



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Sporing af affald i ADS

Miljøprojekt nr. 2157

December 2020

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Simon Graasbøll, COWI A/S

Erik Nørby, Polytec ApS

Anne Nissen, Miljøstyrelsen

Casper Mayland, Miljøstyrelsen

ISBN: 978-87-7038-259-5

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. 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

1.	Indledning	4
2.	Primære og slutbehandlede mængder	5
2.1	Municipal Waste	5
2.1.1	MW oversat til E/H-koder	8
2.2	Affaldstræ	9
2.3	Dæk	11
2.4	Emballageglas og glas	13
2.5	Haveaffald	15
3.	Sporing gennem værdikæden	18
3.1	Værktøj	21
3.2	Kvalitetssikring	23
4.	Konklusion	24
4.1	Sporing via primære og slutbehandlede mængder	24
4.1.1	Datakvalitet	25
4.1.2	Økonomi	25
4.1.3	Lovgivning	26
4.2	Sporing gennem værdikæden	26
4.2.1	Datakvalitet	26
4.2.2	Økonomi	26
4.2.3	Lovgivning	27
4.3	Hvad skal der til for at ADS kan levere de ønskede data om slutbehandling?	27
	Bilag A.SQL-Kommandoer	29
	Bilag B.Værktøj til sporing	32
Bilag B.1	Anvendelse	34
Bilag B.2	Valgmuligheder	35
Bilag B.3	Resultaterne	35

1. Indledning

Denne rapport er et led i afrapportering af arbejdet med udvikling af ADS-systemet, som er sat i gang af Miljøstyrelsen i efteråret 2019.

Specifikt handler denne rapport om muligheden for at spore affaldet gennem datakæderne indberettet til ADS. Der er arbejdet med to opgørelsesmetoder.

I den første opgørelsesmetode ses alene på den primære mængde og den slutbehandlede mængde. De forskellige data-led mellem den primære indvejning og slutbehandling af affaldet er ikke undersøgt i denne metode.

Den anden opgørelsesmetode tager alle led i datakæden med i betragtning. Gennem kæden holdes styr andelen af fx husholdningsaffald eller Municipal Waste (MW) frem til slutbehandling.

Hovedformålet med projektet er at undersøge, om data i ADS i princippet kan anvendes til at kortlægge tabet af affald fra første indvejning på et behandlingsanlæg til slutbehandling. Formålet er undersøgt gennem de to forskellige metoder. Den første metode kigger alene på primære og slutbehandlede mængder, mens den anden metode undersøger muligheden for at bevare information om den primære affaldsproducent gennem datakæden frem til slutbehandling.

Bemærk, at et eventuelt tab hos slutbehandler ikke kan ses i de undersøgte data. Dette gælder ligeledes for tab ved eksport.

2. Primære og slutbehandlede mængder

Affaldsbranchen arbejder i disse år med opgørelse af den reelle genanvendelse¹. Tidligere har det været nok at opgøre mængden af affald indvejet til genanvendelse, svarende til mængden af primært affald i ADS. ADS indeholder i princippet også de slutbehandlede mængder og på den måde burde det være muligt at opgøre den reelle genanvendelse, dog med det forbehold, at ADS ikke indeholder oplysninger om tabet i det sidste led i datakæden – tabet hos slutbehandleren.

I den første metode opgøres tabet alene med udgangspunkt i de primære og de slutbehandlede mængder. Det er den mest simple måde at opgøre tabet på.

De anvendte data er udtrukket fra Miljøstyrelsens ADS-database med det script, som er vedlagt i Bilag A.

For Municipal Waste (MW) er der gennemført en analyse af forholdet mellem indvejede og slutbehandlede mængder for de EAK-koder, som indgår i definitionen af MW. Der er også gennemført analyser for mere simple affaldsstrømme, baseret på E/H-koderne, som klassificerer affaldsfraktionen og skelner mellem affald fra husholdninger (H) og erhverv (E).

Metoden kan ikke skelne mellem fx de oprindelige primærmængder af træ og sekundærmængder af træ, der frasorteres forbrændingseget affald, storskrald mv. og ender med at blive slutbehandlet som træ. Det giver en bias i tallene, hvor den reelle genanvendelse bliver større end den reelt er.

I rapporten estimeres andelen af sekundærmængder for træ. Denne mængde betegnet som "*tilført sekundært affald*" i rapporten.

Der opereres også med begrebet slutbehandling og slutgenanvendelse. Begge begreber dækker over affald modtaget på et identificeret anlæg, der slutbehandler affald, samt eksport. Slutgenanvendelse er alene modtaget på anlæg der er identificeret som anlæg, der slutbehandler med behandlingsformen genanvendelse.

Eksport betragtes i denne opgørelsesmetode, ligesom i ADS, som slutbehandling. Eksport er som slutbehandling det sidste led i datakæden. Det betyder, at det er hertil en sporing kan foretages. Det giver den udfordring, at der ikke er oplysninger om den reelt genanvendte eller slutbehandlede mængde. Det er ikke muligt, som med danske slutbehandlere, at få dette indberettet fra de udenlandske anlæg. Denne oplysning vil derfor skulle indsamles på en anden måde.

2.1 Municipal Waste

Dette delprojekt handler om sporing af affald med fokus på Municipal Waste (MW), som er defineret som summen af affald, der er registreret med en række specifikke EAK-koder.

¹ Ved den reelle genanvendelse forstås i denne rapport genanvendelse som defineret ved affaldsdirektivet art. 11a – dvs. genanvendelse målt ved det punkt, hvor affaldet går ind i en endelig genanvendelsesoperation.

På de anlæg, der modtager affald direkte fra producenten – det primære affald - er det simpelt at beregne andelen af Municipal Waste (MW) ved hjælp af de EAK-koder, der registreres ved indvejsningen.

EAK-koder indeholder en kombination af affaldskilde og affaldets indhold, så ved den primære indvejsning anvendes ikke EAK-koder, der starter med 19. Når affald overføres til et andet anlæg, vil der typisk skulle anvendes en EAK-kode, som starter med 19. Det betyder, at sammenhængen mellem indvejet MW og slutbehandlet MW bliver svag.

TABEL 1 EAK-koder, der udgør MW. Farligt affald er markeret med fede typer

EAK-koder der indgår i opgørelsen af MW				
20 01 01	20 01 19	20 01 31	20 01 41	15 01 01
20 01 02	20 01 21	20 01 32	20 01 99	15 01 02
20 01 08	20 01 23	20 01 33	20 02 01	15 01 03
20 01 10	20 01 25	20 01 34	20 02 03	15 01 04
20 01 11	20 01 26	20 01 35	20 03 01	15 01 05
20 01 13	20 01 27	20 01 36	20 03 02	15 01 06
20 01 14	20 01 28	20 01 37	20 03 03	15 01 07
20 01 15	20 01 29	20 01 38	20 03 07	15 01 09
20 01 17	20 01 30	20 01 39	20 03 99	15 01 10
		20 01 40		15 01 11

Tabel 2 viser en oversigt over de indvejede primære mængder af MW og tilhørende slutbehandlede mængder, inklusive eksporterede mængder. De slutbehandlede mængder er trukket på de viste EAK-koder på de anlæg, der er identificeret som slutbehandlingsanlæg på tværs af behandlingsform.

Det er ikke muligt at trække data ud af ADS, der viser hvor meget affald fra fx husholdninger og serviceerhverv, der er slutbehandlet.

Der er derfor ikke medtaget en brancheopdeling i udtrækket, da slutbehandlingen under alle omstændigheder må opgøres samlet. Der kigges alene på, hvorvidt EAK-koderne egner sig til en sådan opgørelse.

TABEL 2 MW primære og slutbehandlede mængder

MW primært og slutbehandlet			
EAK kode	Primær mængde	Total slutbehandlet	Slutbehandlingsprocent
15 01 01	361.731	197.630	55%
15 01 02	45.755	15.327	33%
15 01 03	12.617	1.018	8%
15 01 04	25.109	4.285	17%
15 01 05	229	208	91%
15 01 06	18.088	4.827	27%
15 01 07	139.630	30.963	22%
15 01 09	29	-	0%
15 01 10	750	936	125%
15 01 11	181	68	37%
20 01 01	273.245	122.726	45%
20 01 02	9.182	14.638	159%
20 01 08	136.749	60.782	44%
20 01 10	632	132	21%
20 01 11	556	310	56%
20 01 13	2.226	2.135	96%
20 01 14	555	482	87%
20 01 15	597	670	112%
20 01 17	45	55	124%
20 01 19	379	172	45%
20 01 21	1.343	820	61%
20 01 23	2.750	2.510	91%
20 01 25	2.309	1.255	54%
20 01 26	483	16	3%
20 01 27	7.027	1.444	21%
20 01 28	1.937	292	15%
20 01 29	911	135	15%
20 01 30	11	-	0%
20 01 31	5	-	0%
20 01 32	1.863	131	7%
20 01 33	1.933	1.642	85%
20 01 34	339	-	0%
20 01 35	20.301	1.693	8%
20 01 36	17.509	1.856	11%
20 01 37	36.313	20.797	57%
20 01 38	153.499	153.976	100%
20 01 39	27.871	18.219	65%
20 01 40	337.211	95.515	28%
20 01 99	167.049	88.425	53%
20 02 01	951.879	537.256	56%
20 02 03	3.894	3.471	89%
20 03 01	1.914.145	370.463	19%
20 03 02	126	-	0%
20 03 03	43.728	8.016	18%
20 03 07	460.583	141.102	31%
20 03 99	78.727	56.660	72%
Total	5.262.030	1.963.057	37%

Som det fremgår, er der stor forskel på de primære og slutbehandlede mængder. En stor del af forskellene skyldes nok den nævnte ændring af EAK-koder gennem systemet. Derudover er der undervejs i arbejdet identificeret en række slutbehandlingsanlæg, der ikke var med på den oprindelige liste over slutbehandlingsanlæg, og en række slutbehandlingsanlæg der ikke indberetter til ADS.

Ændringerne i koderne opstår fx når affald til forbrænding (200301 eller 200307) i den primære registrering ender med en 19-kode, når det forbrændingsegnete affald vejes ind på et forbrændingsanlæg. 19-koderne repræsenterer blandt andet affald der har gennemgået en behandling (her kunne det være neddeling). En del forbrændingsegnet affald neddeles inden det ankommer til forbrændingsanlægget. Derfor er det korrekt at anvende en 19-kode, da affaldet netop har gennemgået en (for)behandling.

Der er fx registreret omkring 900.000 tons med en 19-kode, hvor der er tale om affaldsstrømme, der indikerer affald til forbrænding. Af denne mængde vurderes det, at en stor del kommer fra en af de EAK-koder, der definerer MW.

Foruden det forbrændingsegnete indgår der fraktioner, hvor der sandsynligvis foretages en sortering, og på den måde kan koderne ændre sig fra den første registrering til slutbehandlingen. Samme problemstilling gør sig gældende for E/H-koderne.

En metode til at give en indikation om branchetilhørsforhold i denne opgørelsesmetode vil være at overføre fordelingen på brancher fra den primære registrering til de slutbehandlede mængder. Det vil give en rimelig opdeling på brancher, men eventuelle forskelligheder mellem brancherne i affaldskvalitet (tab gennem værdikæden) vil ikke afspejles i en sådan opgørelse. Det er den samme forudsætning som for MW eller emballage. Metoden kan bruges til at fortælle størrelsen af de primærmængder og de slutbehandlede mængder, men ikke sige noget om forskel i "kvalitet" mellem forskellige primærkilder.

2.1.1 MW oversat til E/H-koder

Den svage sammenhæng mellem indvejning og slutbehandling indenfor de enkelte EAK-koder, som definerer MW, medfører, at der må findes andre løsninger.

En mulig løsning kunne være at oversætte de EAK-koder, der indgår i definitionen af MW til E/H-koder, da der er langt færre E/H-koder end EAK-koder. Samtidigt vurderes det, at E/H-koderne er mere stabile gennem systemet, selvom der også her sker skift af koder, især for affald fra husholdninger, som registreres første gang med en H-kode, normalt skifte til en tilsvarende E-kode, når det overføres til et nyt anlæg, så der bør arbejdes med affaldsfraktionernes navne i stedet for koderne.

