkostning pr virksomhed pr dag	0,2	time	Antagelse
Timeløn ufaglært	150	kr./time	Fællesforudsætning
Omkostning i kr.	25	kr.	Beregning
Åbningsdage/år	350	dage	Fællesforudsætning
Indsamlingsudstyr	500	Kr./dag	Fællesforudsætning
Årlig omkostning pr virksomhed	9.250	Kr./år	Beregning
Virksomheder som begynder udsortering	623	stk	Beregning
Omkostninger til udsortering	5.763.675	Kr./år	Beregning
Samlet omkostning	13.557.557	kr.	
Effektivitet	11.604	Kr./ton	

Bilag 6. Internationale erfaringer

En litteraturgennemgang af internationale studier viser, at størstedelen af litteraturen har fokus på madspild. Opgørelser af mængder af affald samt behandling af indsamlet organisk affald er sparsom. De fleste tilgængelige studier er fra England og omhandler madspild.

England

I 2013 blev der genereret 15 mio. tons organisk affald i England. Detail- og engroshandelen genererer 250.000 tons, mens restauranter, hoteller mv. genererer 920.000 tons. Et WRAP studie fra 2011⁴⁰ viser, at 88 % af det organiske affald, der bliver komposteret i England, kommer fra husholdningerne.

Undersøgelser fra WRAP⁴¹ viser nogenlunde samstemmende, at detail- og engroshandel genererer 0,3 mio. tons organisk affald, hvoraf 0,03 mio. tons bliver doneret eller anvendt til foder, 0,1 mio. tons bliver genanvendt (biogas eller kompostering) og 0,1 mio. tons bliver brændt eller spredt på landbrugsjord⁴². Disponeringen af den resterende mængde er ikke kendt. Undersøgelsen vurderer endvidere, at den samlede mængde organisk affald er madspild og kan derfor i princippet undgås.

Sverige

Et svensk studie har opgjort mængden af genereret organisk affald fra den svenske servicesektor til 270.000 tons i 2012 fordelt på 70.000 tons fra supermarkeder (91% af det er madspild), 142.000 fra restauranter (62 % er madspild) og 58.000 tons fra catering (52% er madspild)⁴³. Et andet svensk studie⁴⁴ (spørgeskemaundersøgelse) viser, at ca. 34 % af det organiske affald fra detailhandlen bliver indsamlet som dagrenovation til forbrænding, 36 % bliver "af-emballeret" i butikkerne og 20 % indsamles med emballagen og sendes til forbehandlingsanlæg. Studiet viser også, at ca. halvdelen af affaldet behandles i biogasanlæg og den anden halvdel i komposteringsanlæg.

Frankrig

I Frankrig genererer hele værdikæden omkring 10 mio. tons organisk affald⁴⁵. 37% af det organiske affald behandles i komposterings- eller biogasanlæg og en mindre del (under 20%) anvendes til dyrefoder. Frankrig indførte i juni 2016 et forbud mod madspild for supermarkeder på 400 m² og større⁴⁶. Overtrædelser medfører bøde.

⁴⁰ <http://www.wrap.org.uk/content/uk-composting-industry-booming>

⁴¹ WRAP (Waste & Resources Action Programme) er etableret i 2000 og er finansieret af bl.a. den engelske EPA (hedder vel Defra i UK?). WRAP samarbejder med myndigheder, virksomheder, organisationer mv. og udarbejder kortlægninger, værktøjer, anbefalinger mv. inden for miljøområdet.

⁴² http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Estimates_%20in_the_UK_Jan17.pdf

⁴³ <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8695-4.pdf>

⁴⁴ <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:327237/FULLTEXT01.pdf>

⁴⁵ <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/food-losses-waste-inventory-management-2016-summary.pdf>

⁴⁶ <https://fodevarewatch.dk/Detail/article8425795.ece>

I Frankrig genererer detail- og engroshandel 750.000 tons organisk affald og restauranter, hoteller mv. genererer 1.080.000 tons. Det fremgår ikke af studiet, hvilken behandling det organiske affald fra servicesektoren får, men ca. 15 % af husholdningsaffaldet bliver komposteret og 1,3 % bliver afgasset i biogasanlæg.

Italien

Italien har som Frankrig fokus på madspildet i detailhandlen. I august 2016 indførte Italien en lovpakke, der med forskellige tiltag skal reducere madspild f.eks. gennem forskningsprojekt, lempede afgifter, øgede muligheder for donationer, doggybags mv. Virkemiddel er økonomiske incitamenter og viden⁴⁷.

Norge

Norge genererer 501.000 tons organisk affald i hele fødevarekæden inklusiv husholdningerne (2012). 70.000 tons organisk affald genereres i detail og engros, mens restauranter, hoteller mv. genererer 140.000 tons. I 2013 blev ca. 45 % komposteret og ca. 20 % gik til biogasproduktion.

Tyskland

Tyskland genererer samlet set ca. 15 mio. tons organisk affald (2012). Af dette bliver et sted mellem 530.000 – 570.000 tons genereret af detail og engrosbranchen, mens restauranter, hoteller mv. genererer mellem 1,5-2,3 mio. tons. Den samlede mængde af organisk affald indsamlet via kommunale ordninger (biodegradable municipal waste) indeholder også affald indsamlet fra køkkener, kantiner, markedspladser, spiseolier og fedt mv. 90 % af dette affald blev i 2013 enten komposteret eller afgasset i biogasanlæg. Det fremgår ikke af studiet, hvor stor en andel af det indsamlede organiske affald, der stammer fra servicesektoren. ReFood⁴⁸ ordningen i Tyskland indsamler 450.000 tons organisk affald fra erhverv, som anvendes til produktion af biodiesel samt energi og gødning i biogasanlæg. ReFood opererer i både Frankrig, England og Danmark.

USA

En undersøgelse fra USA⁴⁹ (2016) viser, at 24 % af det indsamlede organiske affald fra detailbranchen bliver komposteret. 25 % bliver doneret og 24 % bliver afsat som foder. For restauranter blev 61 % genanvendt til "bio-based materials/biochemical processing such as recycling used cooking oil", mens 32 % blev doneret.

⁴⁷ <https://www.dr.dk/nyheder/udland/ny-italiensk-lov-skal-bekaempe-madspild>

⁴⁸ <http://www.refood.lu/en/rfeu/the-company/>

⁴⁹ http://www.foodwastealliance.org/wp-content/uploads/2013/05/FWRA-Food-Waste-Survey-2016-Report_Final.pdf

Organisk affald fra servicesektoren,

Rapporten kortlægger mulighederne for at indsamle og genanvende en øget mængde organisk affald fra servicesektoren. Kortlægningen er foretaget på baggrund af eksisterende rapporter, affaldsstatistik og interviews. Det er vurderet hvilke tiltag for øget udsortering, der kan gennemføres. Tiltagene er analyseret i henhold til deres effekt og omkostninger. Herudover er de samfundsøkonomiske omkostninger ved øget udsortering opgjort sammen med behandlingsomkostningerne ved henholdsvis forbrænding, bioforgasning og kombineret kompostering/biogasning.



Miljøstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø

www.mst.dk