I *Affaldsstatistik 2017* findes en oversigt over de anvendte EAK-koder med tilhørende gruppebetegnelse. De er præsenteret i de to første kolonner i nedenstående tabel. Derudover indeholder tabellen kolonnen E/H-koder, der er en oversættelse af MW EAK-koderne til E/H-koder.

MW grupper	MW – EAK-koder	E/H koder
Blandet husholdningsaffald og lignende affald	20 03 01, 20 03 99, 20 01 99	E01/H01
Storskrald	20 03 07	E03/H03/H27
Bionedbrydeligt affald	20 02 01	E38/H38
Bionedbrydeligt køkken- og kantineaffald	20 01 08	E02/H02
Papir og pap samt papir- og papemballage	15 01 01, 20 01 01	E05/E06/E09/E10 H05/H06/H09/H10
Metaller og metalemballage	20 01 40, 15 01 04, 15 01 11	E12/E19/H12/H19
Glas og glasemballage	20 01 02, 15 01 07	E07/E11/H07/H11
Plast og plastemballage	20 01 39, 15 01 02, 15 01 09	E08/E13/H08/H13
Blandet emballage	15 01 06	E36/H36
Træ og træemballage	20 01 38, 20 01 37, 15 01 03	E15/E16/E32 H15/H16/H30
Kasseret elektronisk udstyr	20 01 35, 20 01 23, 20 01 36, 20 01 21	E40/E42 til E47 H40/H42 til H47
Batterier	20 01 33, 20 01 34	E48/E50/H48/H50
Olie og fedt	20 01 25; 20 01 26	E02/H02
Tøj og tekstiler	20 01 10, 20 01 11	E39/H39
Affald fra gadefejning og markedspladser	20 03 03, 20 03 02	
Lægemidler, opløsningsmidler, kemikalier og maling	20 01 13, 20 01 14, 20 01 15; 20 01 17, 20 01 19; 20 01 27, 20 01 28	E29/H26
Andet	15 01 05, 15 01 10, 20 02 03	E38/H38

Det åbne felt i tabellen for *Affald fra gadefejning og markedspladser* formodes at være dækket af de noget bredere definerede E/H-koder. I Danmark opfattes affald fra gadefejning som det affald, der suges op i de maskiner, der kører rundt og fejer gaderne. Det vil ofte registreres som forurenede jord. Jord og forurenede jord indgår ikke i opgørelsen af MW. Det formodes derfor, at der kan indgå andre affaldsstrømme i denne gruppe i andre EU-lande, fx oprydning efter markeder og butikker, der stiller deres butiksaffald ud på gaden. E/H-koder er bredere defineret end EAK-koderne, og en enkelt E/H-kode vil derfor i nogle tilfælde dække flere EAK-koder.

2.2 Affaldstræ

Affaldstræ er medtaget i undersøgelsen, da det er en simpel affaldsfraktion, som kan medvirke til belysning af mulighederne for at opgøre tabet gennem behandlingskæden frem til slutbehandling/slutgenanvendelse. For træes vedkommende er slutbehandling lig med den indberettede mængde, der indvejes på de anlæg der genanvender træ. Her er ikke medtaget træ til forbrænding.

Derudover er træ interessant, da det er en af de fraktioner, hvor der må forventes en tilført sekundær mængde udsorteret fra fx storskrald, bygge og anlægsaffald og forbrændingseget affald.

Data fra ADS er filtreret i en pivottabel, der viser primærmængder opdelt på indberetningstyper og fordelt på affaldskoderne H15 og E15, svarende til Træ fra henholdsvis husholdninger og erhverv. Indberetningstypen er medtaget for at belyse omfanget af import og eksport.

TABEL 3 Primærmængder af træ fordelt på indberetningstype

Pri/Sek	0			
Sum af Mængde	Kolonnenavn			
Rækkenavn		2016	2017	2018
E15		130.289	125.800	126.067
Import		300		1.061
Indsamler		29.852	23.504	27.737
Indsamler- og modtager		16.831	26.329	24.549
Modtager		83.307	75.967	72.720
H15		218.136	227.085	238.446
Indsamler		2.434	4.810	7.487
Indsamler- og modtager		42.399	42.396	18.560
Modtager		173.303	179.879	212.399
Hovedtotal		348.425	352.885	364.513

Importeret affald bør så vidt muligt adskilles fra danskproduceret affald, da importeret affald kan have en anden sammensætning og kvalitet end det danske, og derved påvirke opgørelsen af de danske mængder.

Importeret affald kan adskilles fra det danskproducerede affald, hvis importen foretages på de anlæg, der slutbehandler affaldet. I disse tilfælde er der ikke noget tab gennem behandlingskæden og importmængden er således identisk med andelen i den slutbehandlede mængde. I tilfældet med træ har importen pga. de meget små mængder ingen reel betydning.

TABEL 4 Primærmængder træ opdelt på husholdninger (H), erhverv (E) og import

Primærmængder opdelt på kilde	2016	2017	2018
H15 træ	217.836	227.085	237.385
E15 træ	130.289	125.800	126.067
Import træ	300	-	1.061

De slutgenanvendte mængder er opgjort ud fra Miljøstyrelsens liste over genanvendelsesanlæg, der slutbehandler, samt mængden af eksport fra øvrige anlæg.

Ved at sammenstille primærmængder med slutgenanvendte mængder kan der beregnes en slutgenanvendelsesprocent (på nær tabet på det sidste anlæg og tabet på de eksporterede mængder). Med den usikkerhed, at sekundært træ, der udsorteres fra andre affaldsfraktioner undervejs i behandlingskæden (og som ikke indgår i de primære mængder) giver en positiv effekt på slutbehandlingsprocenten.

TABEL 5 Andel registreret affald modtaget på et slutgenanvendelsesanlæg

Primære- og slutbehandlede mængder E15 og H15 træ			
	2016	2017	2018
Primært træ	348.425	352.885	364.513
Slutbehandlet træ	305.607	306.913	282.006
Slutgenanvendelsesprocent	88%	87%	77%

Tabellen viser det træaffald, der indsamles i Danmark, og den mængde der ender med at blive slutgenanvendt². Det tab der er gennem værdikæden, skyldes sandsynligvis træ af dårlig kvalitet, der frasorteres til forbrænding, eller andre fraktioner der frasorteres undervejs. Miljøstyrelsen har i notatet "*Metode til sortering af rent/indendørs træ*" opgjort fejlsorteringen for træ indsamlet på genbrugsstationer til 23 %³. Lægges til grund at hele mængden af træ indeholder 23 %, der ikke kan genanvendes som træ, burde den slutgenanvendte mængde ligge på ca. 77 %. Det indikerer, at der tilføres ca. 10 procentpoint fra sekundærmængder i 2016 og 2017.

2.3 Dæk

Dæk er interessant at undersøge, da det er en fraktion der er mere sammensat end træ, idet der ofte indgår en vis mængde jern og metal i form af fælge og stålforstærkninger. Der registreres således en for stor primærmængde dæk. Det undersøges, hvad det betyder for opgørelsen af slutgenanvendelse⁴, når jern og metal indgår i opgørelsen og når jern og metal fratrækkes opgørelsen. Der forgår også en import af dæk, hvilket giver mulighed for at undersøge betydningen af importerede mængder på opgørelsesmetoden og slutbehandlingen. Det må forventes, at der er en relativ høj indsamlingsprocent og et lille tab gennem værdikæden for dæk, da dækbranchen giver tilskud til virksomheder der indsamler kasserede dæk. Slutgenanvendelse er opgjort ud fra Miljøstyrelsens liste over anlæg der slutgenanvender dæk.

Til opgørelse af dæk i de primære og de slutbehandlede mængder er der udtrukket data fra ADS vedrørende koderne H31 og E33, som er dæk fra henholdsvis husholdninger og erhverv. Data er efterfølgende filtreret i en pivottabel. Tabel 6 viser de primære mængder affald fra husholdninger og erhverv, opdelt på indberetningstyper. Indberetningstypen er medtaget for at belyse omfanget af import og eksport.

² På tidspunktet for udtræk af data fra ADS arbejdes der på at kvalitetssikre data for året 2018. 2018 data skal derfor læses med det for øje.

³ Der ligger den forudsætning i denne antagelse, at træ indsamlet på landets genbrugsstationer og fra erhverv har samme sammensætning, hvilket ikke er undersøgt i nævnte notat.

⁴ Her er også analyseret på de anlæg der formodes at slutgenanvende dæk.

TABEL 6 Primærmængder af dæk fordelt på kilde og indberetningstype

Pri/Sek	0			
Sum af Mængde	Kolonnavne			
Rækkenavne		2016	2017	2018
E33		38.573	50.150	43.618
Import		13.949	16.241	2.019
Indsamler		17.537	25.934	24.873
Indsamler- og modtager		5.894	5.673	4.871
Modtager		1.193	2.302	11.855
H31		7.974	7.185	9.373
Import				6
Indsamler		1.655	4.463	5.615
Indsamler- og modtager		4.739	1.737	1.776
Modtager		1.579	984	1.975
Hovedtotal		46.547	57.334	52.990

Importen udgør i årene 2016-2017 omkring 30 procent af primærmængden. Primærmængderne opdelt på husholdninger, erhverv og import fordeler sig som vist i Tabel 7. Importen foretages af slutbehandlere og der er derfor ikke noget tab gennem den danske behandlingskæde.

TABEL 7 Primærmængder for dæk opdelt på husholdninger, erhverv og import

Primærmængder opdelt på kilde	2016	2017	2018
H15 dæk	7.974	7.185	9.367
E15 dæk	24.624	33.909	41.599
Import dæk	13.949	16.241	2.025

Slutgenanvendelsesprocenten inklusive import svinger fra 93 procent over 79 procent til 86 procent⁵. Der er i 2016 registreret en forholdsvis lav primærmængde af dæk sammenlignet med de to efterfølgende år. Omvendt er der i 2017 registreret en forholdsvis høj primærmængde sammenlignet med den slutgenanvendte mængde.

TABEL 8 Primære og slutgenanvendte dækmængder, inklusive import

Primære og slutgenanvendt mængder	2016	2017	2018
Primært dæk	46.547	57.334	52.990
Slutgenanvendt dæk	43.223	45.535	45.588
Jern og metal fra slutbehandlere (fælge?)	5.157	6.510	4.445
Slutgenanvendelsesprocent	93%	79%	86%
Reelle primærmængde dæk (gummi)	41.390	50.824	48.546
Reelle slutgenanvendt mængde	38.065	39.025	41.143
Slutgenanvendelsesprocent fratrukket jern og metal	92%	77%	85%

Dæk sidder i nogle tilfælde stadig på fælgen og nogle dæk indeholder et metalnet. Der fraføres derfor ikke overraskende en større mængde jern og metal fra slutbehandlere af dæk. Da jern og metal kommer fra slutbehandlere, kan det umiddelbart fratrækkes den primære og

⁵ Med forbehold for 2018 data, der på udtrækningstidspunktet ikke var kvalitetssikret færdig.

slutbehandlede mængde for at få isoleret selve gummidelen i indberetningen. Derved falder slutgenanvendelsesprocenten ikke overraskende en anelse.

Slutbehandlerne importerer langt den største andel af dæk – meget tæt på 100 procent. Holdes importen udenfor regnestykket falder genanvendelsen igen. Der er både en større mængde jern og metal fraført slutbehandlerne samt en større import i 2017, hvilket er forklaringen på det større fald i procentpoint i 2017.

TABEL 9 Primære og slutgenanvendte dækmængder, eksklusive import

Primære og slutgenanvendt mængder	2016	2017	2018
Primært dæk	32.598	41.093	50.966
Slutgenanvendt dæk	29.274	29.294	43.563
Jern og metal fra slutbehandlere (fælge?)	5.157	6.510	4.445
Slutgenanvendelsesprocent	90%	71%	85%
Reelle primærmængde dæk (gummi)	27.440	34.583	46.521
Reelle slutgenanvendt mængde	24.116	22.784	39.118
Slutgenanvendelsesprocent fratrukket jern og metal	88%	66%	84%

De svingende slutgenanvendelsesprocenter over årene (specielt 2017) giver anledning til formodning om, at der enten er forskydning mellem årene eller problemer med datakvaliteten. Der er i andet projekt under rammeaftalen gennemført en kvalitetssikring af nogle af tallene. Den lave primærmængde i 2016 skyldes sandsynligvis en indberetter, der starter med at indberette i 2017, men som også var aktiv i 2016. Det vil få slutbehandlingsprocenten i Tabel 8 til at falde til 75 % i 2016, hvis der var indberettet fra denne virksomhed med en mængde svarende til indberetningen i 2017.

Som det fremgår af eksemplet med dæk, giver importen, når den foretages af slutbehandlerne, anledning til et mindre fald i slutbehandlingsprocenten. Det skyldes, at der ikke er noget tab i håndteringskæden, fra dækkene registreres i Danmark til de slutbehandles. Havde importen ikke været foretaget af slutbehandlerne, ville der potentielt have været et tab i den danske behandlingskæde som ikke i denne opgørelsesmetode kan adskilles fra lignende dansk affald.

Derudover er det muligt at holde jern og metal fra slutbehandlerne uden for beregningen af slutgenanvendere og alene fokusere på gummimængden. Slutbehandlingsprocenten er lavere end de relativt høje procenter, der var forventet. Det formodes at skyldes manglende identificering/indberetning af/fra slutgenanvendere, samt manglende indberetning af eksport.

2.4 Emballageglas og glas

Emballageglas er en fraktion, hvor vi forventer et beskedent tab gennem behandlingskæden, fordi de anlæg, der indsamler blandede tørre fraktioner fra husholdninger, indberetter deres sorterede materialestrømme. Det betyder, at tabet på disse anlæg allerede er indregnet i de indberettede mængder. Tilbage er anlæg, der modtager de rene materialestrømme som fx flaskeskyllejerne. Her er der et tab, som bør vise sig i denne opgørelse. Der er igen i denne opgørelse kun undersøgt de anlæg, der er opført på listen over slutgenanvendere.

Der foregår også en udveksling af affald mellem slutgenanvenderne, fx når flaskeskyllejerne tager de hele flasker fra og sender skår videre til videre behandling, hvilket medfører risiko for dobbeltregistrering af slutbehandling.

Eksemplet belyser, at der er brug for at implementere en entydig måde at identificere den endelige slutbehandling på anlæggene for at minimere risikoen for dobbeltregistrering af de slutbehandlede mængder.

Emballageglas og glas er medtaget, fordi det må forventes, at der kan forekomme et overlap mellem de to fraktioner, hvor emballageglas er registreret som glas eller omvendt. Derfor fremhæves også den samlede slutgenanvendelsesprocent på tværs af de to fraktioner.

Der er udtrukket data fra ADS vedrørende H07/E07 (Glas) og H11/E11 (Emballageglas). Data er efterfølgende filtreret i en pivottabel, der viser de primære mængder. Indberetningstypen er medtaget for at synliggøre import og eksport.

TABEL 10 Primærmængder af glas og emballageglas fordelt på indberetningstype

Pri/Sek	0					
Sum af Mængde	Kolonnenavn					
Rækkenavn		2016	2017	2018	2019	Hovedtotal
E07		56.068	29.359	39.786	253	125.467
Import		37.451	13.096	19.812		70.360
Indsamler		3.278	2.916	4.105	15	10.315
Indsamler- og modtager		11.693	10.551	11.954	221	34.419
Modtager		3.646	2.795	3.915	17	10.373
E11		44.415	47.655	47.796	868	140.734
Import		23.137	30.457	26.428		80.022
Indsamler		9.401	5.502	9.134	621	24.659
Indsamler- og modtager		6.274	5.452	4.590	247	16.562
Modtager		5.603	6.245	7.644		19.492
H07		19.664	23.645	26.731	152	70.192
Import		2	1.758	656		2.416
Indsamler		1.282	1.143	1.723	7	4.156
Indsamler- og modtager		12.599	10.289	12.117	3	35.008
Modtager		5.781	10.454	12.235	142	28.612
H11		125.501	125.823	129.399	1.765	382.488
Indsamler		29.894	23.447	14.562	1.764	69.667
Indsamler- og modtager		50.033	40.487	43.206	1	133.727
Modtager		45.574	61.888	71.631		179.094
Hovedtotal		245.648	226.481	243.712	3.038	718.880

Importen af emballageglas udgør i årene 2016-2018 omkring 14-18 procent af de primære mængder. For glas svinger importen mellem 30 og 50 procent.

Det har ikke umiddelbart været muligt at adskille den mængde emballageglas som flaskekyllierne selv oparbejder fra den mængde, som sendes videre til oparbejdning på et andet anlæg. Derfor er den mængde som flaskekyllierne sender videre - opgjort som indvejet på et andet anlæg - fratrukket den slutbehandlede mængde.

Når der indberettes til ADS skal det markeres, om der er tale om slutbehandling eller ej, men denne oplysning er ikke blevet konsekvent kvalitetssikret. Derudover giver R/D-koderne mulighed for at indberette slutbehandling, men her kræves også en indsats, før dette kan aflæses af ADS-data. Det vil være meget enklere at opgøre slutbehandling, hvis det automatisk kan trækkes ud af data.

De primære mængder af glas og emballageglas, opdelt på husholdninger, erhverv og import, er vist i Tabel 11. Importen af emballageglas er foretaget af slutbehandlingsanlæggene, mens der er en større mængde glas, der er importeret af anlæg, der ikke slutbehandler.

TABEL 11 Primærmængder af emballageglas og glas, opdelt på kilde og import

Primære mængder opdelt på kilde	2016	2017	2018
H11 emballageglas	125.501	125.823	129.399
H07 glas	19.662	21.887	26.075
E11 emballageglas	21.278	17.198	21.368
E07 glas	18.617	16.262	19.974
Import - emballageglas	23.137	30.457	26.428
Import - glas	37.453	14.854	20.468

Sammenholdes de primære mængder med de slutbehandlede mængder bliver den reelle genanvendelse mellem 79 % og 98 % for emballageglas, med forbehold for 2018 data, der ikke var kvalitetssikret på tidspunktet for udtrækket. Her har en gennemgang af tallene vist, at der sandsynligvis mangler en eksport indberetning på omkring 12.500 tons, hvilket ville løfte slutbehandlingsprocenten til 86 %. Derudover har samme virksomhed en dobbelt eksport indberetning af emballageglas i 2017. Her er den ene af indberetningerne holdt uden for opgørelsen.

TABEL 12 Primære og slutbehandlede mængder uden import fra slutbehandlere

Primære og slutbehandlede mængder med Import			
	2016	2017	2018
Primært emballageglas	169.916	173.478	177.195
Slutbehandlet og eksporteret emballageglas	160.674	170.221	140.731
Slutbehandlingsprocent	95%	98%	79%
Primært glas	75.732	53.004	66.517
Sekundært glas og eksporteret glas	67.518	44.255	57.002
Slutbehandlingsprocent	89%	83%	86%

For emballageglas i årene 2016-2017 er procenterne meget sammenlignelige. Der er et tab på glassortering på 2-5 % og et ikke kortlagt tab på flaskeskyllerierne, så en slutbehandlingsprocent omkring 95 % virker realistisk.

Glas er medtaget sammen med emballageglas, da der sandsynligvis kan være et overlap mellem de to materialestrømme. I 2017 ses en stigning både i primær- og sekundærmængder af emballageglas, mens der er et fald i glas samme år. Udregnes den samlede procent for årene 2016 og 2017 ligger den på henholdsvis 93 % og 95 %.

Umiddelbart forventes det at slutbehandlingsprocenten for glas er lavere end emballageglas, da fx vinduesrammen kan være registreret som glas i den primære registrering. Omvendt kan der argumenteres for at glas oftere indsamles og registreres i den primære registrering i en blandet bygge- og anlægsfraktion, hvorefter glasset udsorteres og først optræde som glas i sekundærmængderne. Det ser dog ikke sådan ud umiddelbart.

2.5 Haveaffald

Haveaffald er medtaget, da det ofte går til flere behandlinger. Det meste haveaffald genanvendes, noget bliver til biomasse og brændes og noget afsættes direkte til landbruget som jordforbedringsmiddel. Idet haveaffaldet ofte kun neddeles inden det anvendes til jordforbedring, er der sandsynlighed for, at det ikke registreres som slutbehandling. Tilsvarende er der risiko for,

at haveaffaldet der laves til biomasse ikke indberettes af forbrændingsanlæggene, da det ikke opfattes som affald.

Der er udtrukket data fra ADS vedrørende affaldskoderne H17 og E17, svarende til haveaffald fra husholdninger og erhverv. Data er efterfølgende filtreret i pivottabeller, der viser de primære mængder. Indberetningstypen er medtaget for at belyse import og eksport. De slutbehandlede mængder er opgjort ud fra alle slutbehandlingsanlæg, som fremgår på Miljøstyrelsens liste, på tværs af behandlingsform.

TABEL 13 Primære haveaffaldsmængder

Rækkenavn	2016	2017	2018
E17	198.795	199.727	250.902
Import		1.028	1.860
Indsamler	38.000	49.085	97.014
Indsamler- og modtager	40.624	41.349	43.052
Modtager	120.171	108.265	108.976
H17	738.631	776.087	715.561
Indsamler	30.579	11.872	19.549
Indsamler- og modtager	167.091	201.587	126.811
Modtager	540.961	562.628	569.200
Hovedtotal	937.426	975.814	966.463

Importen af haveaffald udgør i årene 2017-2018 omkring en promille af den primære mængde. Grundet den meget lille andel af import, er der ikke yderligere taget højde herfor.

De slutbehandlede mængder er her opgjort for de anlæg, som Miljøstyrelsen har defineret som komposteringsanlæg.

TABEL 14 Slutgenanvendt (komposteret) haveaffald

Rækkenavn	2016	2017	2018
E17	101.737	88.577	96.437
H17	363.612	340.429	317.486
Hovedtotal	465.349	429.006	413.923

Derudover medregnes eksport som slutbehandling.

TABEL 15 Eksporteret haveaffald

Rækkenavn	2016	2017	2018
E17	2.842	998	3.693
Hovedtotal	2.842	998	3.693

Samlet set udgør den komposterede mængde og den eksporterede mængde kun omkring halvdelen af den primære mængde. Da forbrændingsanlæggene også aftager haveaffald som biobrændsel er det rimeligt at undersøge den mængde, der er modtaget på landets forbrændingsanlæg.

TABEL 16 Haveaffald tilført forbrænding

Rækkenavn	2016	2017	2018
E17	13.710	25.372	55.503
H17	7.432	11.895	5.648
Hovedtotal	21.142	37.267	61.151

Derudover er der undersøgt om nogle af landets deponier, der ikke er registreret som komposteringsanlæg, har modtaget haveaffald (sandsynligvis til kompostering, eller som strukturmateriale i forbindelse med slutafdækning).

TABEL 17 Haveaffald tilført deponier

Rækkenavn	2016	2017	2018
E17	19.758	23.251	16.743
H17	91.418	84.564	52.269
Hovedtotal	111.176	107.814	69.012

Det samlede billede af primære mængder og slutbehandlede mængder er vist i nedenstående tabel.

TABEL 18 Haveaffald, primære og slutbehandlede mængder

Haveaffald H17 og E17	2016	2017	2018
Primært haveaffald	937.426	975.814	966.463
Slutbehandlet haveaffald til kompostering	465.349	429.006	413.923
Eksporteret haveaffald	2.842	998	3.693
Haveaffald til forbrænding (biobrændsel)	21.142	37.267	61.151
Haveaffald til deponier, der ikke også er komposteringsanlæg	111.176	107.814	69.012
Slutbehandlede mængder i alt	600.509	575.086	547.779
Slutbehandlingsprocent	64%	59%	57%
Difference	336.917	400.728	418.685

Som det fremgår af tabellen, ligger slutbehandlingsprocenten og svinger omkring 60 procent. Det er næppe korrekt. Det tyder på, at der mangler at blive identificeret en række aktører, der slutbehandler haveaffald, eller at dele af den behandling, der foretages, bør klassificeres som slutbehandling jf. jordforbedring i landbruget. En anden mulig fejlkilde er, at forbrændingsanlæg ikke opfatter biomassen som affald og derfor ikke indberetter det til ADS. Miljøprojekt 2123 påviser, at der kan være en fordampning på op til 17 % fra den primære indvejning af haveaffald til indvejning til slutbehandling, hvilket ligeledes kan være en del af forklaringen på de lave genanvendelsesprocenter.

Der er i forbindelse med et andet delprojekt under samme rammekontrakt afsat midler til at identificere slutbehandlere. Resultaterne af dette arbejde afreporteres i rapporten vedrørende kvalitetssikringen. Det har vist sig, at der er en del slutbehandlingsanlæg, der ikke figurerer på listen over slutbehandlingsanlæg. Derudover er der identificeret en del slutbehandlingsanlæg, der ikke indberetter til ADS. Endeligt er der fundet en del haveaffald, der laves til biomasse, men ikke indberettes til ADS. Der er altså en del kvalitetssikringsmæssige udfordringer med opgørelsen af slutbehandling af haveaffald.

3. Sporing gennem værdikæden

Der er arbejdet med to metoder i projektet. Den første metode er baseret på indvejning af primært affald og slutbehandlet affald, som beskrevet ovenfor.

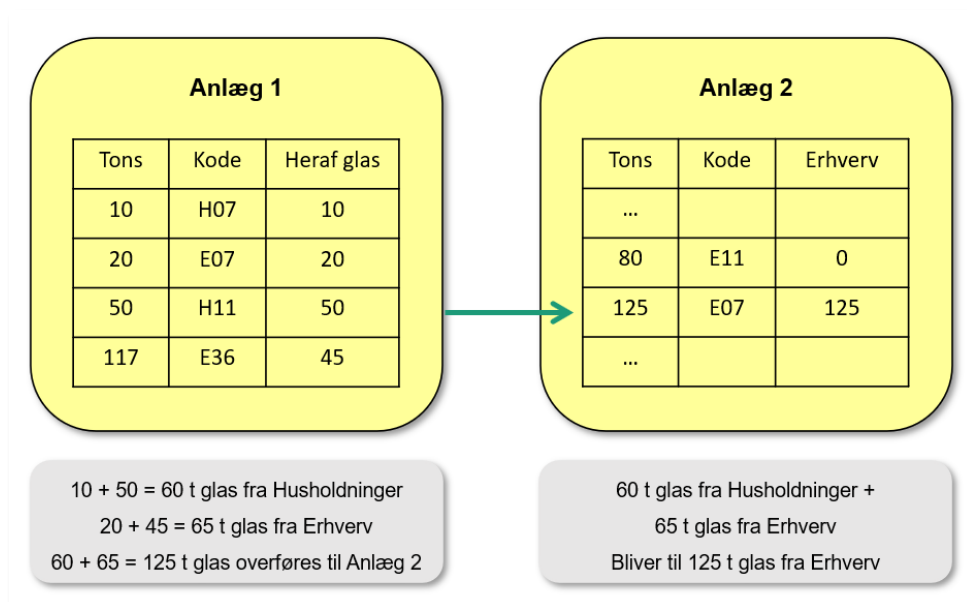
Den anden metode handler om sporing af affald, som passerer flere anlæg før slutbehandling. Behandlinger på flere anlæg kan medføre sammenblanding af affald fra forskellige kilder, ligesom udsortering af fx Træ fra Storskrald medfører, at affaldet skifter fraktionskode på vejen fra første indvejning til slutbehandlingen.

På de anlæg, der modtager affald direkte fra producenten, er der i princippet styr på de forskellige koder, som affaldet skal klassificeres med.

Når affald overføres mellem anlæg, bliver det straks mere problematisk at fastholde præcisionen fra første indvejning. Et anlæg, der modtager emballageaffald, kan ved indvejning af glas anvende en række forskellige affaldskoder:

- H07 og E07: Glas
- H11 og E11: Emballage glas
- H36 og E36: Blandet emballage

Hvis anlægget fx overfører glas til et andet anlæg, vil det næste anlæg typisk anvende en E-affaldskode, svarende til glas eller emballageglas fra erhverv, uanset om glasset oprindeligt kom fra husholdninger eller erhverv og uanset om det oprindeligt blev modtaget som Glas, Emballage glas eller Blandet emballage.



FIGUR 1 Anlæg 1 modtager flere forskellige og måske sammenblandede affaldsstrømme. Ved overførsel af affald til et nyt anlæg må Anlæg 2 vælge én fraktionskode, der beskriver det modtagne affald bedst muligt

I praksis vil affald ofte skifte affaldskode ved overførsel til et nyt anlæg, og det vanskeliggør sporing af affald baseret på affaldskoder.

Det betyder med andre ord, at når anlæg 1 indvejer fx Storskrald til sortering, registrerer anlæg 2 de udsorterede fraktioner som fx Træ og Papir. Da anlæg 1 kun har storskrald, kan der ikke spores en fordeling af affaldet på anlæg 2, hvis sporingen skal foretages på fraktioner, da anlæg 1 ikke indvejer træ eller papir.

Som illustreret i Figur 1 bliver 125 tons erhvervsaffald på Anlæg 2 oprindeligt indvejet som 60 tons husholdningsaffald og 65 tons erhvervsaffald på Anlæg 1.

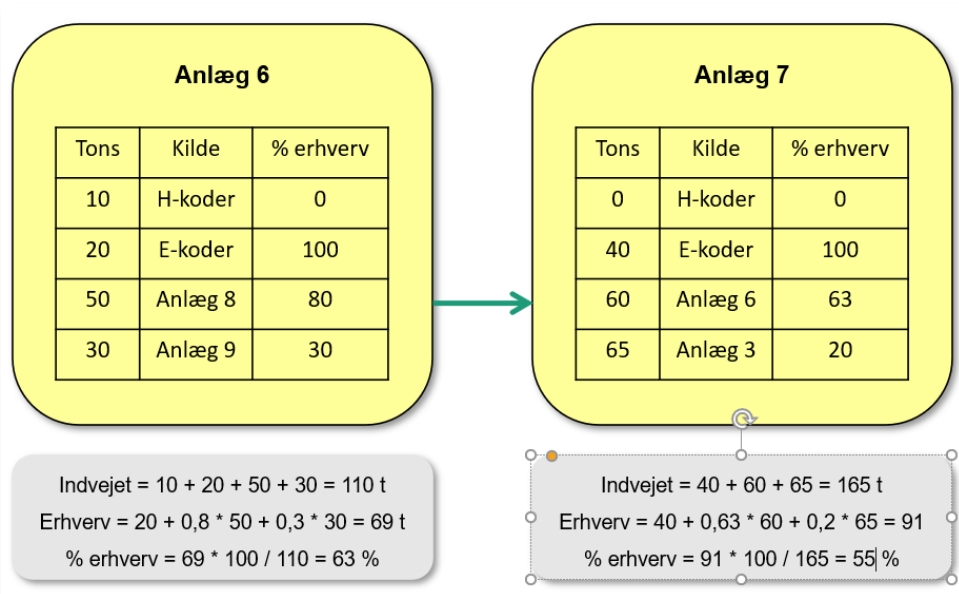
Vi har derfor valgt en metode, hvor den ønskede opdeling af affaldet foretages for den samlede indvejning på et anlæg, fx andelen af erhvervsaffald i den samlede indvejning. På den måde bliver det muligt at spore på fx E/H-koder fra indvejning til slutbehandling, men der er indbygget en vis usikkerhed i metoden, da opdelingen på den samlede indvejning ikke altid vil være retvisende for de enkelte E/H-koder.

Det vurderes, at der er et vist potentiale for at forfine denne opdeling, ved at udvide ADS til at omfatte overførsel af den kilde og E/H-kode, der blev anvendt ved den primære indvejning af affaldet, når affaldet overføres til et andet anlæg. Det er dog et åbent spørgsmål, om det kan bidrage *betydeligt* til en bedre datakvalitet, især fordi mange anlæg indvejer blandet affald til sortering, fx som i nedenstående eksempel.

Hvis et anlæg fx modtager affaldsfraktionerne *Stort udstyr (weee)*, *Udstyr til temperaturudveksling (weee)*, *Småt udstyr (weee)*, *Skærme, monitorer og udstyr med skærme >100 cm²*, *Småt it- og teleudstyr (ingen ydre dimension på mere end 50 cm)* og *Blandet elektronik (hvor ingen anden kode er mere præcis)* og overfører fx *Jern og metal* til et andet anlæg, er det med stor sandsynlighed ikke muligt at identificere de oprindelige affaldsfraktioners bidrag til den overførte mængde.

Et krav om intern sporbarhed på de enkelte anlæg vil for nogle anlæg være helt uoverskueligt.

Metoden er søgt illustreret i Figur 2, hvor fordelingen mellem husholdningsaffald og erhvervsaffald ved den samlede indvejning på Anlæg 6 anvendes til at opdele den efterfølgende registrering på anlæg 7 på henholdsvis husholdningsaffald og erhvervsaffald. Den samlede indvejning på Anlæg 6 indeholder 63 % erhvervsaffald. Ved overførsel af 60 tons affald til Anlæg 7 anvendes dette tal til at fordele de 60 tons på henholdsvis husholdningsaffald og erhvervsaffald på Anlæg 7. I figuren vises afrundede tal, og data om Anlæg 3, 8 og 9 er ikke inkluderet.



FIGUR 2 Anvendelse af erhvervsaffaldsandel på næste anlæg

I vores prototype har vi arbejdet med sporing af affald fra henholdsvis husholdninger og erhverv. Hvis definitionen af MW kan oversættes til E/H-koder, som beskrevet tidligere i rapporten, er der ingen problemer i at bruge værktøjet til sporing af MW.

Hvis der skal spores MW baseret på EAK-koder, vil det medføre stor usikkerhed på tallene, dels på grund af det store antal EAK-koder, der leder til mange kodeændringer, og dels på grund af EAK-systemets sammenkoblingen af affaldskilde og affaldets sammensætning.

Værktøjet har også vist sig nyttigt i forbindelse med kvalitetssikring af data. Langt den overvejende del af de sekundære mængder er indberettet som E-affald, men på en række anlæg er der sekundære affaldsmængder, som er registreret som husholdningsaffald, som illustreret i Tabel 19⁶. Det skal derfor besluttes, hvordan sådanne registreringer skal håndteres.

Anlæg	Glas 2018, tons					PE + SE		PE + SH + SE		Korrigeret
	SUM	PH	PE	SH	SE	Tons	Procent	Tons	Procent	
Anlæg 01	38.600	24.398	0	0	14.202	14.202	36,8	14.202	36,8	32,4
Anlæg 02	24.387	24.387	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0,0
Anlæg 03	23.335	2.224	115	3.034	17.962	18.077	77,5	21.111	90,5	81,2
Anlæg 04	13.252	11.886	0	1.320	46	46	0,3	1.366	10,3	0,1
Anlæg 05	10.646	10.597	4	41	4	8	0,1	49	0,5	0,3
Anlæg 06	7.484	5.906	0	1.578	0	0	0,0	1.578	21,1	18,0
Anlæg 07	6.957	1.381	1.069	4.507	1	1.070	15,4	5.577	80,2	10,7
Anlæg 08	4.617	39	1.264	0	3.314	4.578	99,2	4.578	99,2	99,2
Anlæg 09	4.554	2.495	1.392	0	667	2.059	45,2	2.059	45,2	36,5
Anlæg 10	3.767	3.445	140	0	183	323	8,6	323	8,6	8,6

TABEL 19 Metoder til beregning af andelen af erhvervsaffald i den samlede indvejning

⁶ Det burde ikke være muligt at have sekundært husholdningsaffald da sekundært affald per definition er indvejet fra et andet anlæg, og da husholdningsaffald bliver til erhvervsaffald ved overdragelse til et anlæg.

Tabel 19 viser eksempler på opgørelse af primært affald fra husholdninger (PH) og erhverv (PE) og sekundært affald fra husholdninger (SH) og erhverv (SE). Tallene er anonymiserede gennem ændring af anlægsnavne, affaldsfraktion og årstal.

Mængden af erhvervsaffald i den samlede indvejning kan opgøres som summen af erhvervsaffald fra primære og sekundære kilder (PE+SE) eller som summen af erhvervsaffald fra primære kilder og alt affald fra sekundære kilder (PE+SH+SE), hvor sidstnævnte formentligt er den foretrukne metode.

Ved inddragelse af erhvervsandele fra de anlæg, der er kilde til det sekundære affald, jf. Figur 2, opnås de korrigerede erhvervsandele (Korrigeret), som kan anvendes til sporing af erhvervsandele gennem værdikæden.

Den korrigerede erhvervsandel kan ligge i intervallet 0 – 100, svarende til at alle anlæg, som det sekundære affald er modtaget fra, kun modtager husholdningsaffald henholdsvis erhvervsaffald.

3.1 Værktøj

COWI har udviklet et WEB-baseret sporingsværktøj, som kan medvirke til at skabe overblik over de indberettede data. Værktøjet har vist sig særdeles effektivt til identificering af problemer i de indberettede data, og det kan desuden bidrage til en mere retvisende opdeling af sekundært affald på henholdsvis husholdninger og erhverv.

Værktøjet fungerer ved en række iterationer over de data, der er registreret for de enkelte anlæg.

1. I første trin beregnes en opdeling af de primære mængder for de enkelte anlæg på den opdeling, der arbejdes med, i vores eksempel altså opdelingen mellem affald fra husholdninger og erhverv. For de anlæg, som kun modtager affald fra primære kilder, får vi så en dækning⁷ på 100 %, fordi vi kender den præcise fordeling mellem husholdninger og erhverv for alt affald, som anlægget modtager.
2. I de efterfølgende trin anvendes oplysninger fra anlæg med god dækning, fx mindst 90 % eller 95 %, til at øge kendskabet til kilden for sekundært affald hos de anlæg, som har modtaget affald fra anlæg med god dækning. Det medfører, at flere anlæg opnår god dækning, og så starter trin 2 forfra, indtil der ikke er nye anlæg, som har opnået god dækning.
3. På anlæg med god dækning omfordeles den samlede mængde erhvervsaffald efter den samlede erhvervsandel, der er beregnet på grundlag af vægtede erhvervsandele fra de anlæg, der har leveret det sekundære affald.

For en række anlæg er dækningen mindre end 100 %, hvilket indikerer unøjagtigheder i de indberettede data, fx:

- Anlæg der indberetter, at de har modtaget affald fra et andet anlæg, som ikke har indberettet modtagelse af affald for det aktuelle år. Affaldet kan derfor ikke fordeles mellem husholdninger og erhverv. Problemet kan opstå, hvis modtageren opgiver et forkert P-nummer som kilde eller hvis afsenderen ikke har indberettet eller indberettet forkert.

⁷ Dækning er et udtryk for den procentdel af den samlede indvejning, hvor fordelingen mellem husholdningsaffald og erhvervsaffald er kendt.

- Der er en række anlæg, der har fået ændret deres status i modstrid med principperne i ADS⁸. Det betyder, at visse anlæg, der indberetter til ADS, fejlagtigt optræder som primære affaldsproducenter.

Effekten af de nævnte problemstillinger kan reduceres gennem øget kvalitetssikring, og dermed medvirke til en øget dækning på de berørte anlæg.

Værktøjet indeholder i prototypen et udvalg af affaldsfraktioner, som uden problemer kan udvides med flere affaldsfraktioner, herunder de tidligere omtalte H/E-koder, som er identificeret som erstatning for de EAK-koder, der definerer MW.

Værktøjet oplister på fraktionsniveau PH, PE, SH og SE som beskrevet ovenfor sammen med oplysninger om fraførte og eksporterede mængder. De indvejede mængder af sekundært affald kan analyseres via lister over de anlæg, der har leveret disse mængder – *fra andre anlæg* i Figur 3.

Indledningsvis vælges den fraktion der ønskes sporet. I nedenstående eksempel er valgt emballageglas (E11 og H11).

Emballage glas

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Indvejet	PrimHus	PrimErh	SekHus	SekErh	Dækning	Fraført	Eksport
		Emballage glas	2017	38.600	24.398	0	11.702	2.499	80,4 %	85.496	0

Emballage glas fraført til andre anlæg

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Overført	ModEkst
		Emballage glas	2017	85.496	0
Sum				85.496	0

Emballage glas modtaget på fra andre anlæg

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Indvejet	Overført	%-ERH	Dækning
		Emballage glas	2017	48.847	8.866	0,0	100,0
		Emballage glas	2017	28.150	1.939	30,9	96,6
		Emballage glas	2017	116.556	1.147	78,0	90,1
		Emballage glas	2017	153.221	704	83,9	88,2
		Emballage glas	2017	77.010	403	3,7	87,5
		Emballage glas	2017	0	332	0,0	0,0
		Emballage glas	2017	0	265	0,0	0,0

FIGUR 3 Skærbillede fra sporingværktøjet med detaljeoplysninger

Skærbilledet viser i den øverste linje de primære husholdningsmængder (PrimHus), de primære erhvervs-mængder (PrimErh), sekundære husholdningsmængder (SekHus) og de sekundære erhvervs-mængder (SekErh) for det aktuelle anlæg. De sekundære mængder er omfordelt efter erhvervsandel, som beskrevet ovenfor.

Dækning viser den andel af anlæggets indvejning, hvor vi kender fordelingen mellem husholdningsaffald og erhvervsaffald. Fraført viser den mængde, som andre anlæg har registreret modtaget fra dette anlæg. Eksport viser mængden af eksporteret affald. På hjemmesiden er der forskellige muligheder for tilpasning af udtrækket, som beskrevet senere i dette afsnit.

⁸ Det er i sin tid blevet gennemtvunget på en række anlæg, der både stod som indberetter og affaldsproducent på hele deres indberetning.

I anden del vises de anlæg der har modtaget affald fra det valgte anlæg.

Den sidste del af skærmbilledet viser de anlæg, der har afleveret affald, altså sekundære mængder, til det valgte anlæg. Her vises først den indvejede mængde, hvor meget der er overført til det aktuelle anlæg, andelen af erhvervsaffald og den tilhørende dækning.

Værktøjet er beskrevet mere detaljeret i Appendiks B.

3.2 Kvalitetssikring

Som tidligere nævnt har værktøjet vist sig at være særdeles nyttigt til identifikation af anlæg, hvor registreringerne ikke umiddelbart ser rimelige ud, og som derfor kan være kandidater til yderligere verifikation af indberetninger.

Det kunne fx være anlæg, hvor mængden af fraført eller eksporteret affald er meget lille eller meget stor i forhold til mængden af indvejet affald. Validering af data kan styrkes, hvis sådanne analyser suppleres med oplysninger om fx slutbehandling på de enkelte anlæg.

Værktøjet har været testet på et andet projekt under samme rammekontrakt på forskellige problemstillinger. Der er i forbindelse med de gennemførte test fundet problemstillinger, der efterfølgende er søgt afklaret og løst. Værktøjet giver en godt overblik over de brud der forekommer i datakæden i ADS.

Der er fx identificeret anlæg:

- Der ikke er slutbehandler, men modtager meget større mængder, end de frafører
- Med dobbelt indberetning af affaldsmængder
- Med manglende indberetninger af eksport
- Der modtager affald uden at indberette det
- Der slutbehandler affald uden at indberette slutbehandling.

Derudover kan der også analyseres på virksomheder, der frafører større mængder end de modtager. Det kan skyldes, at der mangler dele af indberetningen eller indikere fejl i de fraførte mængder mv.

4. Konklusion

Nærværende rapport undersøger muligheden for at spore affaldet fra primære mængder til slutbehandlede mængder. Der er identificeret to metoder til sporing. For hver af de to metoder er der afdækket en række problemstillinger som vanskeliggør gennemførelsen af sporingen.

Konklusionen er bygget op med en delkonklusion for hver af de to undersøgte metoder. Herefter kommer en række anbefalinger til kvalitetssikring af ADS-data, der vil øge kvaliteten og sporbarheden af data.

Uanset om der anvendes en af de to metoder beskrevet i dette projekt eller en helt tredje metode, er der god sandsynlighed for, at metoden i stort omfang bygger på ADS-data. Derfor vil de foreslåede metoder til kvalitetssikring være relevante uanset valg af metode.

4.1 Sporing via primære og slutbehandlede mængder

Der kan godt laves en opgørelse af de primære mængder MW på basis af en kombination af branche og E/H-koder. Hvis ADS-tallene er af høj kvalitet, kan tabet estimeres baseret på ADS, hvis der tilføres viden om tilførsel af sekundærmængder gennem behandlingskæden. Det er typisk blandet affald som, efter indvejning på det første anlæg, opdeles i separate fraktioner og derfor ikke indgår i opgørelsen af de primære mængder for disse separate fraktioner.

Foruden omfordeling af tilførte sekundærmængder, er der også selve tabet gennem behandlingskæden fra primærregistrering til slutbehandling. Her vil det være en god støtte at have et godt estimat for tabet for at have en fornemmelse af, hvornår ADS-tallene har den nødvendige kvalitet.

Dette tab er for flere affaldsstrømme afrapporteret til Miljøstyrelsen i forskellige projekter gennem de senere år. Her mangler der en samlet oversigt over den eksisterende viden og en oversigt over de huller, der mangler at blive fyldt ud. Derudover er det nødvendigt at kende de sekundære mængder, der tilføres en give affaldsstrøm gennem behandlingskæden. De tilførte sekundære mængder kan i princippet betyde en slutbehandlingsprocent på over 100 %.

Hvis tabet er mindre end forventet, kan det indikere, at der er tilført sekundære mængder til affaldsstrømmen. Hvis der fx estimeres et tab i behandlingskæden på 10 % og beregningerne viser en slutbehandling på 95 %, er det tegn på, at der er tilførte sekundære mængder fra fx udsortering. Er tabet omvendt større end forventet, indikerer det, at der mangler indberetning af slutbehandlede mængder. Det kan være anlæg der mangler at indberette dele af deres affaldshåndtering, herunder eksport, eller anlæg der ikke indberetter.

Den tilførte sekundære mængde til en given affaldsstrøm kan lægges til den primære mængde for at give en mere præcis beregning af slutbehandlingsprocenten.

Kendes størrelsen på tabet, kan der beregnes en forventet slutbehandlingsprocent, som vil være pejlemærke for, hvornår ADS-tallene har tilstrækkelig kvalitet til at kunne anvendes direkte og til estimering af den tilførte sekundære mængde.

Som beskrevet kan der udarbejdes en opgørelse af de slutbehandlede mængder baseret på E/H-koder, mens en opgørelse på EAK-koder ikke kan anbefales. Det skyldes den beskrevne ændring af koder i EAK-kodesystemet (19-koderne). Alene antallet af EAK-koder medfører, at

der sker flere kodeændringer. Hvis Miljøstyrelsen ønsker at arbejde med EAK-koderne, kræver det en oversættelse mellem EAK-koder og E/H-koder.

Her opstår den problemstilling, at der kan være flere EAK-koder knyttet til én E/H-kode. En løsning kunne være at anvende fordelingen på EAK-kode i de primære mængder til at opsplitte de E/H opdeltede slutbehandlede mængder på EAK-koder.

Der er allerede udviklet en metode til indberetning af den reelle genanvendelse på de enkelte slutbehandlingsanlæg. Her indberetter slutbehandleren den slutbehandlede mængde i en ekstra indberetningslinje, hvor indberetteren angiver sig selv som affaldsproducent og den tilhørende R/D-kode angiver slutbehandling. Ved den metode er det muligt at udsøge mængden i ADS og holde den adskilt fra den øvrige del af indberetningen.

Det ville være en stor fordel at få implementeret en indberetning af den faktiske slutbehandling på alle anlæg, for der er anlæg, der ikke slutbehandler hele den modtagne mængde af de fraktioner, som de er registreret som slutbehandle for. Der kan være andele af disse fraktioner, der sendes videre til andre anlæg, hvilket fx er tilfældet med emballageglas. Anlæggene antages at have godt styr på, hvorvidt affaldet slutbehandles eller sendes videre, da der følger en betaling for affald der kommer ind og ud af anlæggene.

En metode til kvalitetssikring af denne implementering er at tage udgangspunkt i de slutbehandlingsanlæg, der er identificeret og opført op listen over slutbehandlingsanlæg. De bør være de eneste anlæg, der anvender denne indberetningsform. Derudover gennemgås data for andre anlæg, der anvender samme type af indberetning. Disse anlæg kontaktes for at få afklaret hvorvidt de er slutbehandlingsanlæg. Hvis de ikke er slutbehandlingsanlæg, instrueres de i hvordan de så bør indberette. Det vil kræve en forholdsvis stor indsats i starten og det vil være nødvendigt at tjekke op på hvert år, men det forventes at opgavens omfang reduceres væsentligt efter et par år.

Denne sporingsmetode kan ikke anvendes til bestemmelse af tabet ved eksport, da ADS ikke modtager indberetninger fra udlandet. Derfor skal denne metode suppleres med en opgørelse af den reelle slutbehandling for så vidt angår eksport.

I forhold til de undersøgte fraktioner (E/H) har importen primært ligget hos slutbehandleren og derfor ikke haft betydning for tab gennem den danske behandlingskæde, med glas som en undtagelse. Hvis importen ikke ligger hos slutbehandleren vil den ikke kunne adskilles fra det tilsvarende danske affald og må derfor medregnes uden at der kan opgøres et separat tab.

4.1.1 Datakvalitet

Det vurderes, at denne metode vil medføre data af god kvalitet vedr. den reelle slutbehandling, hvor den største usikkerhed er de sekundære mængder der tilføres en give affaldsstrøm frem til og med slutbehandling. Der er foreslået en metode til at håndtere denne usikkerhed. Derudover bygger denne opgørelsesmetode på en forudsætning om at ved opgørelse af fx MW må andelen af MW i den slutbehandlede mængde opgøres ud fra fordelingen i den primære mængde. Det betyder, at der ikke beregnes et selvstændigt tab per kilde. Metoden siger ikke noget om tab ved eksport. Metoden kan anvendes umiddelbart med de data, der allerede ligger i ADS.

4.1.2 Økonomi

Det vurderes, at denne metode kræver færrest økonomiske ressourcer af de to undersøgte metoder, og den kan implementeres umiddelbart. Der er behov for i praksis at implementere en opgørelsesmetode for slutbehandlede mængder. Det anbefales, at der sideløbende arbejdes videre med kvalitetssikringstiltag, der øger datakvaliteten for MW. Det er nødvendigt for at

øge præcisionen af beregningen af den slutbehandlede mængde – tiltagene præsenteres nedenfor.

4.1.3 Lovgivning

Der vil ikke være behov for en ændring af Affaldsdatabekendtgørelsen, da de efterspurgte data allerede indberettes, eller kan rummes inden for de indberetningsskabeloner, der eksisterer. Det er Miljøstyrelsens vurdering, at der er hjemmel til at kræve det ekstra supplement til indberetningen.

4.2 Sporing gennem værdikæden

Helt overordnet er konklusionen, at det er muligt at spore på to (måske op til 5) forskellige parametre. Det kan være opdeling af affald på husholdninger og erhverv eller MW og ikke-MW.

Der kan derfor godt gennemføres en sporing af MW, hvor viden om andelen af MW fastholdes gennem behandlingskæden selvom affaldet blandes med affald fra andre kilder.

For sporing af MW kræver det en entydig definition baseret på oplysningerne i indberetningen, så MW kan adskilles fra de øvrige data. Definitionen vurderes ikke at være et problem, men det er vigtigt, at de EAK-koder, der definerer MW, kan oversættes til H/E-koder.

Som beskrevet i Kapitel 3 er der udfordringer med sporing af oplysninger om den oprindelige kilde eller klassifikation gennem værdikæden, så snart sporingen opdeles på fx affaldsfraction eller EAK-kode. Her er i stedet benyttet fordelingen mellem husholdninger og erhverv for den samlede indvejning på et anlæg.

Den overordnede konklusion er, at data på de enkelte anlæg uden problemer kan opdeles på såvel E/H-koder som EAK-koder, når der indvejes primært affald.

Når det drejer sig om sekundært affald, medfører skift af såvel kilde som klassifikation gennem behandlingskæden, at den eneste farbare vej er at anvende en generel opdeling for den samlede indvejning på et anlæg, når der overføres affald til andre anlæg. Det vurderes at være et mindre problem, medmindre der er tale om anlæg, som modtager mange fraktioner fra mange forskellige kilder.

Den samlede vurdering er, at overførsel af fordelingsprocenter fra de anlæg, som et anlæg modtager affald fra, kan give et godt kendskab til de faktiske forhold. De nævnte kodeændringer medfører, at der er en usikkerhed på tallene.

Samtidigt kan værktøjet bidrage til en væsentlig forbedring af datakvaliteten gennem identifikation af potentielle fejlindberetninger på alle de anlæg, som er involveret i behandling af en given fraktion.

4.2.1 Datakvalitet

Det vurderes, at denne metode kan medføre data af god kvalitet, men kæden er kun så stærk som det svageste led, så en god kvalitet forudsætter fokus på de "urimelige" registreringer, som det udviklede værktøj kan hjælpe med at identificere. Metoden kan anvendes umiddelbart.

4.2.2 Økonomi

For at anvende værktøjet i den daglige drift skal det overføres fra det testmiljø, det er udviklet i, og implementeres i ADS, så der anvendes aktuelle data. Det vurderes derfor, at denne metode kræver flere ressourcer, dels til implementering af værktøjet i ADS og dels til kvalitetssikring af data. Det vurderes, at implementering af værktøjet i ADS vil kræve i hvert fald nogle måneders indsats fra det firma, der varetager IT-siden af ADS.

Hvis de foreslåede kvalitetssikringstiltag gennemføres, vil metoden, helt som den første metode, kræve en relativt større indsats i starten, som gradvis kan mindskes med tiden.

4.2.3 Lovgivning

Der vil ikke være behov for en ændring af Affaldsdatabekendtgørelsen, da de efterspurgte data allerede indberettes. Som nævnt i Afsnit 3 kan kvaliteten af sporingen potentielt øges, hvis ADS ændres, så de oprindelige oplysninger om kilde og klassifikation følger med, når affald overføres til et nyt anlæg. En sådan implementering vil som minimum kræve en ændring af indberetningskabelonen og dermed en ændring af Affaldsdatabekendtgørelsen.

4.3 Hvad skal der til for at ADS kan levere de ønskede data om slutbehandling?

Der er en række kvalitetssikringsmæssige opgaver, der skal løses før ADS-systemet kan anvendes til sporing af affaldet og opgørelse af den reelle genanvendelse, herunder fx sporing og opgørelse af MW.

I dette afsnit er listet de opgaver, som på nuværende tidspunkt er identificeret. Nogle af opgaverne er helt eller delvist løst tidligere under nærværende rammeaftale:

- Alle indberettende slutbehandlingsanlæg skal identificeres med tilhørende oplysninger om, hvilke E/H-koder og EAK-koder de benytter ved slutbehandling. Dette arbejde er indledningsvist igangsat, hvor der for en række fraktioner er identificeret sandsynlige slutbehandlingsanlæg. Det er oplagt at udvide undersøgelsen med andre affaldsfraktioner.
- Der vil være behov for en afklaring af, hvornår en række fraktioner kan betragtes som slutbehandlede. Fx oparbejdes en del haveaffald til strukturmateriale, der afsættes til landbruget.
- De slutbehandlingsanlæg, der ikke indberetter i dag, skal identificeres og indberette til ADS. Dette arbejde er indledningsvist igangsat i andet projekt under denne rammekontrakt.
- Alle slutbehandlingsanlæg skal instrueres i, hvordan de opgør den slutbehandlede mængde.
- Andre anlæg en de kendte slutbehandlingsanlæg, der anvender opgørelsesmetode for slutbehandling i deres indberetninger skal kontaktes. Såfremt de er slutbehandlingsanlæg, skal de med på listen over slutbehandlingsanlæg. Er de ikke slutbehandler skal de anvende en anden indberetningsmetode.
- Brud i MW-datakæden skal identificeres og afhjælpes. Dette gælder i princippet alle data. Dette arbejde er indledningsvist igangsat i andet projekt under denne rammekontrakt.
- Der skal findes en løsning på, hvordan den reelle slutbehandling opgøres ved eksport.
- Der findes en urealistisk stor mængde primært affald registreret fra vognmandsbranchen. Det skyldes, at transportøren bliver sat på som affaldsproducent på modtageanlægget og ikke den egentlige affaldsproducent. Det har konsekvenser, også for opgørelsen af MW, da vi ikke kender den rigtige kilde på dette affald.
- Der skal med en kombination af branche og EAK-kode eller E/H-kode laves en definition af MW. Der er udarbejdet forslag til dette i andet projekt under denne rammekontrakt. Når definitionen er besluttet, skal beslutningen omsættes til et SQL-script, der kan udtrække netop disse data.
- De slutbehandlede mængder skal sandsynligvis opgøres på E/H-koder og efterfølgende oversættes til EAK-koder. Der er lavet udkast til en sådan nøgle.
- Andelen af MW i industrien og andre brancher skal opgøres. Dette arbejde er igangsat i et andet projekt under denne rammekontrakt. Der skal foreligge en præcis definition på dette uagtet valg af metode.
- Der er behov for yderligere at undersøge andelen af industriaffald og MW i den forbrændingsegne fraktion fra industrien.
- Det skal afklares om det er lovligt, at haveaffald ændrer status til biomasse undervejs i værdikæden, og hvorvidt dette skal indberettes.

- Juridisk afklaring af biogasanlæggenes indberetningsforpligtigelser og betydning af bi-produktforordningen.
- Identificering af tab gennem behandlingskæden så den tilførte sekundær mængde kan beregnes.
- Gennemgang af anlæg der har fået gennemtvunget en "forkert" rolle i ADS.
- Identificering og afklaring af anlæg der modtager sekundært affald fra anlæg, der ikke indberetter det aktuelle år.

De nævnte kvalitetssikringsopgaver vil alle bidrage til at mindske usikkerheden ved sporing af MW-affald gennem indberetningskæden. Samtidig vil alle de foreslåede tiltag øge den generelle datakvalitet i ADS og dermed kunne være med til at give ADS et generelt kvalitetsløft.

Bilag A. SQL-Kommandoer

Mange af de tal, der er vist i rapporten, er udtrukket fra Miljøstyrelsens ADS ved manuel justering af den SQL-skabelon, der er vist nedenfor.

To minustegn i en linje medfører, at den efterfølgende tekst ignoreres, når kommandoerne bliver udført. Fjernes de to minustegn fx fra

```
--AND frac.RecoveryDisposalCode='R5'
```

bliver der tilføjet en betingelse om, at der kun skal medregnes registreringer, hvor anvendelseskoden er 'R5', svarende til *Genanvendelse eller genvinding af andre uorganiske stoffer*.

SELECT

```
frac.year as 'year',
-- affaldskoder
frac.WasteTypeCode as 'Fraktionskode',
frac.WasteTypeDisplayName as 'Fraktionsnavn',
frac.DryMatterPercentage as 'Tørstof pct.',
frac.EAKLevel3Code as 'EAK-kode',
eak.EAKLevel3DisplayName as 'EAK-beskrivelse',
eak.IsHazardous as 'EAK-farlig',
frac.TreatmentCode as 'Behandlingskode',
frac.TreatmentDisplayName as 'Behandlingsnavn',
frac.RecoveryDisposalCode as 'R/D-kode',
frac.RecoveryDisposalDisplayName as 'R/D-Beskrivelse',
frac.FinalProcessingIndicator as 'Slutbehandling',
prod.MunicipalityCode as 'Kommunekode',
prod.MunicipalityDisplayName as 'Kommunenavn',

-- modtager
modt.LegalUnit as 'Modtager CVRNR',
modt.ProductionUnit as 'Modtager PNR',
modt.ActorName as 'Modtager navn',

-- Producent
prod.ProducerTypeDisplayName,
prod.LegalUnit as 'Producent CVRNR',
prod.ProductionUnit as 'Producent PNR',
prod.ActorName as 'Producent navn',
prod.IsWasteActor as 'Pri/Sek',

--prod.IndustryDivisionID_FK as 'IndustryDivision',
--prod.MainActivity as 'MainActivity',

--indberetter
frac.IndberetningTypeDisplayName,
indb.LegalUnit as 'Indberetter CVRNR',
indb.ProductionUnit as 'Indberetter PNR',
indb.ActorName as 'Indberetter navn',

CAST(SUM(WasteMeasure) as money) as 'Mængde'

-- sum(if(frac.year='2012' frac.wastemeasure,0)) as 'y2015'
```

```

FROM
    tblIndberetningFraction as frac
    INNER JOIN tblActorSubmission as prod ON frac.ProducerActorID_FK=prod.ActorID_PKey
    INNER JOIN tblActorSubmission as indb ON frac.ReporterActorID_FK=indb.ActorID_PKey
    INNER JOIN tblActorSubmission as modt ON frac.ReceipientActorID_FK=modt.ActorID_PKey
    INNER JOIN          tblEAK as eak ON
frac.EAKLevel3Code=eak.EAKLevel3Code

    --FULL OUTER JOIN    tblIndustryDivision as Indu ON prod.IndustryDivisionID_FK=Indu.IndustryDivisionID_PK
--    FULL OUTER JOIN tblActorSubmissionGroup as sub ON prod.ActorID_PKey=sub.ActorID_PKey_FK
--    FULL OUTER JOIN tblValueListActorGroup as value ON sub.ValueListID_PK_FK=value.ValueListID_PK

WHERE
-- # INDBERETTER
--
--indb.LegalUnit IN (29854262)
-- VF oversigt indb.LegalUnit IN (10866111, 17756842, 24208362)
--indb.ProductionUnit IN (1003733569)

-- # PRODUCENT
-- OR prod.LegalUnit IN (25495977)

-- AND prod.ProductionUnit IN (1016117370)

--AND prod.ActorName LIKE '%Jens%'
--AND prod.ProducerTypeDisplayName IN ('Kommune')
-- AND prod.MunicipalityDisplayName IN ('Albertslund')
-- >VF kommunerne< AND prod.MunicipalityDisplayName IN ('Albertslund',
'Ballerup', 'Brøndby', 'Egedal', 'Frederikssund', 'Furesø', 'Gentofte',
'Gladsaxe', 'Glostrup', 'Gribskov', 'Halsnæs', 'Herlev', 'Hillerød',
'Høje-Taastrup', 'Ishøj', 'Lyngby-Taarbæk', 'Rødovre', 'Vallensbæk' )

--AND prod.MunicipalityCode IN ('0101')
-- # MODTAGER
--AND modt.ProductionUnit=1002939271
-- modt.LegalUnit = (17642936)
-- # AFFALDSKODER
--AND frac.TreatmentCode='03'
--AND frac.RecoveryDisposalCode='R5'
-- AND frac.WasteTypeCode IN ('E13', 'E08', 'H13', 'H08')
-- AND frac.WasteTypeCode like 'e%'
--AND eak.EAKLevel2Code='12 01'
--AND frac.EAKLevel3Code IN ('02 03 01','19 08 14')

-- FOKUSFRAKTIONERNE
frac.WasteTypeCode IN ('H31', 'E33')

--frac.WasteTypeCode IN ('H11')
--AND NOT prod.IndustryDivisionID_FK IN (68)
--AND (value.Code<='04' OR value.Code>='06' OR value.code is null)
--AND NOT frac.WasteTypeCode IN ('H18','H22','H23')
--AND (frac.WasteTypeCode IN ('E23','H23','E22','H22','E18','H18') OR
frac.EAKLevel3Code IN ('17 04 11','20 01 21','20 01 35','20 01 36') OR
eak.EAKLevel2Code IN ('16 02'))
--AND LEFT(frac.WasteTypeCode,1)='H'

```

```
--OR (frac.EAKLevel3Code='19 08 12' AND prod.ProductionUnit=1003316625))
-- frac.EAKLevel3Code like '19%'
--AND (Indu.IndustryGroupName='Service' OR prod.ProducerTypeDisplay-
Name='Kommune')
--AND(value.Code<='04' OR value.Code>='06' OR value.code is null)
--frac.IndberetningTypeDisplayName in ('Eksport')
```

```
--
AND frac.Year >= 2016
```

```
GROUP BY
frac.year ,
-- affaldskoder
frac.WasteTypeCode,
frac.WasteTypeDisplayName,
frac.DryMatterPercentage,
eak.EAKLevel3DisplayName,
frac.EAKLevel3Code,
eak.IsHazardous,
frac.TreatmentCode,
frac.TreatmentDisplayName,
frac.RecoveryDisposalCode,
frac.RecoveryDisposalDisplayName,
frac.FinalProcessingIndicator,
prod.MunicipalityCode,
prod.MunicipalityDisplayName,

-- modtager
modt.LegalUnit,
modt.ProductionUnit,

modt.ActorName,

-- Producent
prod.ProducerTypeDisplayName,
prod.LegalUnit,
prod.ProductionUnit,
prod.ActorName,
prod.IsWasteActor,

--indberetter
frac.IndberetningTypeDisplayName,
indb.LegalUnit,
indb.ProductionUnit,
indb.ActorName

-- ORDER BY year
```

Bilag B. Værktøj til sporing

I forbindelse med projektet er der udviklet en prototype på et værktøj til sporing af affaldets vej fra første indvejsning til slutbehandler. Værktøjet har vist sig ganske velegnet til opgaven. Det har desuden vist sig nyttigt i arbejdet med kvalitetssikring af data i ADS.

Langt den overvejende del af det sekundære affald er registreret som erhvervsaffald, men på en række anlæg optræder også sekundært affald fra husholdninger, som markeret med rødt i Tabel 20⁹.

Glas 2018, tons						PE + SE		PE + SH + SE		Korrigeret
Anlæg	SUM	PH	PE	SH	SE	Tons	Procent	Tons	Procent	Procent
Anlæg 01	38.600	24.398	0	0	14.202	14.202	36,8	14.202	36,8	32,4
Anlæg 02	24.387	24.387	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0,0
Anlæg 03	23.335	2.224	115	3.034	17.962	18.077	77,5	21.111	90,5	81,2
Anlæg 04	13.252	11.886	0	1.320	46	46	0,3	1.366	10,3	0,1
Anlæg 05	10.646	10.597	4	41	4	8	0,1	49	0,5	0,3
Anlæg 06	7.484	5.906	0	1.578	0	0	0,0	1.578	21,1	18,0
Anlæg 07	6.957	1.381	1.069	4.507	1	1.070	15,4	5.577	80,2	10,7
Anlæg 08	4.617	39	1.264	0	3.314	4.578	99,2	4.578	99,2	99,2
Anlæg 09	4.554	2.495	1.392	0	667	2.059	45,2	2.059	45,2	36,5
Anlæg 10	3.767	3.445	140	0	183	323	8,6	323	8,6	8,6

Tabel 20 Metoder til beregning af erhvervsandelen i den samlede indvejsning

Tabel 20 viser eksempler på opgørelse af primært affald fra husholdninger (PH) og erhverv (PE) og sekundært affald fra husholdninger (SH) og erhverv (SE). Tallene er anonymiserede gennem ændring af anlægsnavne, affaldsfraktion og årstal.

Værktøjet kan uden problemer ændres til at håndtere andre typer af opdelinger, som ikke involverer for mange valgmuligheder, fx *Municipal waste* og *Andet affald* eller *Farligt affald* og *Ikke-farligt affald*. Da modellen er baseret på beregning af den ønskede opdeling på anlægsniveau, uanset de øvrige detaljer om indvejsningen, vil mere end nogle få valgmuligheder medføre en reduceret præcision i beregningerne.

Mængden af erhvervsaffald i den samlede indvejsning kan opgøres som summen af erhvervsaffald fra primære og sekundære kilder (PE+SE) eller som summen af erhvervsaffald fra primære kilder og alt affald fra sekundære kilder (PE+SH+SE).

Opbygning

Overførsel af affald mellem anlæg registreres i ADS på modtageanlægget med de sædvanlige oplysninger om mængde, affaldstype og EAK-kode mv. men også med oplysning om det anlæg, som affaldet er modtaget fra. Det er disse overførsler, der i værktøjet anvendes til analyse af mulighederne for sporing af affald gennem

⁹ Det burde ikke være muligt at have sekundært husholdningsaffald da sekundært affald per definition er indvejet fra et andet anlæg, og da husholdningsaffald bliver til erhvervsaffald ved overdragelse til et anlæg.

hele systemet. I beskrivelsen anvendes *primær*, *sekundær* og *samlet indvejning* således:

- *Primær indvejning* er indvejning af affald direkte fra affaldsproducenter,
- *Sekundær indvejning* er indvejning af affald fra andre anlæg,
- *Samlet indvejning* er summen af primær og sekundær indvejning.

Disse mængder er totaler på tværs af behandlingsform, affaldsfraktion, EAK-koder mv. Beregningerne i værktøjet udføres i to trin. I **trin 1** beregnes for hvert anlæg:

- *Tot* = Den samlede indvejning,
- *Pri* = Den primære indvejning,
- *Erh* = Mængden af erhvervsaffald i den primære indvejning,
- *Dæk* = Mængden af affald, hvor vi kender den ønskede fordeling.

Dækningen er et udtryk for gyldigheden af erhvervsandelen, hvor 0 betyder ingen gyldighed og 100 betyder fuld gyldighed. Anlæg, der udelukkende modtager primært affald, vil allerede i trin 1 opnå en dækning på 100, da $Pri = Tot$. Efter trin 1 er $Dæk = Pri$, fordi vi kun kender den ønskede opdeling for primært affald, der er indvejet direkte fra affaldsproducenter.

Værktøjet anvender begrebet *passende høj dækning* til at udvælge de anlæg, hvor kendskabet til den samlede indvejning er tilfredsstillende. Værktøjet anvender typisk 95 % kendskab som passende højt, men procentsatsen kan justeres i den bagvedliggende datamodel. Der er valgt en procentsats under 100, så beregningerne ikke bliver forhindret af små mængder sekundært affald.

I **trin 2** fordeles oplysninger fra anlæg, der har en passende høj dækning, til de anlæg, som der er leveret affald til. Ovennævnte *Erh* øges med mængden af erhvervsaffald i det leverede affald, og *Dæk* øges med den samlede leverede mængde. Når oplysningerne er fordelt til alle de anlæg, som der er leveret affald til, markeres anlægget som færdigbehandlet.

Denne proces medfører, at flere anlæg opnår en passende høj dækning, og trin 2 gentages derfor indtil alle anlæg er færdigbehandlet eller ikke har en passende høj dækning.

Herefter beregnes for hvert anlæg:

$$\text{Erhvervsandel} = \frac{Erh}{Tot}$$

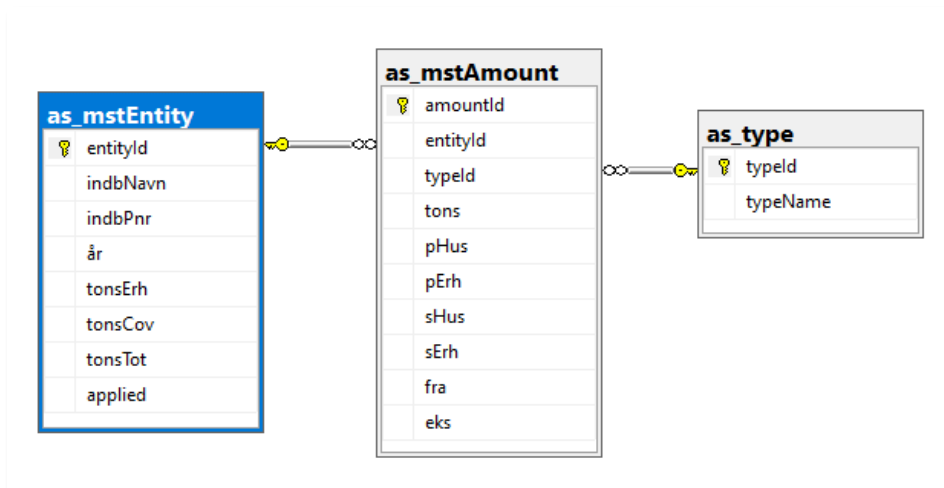
$$\text{Dækning} = \frac{Dæk}{Tot} * 100$$

I værktøjet anvendes andelen af erhvervsaffald for de anlæg, der er kilde til det *sekundær indvejning* (SH + SE), til beregning af de korrigerede erhvervsandele (Korrigeret), som anvendes til fordeling af sekundært affald mellem husholdninger og erhverv.

Værktøjet er opbygget som en simpel hjemmeside med et dynamisk indhold, som afhænger af de valg, som brugeren træffer, jf. Afsnit Bilag B.1.

I projektet er der arbejdet med sporing af affaldsfraktioners oprindelse fra henholdsvis husholdninger og erhverv. Der er lavet forsøg på sporing baseret på EAK-koder, men problematikken med skift af koder ved overførsel af affald mellem anlæg, som beskrevet i Afsnit 3, medfører en meget ringe sporbarhed.

Der er opbygget en simpel Microsoft SQL-database til håndtering af data. De databærende tabeller er vist i Figur 4.



Figur 4 Værktøjets databærende tabeller

Tabellen *as_mstEntity* indeholder for hvert år en liste med behandlingsanlæg. De øvrige felter i tabellen er hjælpefelter, som anvendes i forbindelse med beregningerne, fx erhvervsandel, dækning og færdigbehandling.

I tabellen *as_type* findes en liste med de affaldstyper, der er lagt ind i værktøjet. Udtræk af mængder fra ADS er indeholdt i tabellen *as_mstAmount*, som både anvendes til beregninger og til præsentation af resultaterne, jf. beskrivelsen af værktøjets anvendelse i næste afsnit.

Bilag B.1 Anvendelse

Værktøjet er WEB-baseret og beregnet til intern anvendelse i Miljøstyrelsen.

Anvendelse af værktøjet kræver brugernavn og adgangskode.

The screenshot shows a login page titled "Affaldsdata" with the heading "SPORING". Below the heading, it says "System til sporing af affald." and "Indtast E-mail og Adgangskode for at anvende systemet." There are two input fields: "E-mail" with the value "bruger@mst.dk" and "Adgangskode" with a masked password ".....". A green "Login" button with a checkmark is at the bottom.

Figur 5 Login

Bilag B.2 Valgmuligheder

Efter login vises værktøjet med en række valgmuligheder.

Erik Nørby > Vis procenter > Afslut

2018 2017 2016 2015

Affaldstype: Emballage glas

Slutbehandling: Alle

IND minimum: (IND minimum, tom for intet filter)

FRA-faktor: (IND > FRA * faktor, tom for intet filter)

IND-faktor: (IND * faktor < FRA, tom for intet filter)

Vis ✓

Figur 6 Valgmuligheder

Øverst kan brugeren vælge, om resultaterne skal vises i procenter eller tons. Desuden er der et link til at afslutte værktøjet.

I valgmenuen "Slutbehandling" kan der vælges mellem visning af *Alle*, der dækker over både slutbehandling og ikke-slutbehandling, eller *Slutbehandling* eller *Ikke-slutbehandling*. Slutbehandlingen er en markering, der foretages i indberetningerne, og det er fra denne markering oplysningen hentes.

Indsættes der en værdi i feltet *IND minimum*, vælges automatisk visning af de anlæg med en indvejet mængde på minimum den indsatte værdi.

Hvis brugeren ønsker at undersøge forskellen mellem indvejet og fraført mængde, indsættes en værdi i formen *FRA-faktor*. Indsættes fx faktoren 2 viser systemet kun de indberetninger, hvor der indvejes mindst dobbelt så meget, som der fraføres.

På tilsvarende vis vil en værdi på 2 i *IND-faktor* medføre, at der kun vises anlæg, hvor der fraføres mindst dobbelt så meget, som der indvejes.

Det kan være anvendeligt, hvis brugeren leder efter brud i datakæden eller sluthandlingsanlæg.

Bilag B.3 Resultaterne

Som vist i Figur 7 oplister værktøjet indvejning af den valgte affaldsfraktion og de valgte år med angivelse af primært affald fra husholdninger (PrimHus) og erhverv (PrimErh) og sekundært affald fra husholdninger (SekHus) og erhverv (SekErh) sammen med oplysninger om dækning og fraførte og eksporterede mængder.

Emballage glas

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Indvejet	PrimHus	PrimErh	SekHus	SekErh	Dækning	Fraført	Eksport
		Emballage glas	2017	115.612	0	30.116	64.550	20.946	24,5 %	0	0
		Emballage glas	2017	38.600	24.398	0	11.702	2.499	80,4 %	85.496	0
		Emballage glas	2017	24.387	24.387	0	0	0	100,0 %	13.342	0
		Emballage glas	2017	23.335	2.224	115	15.921	5.075	64,1 %	0	0
		Emballage glas	2017	13.761	19	1.332	11.209	1.201	24,9 %	0	12.431
		Emballage glas	2017	13.252	11.886	0	1.175	190	61,3 %	0	0
		Emballage glas	2017	12.431	0	21	12.389	21	16,8 %	0	12.431
		Emballage glas	2017	10.646	10.597	4	43	2	87,5 %	437	0
		Emballage glas	2017	7.484	5.906	0	1.578	0	78,9 %	14.810	0
		Emballage glas	2017	6.957	1.381	1.069	3.740	767	70,4 %	3.022	0
		Emballage glas	2017	4.617	39	1.264	534	2.780	88,2 %	706	0
		Emballage glas	2017	4.554	2.495	1.392	237	430	96,4 %	7.304	0
		Emballage glas	2017	3.767	3.445	140	63	120	97,8 %	0	0
		Emballage glas	2017	3.751	3.751	0	0	0	83,5 %	0	0
		Emballage glas	2017	2.918	0	2.918	0	0	100,0 %	839	0
		Emballage glas	2017	2.906	2.897	0	8	1	96,5 %	0	0
		Emballage glas	2017	2.594	8	2.586	0	1	100,0 %	409	0

Figur 7 Uddrag af oversigt over anlæg, som har modtaget Emballageglas

De første kolonner i Figur 7 viser navn og P-nummer for indberetteren. Derefter vises den valgte fraktion og det valgte år. Affaldsmængder er vist i tons.

Indvejet = den samlede indberettede mængde.

PrimHus = den primære mængde fra husholdninger.

PrimErh = den primære mængde fra erhverv.

SekHus = den sekundære mængde fra husholdninger, beregnet som den del summen af sekundært affald, der ikke er erhvervsaffald jf. *Erhvervsandel*, der er beskrevet i Afsnit 0.

SekErh = den sekundære mængde fra erhverv, beregnet som den del summen af sekundært affald, der er erhvervsaffald jf. *Erhvervsandel*, der er beskrevet i Afsnit 0.

Dækning = viser den procentdel af affaldet, hvor der er styr på, hvorvidt affaldet kommer fra husholdninger eller erhverv, jf. *Dækning*, der er beskrevet i Afsnit 0.

Fraført = den fraførte mængde, beregnet som den mængde affald med den aktuelle affaldsfraktion, som andre anlæg har modtaget fra det aktuelle anlæg i det givne år.

Eksport = anlæggets eksport af den valgte fraktion i det givne år.

Emballage glas

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Indvejet	PrimHus	PrimErh	SekHus	SekErh	Dækning	Fraført	Eksport
		Emballage glas	2017	115.612	0,0 %	26,0 %	55,8 %	18,1 %	24,5 %	0,0 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	38.600	63,2 %	0,0 %	30,3 %	6,5 %	80,4 %	221,5 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	24.387	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	54,7 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	23.335	9,5 %	0,5 %	68,2 %	21,7 %	64,1 %	0,0 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	13.761	0,1 %	9,7 %	81,5 %	8,7 %	24,9 %	0,0 %	90,3 %
		Emballage glas	2017	13.252	89,7 %	0,0 %	8,9 %	1,4 %	61,3 %	0,0 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	12.431	0,0 %	0,2 %	99,7 %	0,2 %	16,8 %	0,0 %	100,0 %
		Emballage glas	2017	10.646	99,5 %	0,0 %	0,4 %	0,0 %	87,5 %	4,1 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	7.484	78,9 %	0,0 %	21,1 %	0,0 %	78,9 %	197,9 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	6.957	19,8 %	15,4 %	53,8 %	11,0 %	70,4 %	43,4 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	4.617	0,8 %	27,4 %	11,6 %	60,2 %	88,2 %	15,3 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	4.554	54,8 %	30,6 %	5,2 %	9,4 %	96,4 %	160,4 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	3.767	91,4 %	3,7 %	1,7 %	3,2 %	97,8 %	0,0 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	3.751	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	83,5 %	0,0 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	2.918	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	28,7 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	2.906	99,7 %	0,0 %	0,3 %	0,0 %	96,5 %	0,0 %	0,0 %
		Emballage glas	2017	2.594	0,3 %	99,7 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	15,8 %	0,0 %

Figur 8 Visning af procenter i stedet for mængder

Figur 8 indeholder de samme kolonner som Figur 7, men her vises mængderne som procent i stedet for tons.

De indvejede mængder af sekundært affald kan analyseres via lister over de anlæg, der har leveret disse mængder – *fra andre anlæg* i Figur 9.

Emballage glas

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Indvejet	PrimHus	PrimErh	SekHus	SekErh	Dækning	Fraført	Eksport
		Emballage glas	2017	38.600	24.398	0	11.702	2.499	80,4 %	85.496	0

Emballage glas fraført til andre anlæg

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Overført
		Emballage glas	2017	85.496
Sum				85.496

Emballage glas modtaget på fra andre anlæg

Virksomhed	P-nummer	Fraktion	År	Indvejet	Overført	%-ERH	Dækning
		Emballage glas	2017	48.847	8.866	0,0	100,0
		Emballage glas	2017	28.150	1.939	30,9	96,6
		Emballage glas	2017	116.556	1.147	78,0	90,1
		Emballage glas	2017	153.221	704	83,9	88,2
		Emballage glas	2017	77.010	403	3,7	87,5

Figur 9 Eksempel på detaljeoplysninger i værktøjet, uden oplysninger om anlæg

Når der klikkes ind på et anlæg, fås en visning som i Figur 9. Under overskriften *Emballage glas fraført til andre anlæg* vises en liste over de anlæg der har modtaget affald fra det valgte anlæg. I ovenstående eksempel er der kun ét anlæg der har modtaget affald fra det aktuelle anlæg, her 85.496 tons som angivet i kolonnen *Overført*.

Den nederste tabel i Figur 9 viser de anlæg som har afleveret affald - her emballageglas – til det aktuelle anlæg. I kolonnen *Indvejet* vises den samlede indvejning for det aktuelle år, uanset fraktioner og behandlingstype mv. For nogle anlæg er *Indvejet* = 0, hvilket indikerer, at anlægget ikke indvejer affald på det anvendte p-nummer det givne år, hvilket igen indikerer fejl i registreringerne.

Herudover vises andelen af erhvervsaffald i kolonnen %-ERH, og *Dækning* viser den procentdel af anlæggets samlede indvejning, hvor der er styr på fordelingen mellem affald fra husholdninger og erhverv.

Spring af affald i ADS

Revideringen af affaldsdirektivet i maj 2018 danner baggrund for, at Danmark fra dataåret 2020 skal opgøre behandling af affald ud fra et beregningspunkt ved indgangen til den endelige oparbejdning. Rapporten undersøger med udgangspunkt i to forskellige metoder, om ADS kan anvendes til de nye opgørelseskrav. Rapporten konkluderer, at det ikke er muligt at følge affaldet gennem alle led fra kilden til endelig oparbejdning i ADS, men at det er muligt at opgøre den endelige behandling, herunder genanvendelse, ved at sammenholde data om de indsamlede mængder med data fra slutbehandlere. Dog er der behov for yderligere data om affald, der eksporteres ud af landet. Det vurderes desuden, at det er nødvendigt med yderligere kvalitetssikring af affaldsdata, før der kan forventes en rimelig datakvalitet.



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk