



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Udsving på mængder i ADS på grund af eksterne faktorer

Delaftale 1: Udvikling af affaldsdatasystemet

Miljøprojekt nr. 2123

Februar 2020

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Trine Lund Neidel - COWI

Maria Magnea Steingrimsdottir - COWI

Simon Graasbøll - COWI

Anne Louise Nissen - Miljøstyrelsen

Casper Mayland - Miljøstyrelsen

ISBN: 978-87-7038-162-8

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
1.1	Formål	4
2.	Metode	5
2.1	Interviews	5
2.2	Databehandling	6
2.3	Nationale affaldsmængder	6
3.	Resultater	8
3.1	Pap	8
3.1.1	Fugt	9
3.1.2	Opbevaringssted	10
3.1.3	Markedspriser	10
3.1.4	Drikkevareemballage	10
3.1.5	HJ Hansen (aluminiumsdåser)	10
3.1.6	Dansk Retursystem (plast og aluminium)	11
3.1.7	Andre aktører (aluminium)	12
3.1.8	Andre aktører (plast)	12
3.2	Madaffald	12
3.2.1	Forbehandling af madaffald	12
3.2.1.1	Tilsætning af vand	12
3.2.1.2	Frasortering af rejekt	13
3.3	Haveaffald	13
3.3.1	Fordampning ved opbevaring	13
3.3.2	Vejrforhold	13
3.3.3	Kompostering	15
3.3.4	Lagerforskydninger pga. biomassefyring	16
3.4	Træ	16
3.4.1	Fugt	16
3.4.2	Afsætningsmuligheder	16
3.4.3	Lagerforskydninger pga. biomassefyring	17
3.5	Røejord	17
3.6	Stort brændbart	18
3.7	Skybrud	18
3.8	Opbevaring af materialer pga. prisudsving	20
4.	Opskalering til landsplan	21
4.1	Udsving i mængder mellem år	21
4.2	Tab/ophobning i behandlingskæden fra indsamling til endelig oparbejdning	22
5.	Løsningsmodeller	25
6.	Opsamling	27
7.	References	28

1. Indledning

EU har vedtaget en række genanvendelsesmål for affald, som de enkelte medlemslande skal opfylde for municipal waste og emballage. Endvidere har EU udgivet nye retningslinjer for, hvor i behandlingskæden medlemslande skal måle genanvendelsen af de forskellige fraktioner (EU Commission, 2019). Målepunktet har en væsentlig betydning for at ADS-data kan anvendes til måling af reel genanvendelse og dermed vise, at Danmark opfylder EU's målsætninger om genanvendelse.

Dette projekt er et led i at understøtte implementering af nye krav til dataindberetning, så Miljøstyrelsen kan leve op til Danmarks forpligtelser til indrapportering af affaldsdata. Projektets resultater skal endvidere understøtte Miljøstyrelsens generelle arbejde med at højne kvaliteten af affaldsdata til brug for diverse interessenter.

Den overordnede udfordring, der kortlægges i denne delleverance, er udsving i de årlige affaldsmængder for de enkelte indberetningsår i affaldsdatasystemet (ADS), som ikke direkte skyldes udsving i affaldsgenereringen. Projektet skal hjælpe Miljøstyrelsen med at forstå og forklare disse udsving i indberettede affaldsdata for specifikke affaldsfraktioner.

En årsag til udsving i mængderne kan være varierende fugt/vandindhold i affaldet. Udfordringen med fugt er, at nogle affaldsstrømme ophober eller afgiver fugt undervejs i affaldsbehandlingen, og derfor har forskellig vægt ved forskellige målepunkter. Der kan ses et tab i værdikæden som ikke skyldes materiale-tab, men "blot" tab af vandindhold i den pågældende fraktion. På samme måde kan der ses en øget mængde af den enkelte affaldsfraktion pga. optag af fugt, eller ligefrem tilsætning af vand. Dette kan betyde, at der enten indberettes en lavere eller højere mængde til ADS end den egentlige affaldsmængde. Udsving forårsaget af svingende fugtindhold kan dermed påvirke den indberettede genanvendelse og data i den affaldsstatistik som udgives årligt af Miljøstyrelsen.

Vandindhold og fugt er direkte nævnt i EU's emballage direktiv:

"Med henblik på beregning og verifikation af, om de mål, der er fastsat i artikel 6, stk. 1, litra a)-e), i direktiv 94/62/EF, er opfyldt, måles vægten af nyttiggjort eller genanvendt emballageaffald ved emballageaffaldets naturlige vandindhold svarende til vandindholdet i tilsvarende emballage, der bringes i omsætning (EU Kommissionen, 2019)."

Desuden undersøges andre årsager til udsving i årlige indberetninger for specifikke fraktioner såsom prisudvikling på markedet, afsætningsmuligheder m.m.

1.1 Formål

Formålet med projektet er at undersøge, hvilke fraktioner der primært påvirkes af fugt, og om affaldsdataindberetningen forstyrres pga. fordampning/tilførsel af vand. Andre faktorer, der har indflydelse på affaldsdataindberetninger, undersøges ligeledes.

Projektet skal således belyse, hvor meget hver enkel fraktion kan blive forstyrret af fugt eller andre faktorer og hvor meget det kan variere i årlige udsving. Effekten opskales til nationalt plan for at se, hvor meget de forskellige faktorer potentielt kan påvirke Danmarks total genanvendelse i forhold til EU's genanvendelsesmål. Resultaterne anvendes til at undersøge muligheder for at korrigere for de faktorer, der i væsentlig grad påvirker indberetningerne til ADS.

2. Metode

Der er benyttet følgende overordnede tilgang for at identificere relevante affaldsfraktioner og faktorer, der kan være årsag til udsving i ADS-data:

1. Ud fra erfaringer fra affaldssektoren og indledende dialog med Miljøstyrelsens ADS-team er der identificeret en række relevante affaldsfraktioner, der antages at kunne påvirkes af fugt/vejr eller andre faktorer: Pap, haveaffald, træ, drikkevareemballage, madaffald og brændbart affald.
2. For at verificere de indledende betragtninger og identificere eventuelle andre affaldsfraktioner, der påvirkes af fugt/vejrforhold, eller andre årsager til udsving i affaldsdata, foretages interviews med en række kommuner, affaldsselskaber, indsamlere og affaldsbehandlere. Så vidt muligt kvantificeres udsvingene med data fra de enkelte aktører.
3. Ovenstående punkter suppleres og underbygges i relevante tilfælde af udtræk af ADS-data.

2.1 Interviews

Det undersøges, hvilke årsager der ligger bag udsving i hver faktor med interviews med relevante aktører. Spørgsmål der ønskes besvaret, er f.eks.:

- Hvilke fraktioner påvirkes af fugt/vejrforhold?
- Hvor meget påvirker fugt/nedbør vægten af den pågældende fraktion?
- Hvad betyder opbevaringsstedet for affaldets fugtindhold?
- Andre faktorer (pris, afsætningsmuligheder m.m.) der påvirker udsving i mængder?
- Hvordan kan man korrigere for udsving i mængder pga. eksterne faktorer?

Alle aktører, der er interviewet i forbindelse med projektet, er kort beskrevet nedenfor (alfabetisk rækkefølge):

AffaldPlus er et affaldsselskab for seks kommuner på Sydsjælland. De modtager blandt andet træ til genanvendelse og blev interviewet om afsætningsmuligheder for træ og lagerforskydninger.

ARC er et fælleskommunalt affaldsforsyningsselskab der blandt andet modtager affald på deres mange genbrugspladser fra 5 kommuner i Storkøbenhavn (Dragør, Frederiksberg, Hvidovre, København og Tårnby). ARC blev interviewet i forbindelse med indflydelse af fugt og vejrforhold på haveaffaldsmængderne samt stigende mængder brændbart affald i forbindelse med voldsomme skybrud.

Danbørs beskæftiger sig med afsætning af alle former for genanvendeligt affald inklusiv jern, metal, træ og plast. Danbørs blev interviewet om fugtens betydning for forskellige fraktioner, samt markedspriserens betydning for afsætningstidspunkter.

Dansk Retursystem er en nonprofitorganisation der indsamler og sorterer pantbelagt drikkevareemballage i Danmark. Dansk Retursystem sørger for at emballagerne bliver sorteret og sendt videre til specialiserede anlæg, der smelter flasker og dåser om, så der kan laves nye emballager af materialet.

Gyproc modtager affaldsgips fra genbrugspladser og erhverv og anvender det til produktion af nye gipsplader. De blev interviewet for at belyse påvirkning af fugt og vejrforhold i gips til genanvendelse.

HCS modtager, sorterer og sælger pap, papir og plast. De modtager og afsætter affald fra genbrugsstationer som sorteres til genanvendelse, forbrænding eller anden bortskaffelse. HCS blev interviewet i forbindelse med udsving på grund af fugt i forskellige fraktioner (opbevaring af materialer), svingende markedspriser og andre evt. faktorer.

HJ Hansen modtager aluminiumsdåser samt mange andre fraktioner fra kommuner og genbrugspladser. De blev interviewet om erfaringer med væskerester og fugt i aluminiumsdåser, der sendes til genanvendelse i udlandet samt deres ADS-indberetninger både mht. modtagelse og eksport.

Knauf er virksomhed der modtager affaldsgips fra genbrugspladser og erhverv og anvender det til produktion af nye gipsplader. De blev interviewet for at belyse forekomst/påvirkning af fugt i gips til genanvendelse.

Norecco modtager affald til sortering, genanvendelse, forbrænding og deponering. De modtager blandt andet pap, papir, gips, træ, haveaffald og metal. Norecco blev interviewet i forbindelse med udsving pga. fugt, opbevaring pga. svingende markedspriser samt andre eventuelle faktorer, der kunne påvirke ADS-indberetningerne.

Nomi 4s er et fælleskommunalt ressourceselskab, der servicerer 4 kommuner (Holstebro, Lemvig, Skive og Struer) ift. genbrugspladser, affaldsindsamling og affaldshåndtering. Nomi 4s blev interviewet i forbindelse med fugtindhold i haveaffald.

Nordic Suger er Danmarks største sukkerproducent og har sukkerfabrikker i Nakskov og Nykøbing. Nordic Sugar modtager roer med roejord, som de skyller af inden produktion af sukker fra roerne. Virksomheden blev interviewet i forhold til indflydelse af nedbør på mængde indberettet jord.

Marius Pedersen håndterer alle typer affald og virksomhedens aktiviteter omfatter indsamling, transport, sortering, afsætning og genvinding af affald. De blev interviewet i forbindelse med udsving pga. fugt, opbevaring pga. svingende markedspriser samt andre eventuelle faktorer, der kunne have indflydelse på ADS-indberetninger.

Stena indsamler, sorterer og afsætter papir, pap og plast. Ud over det har virksomheden andre ydelser på affaldsområdet. Stena blev interviewet i forbindelse med fugt i pap og papir, samt opbevaring pga. svingende markedspriser.

Solum modtager haveaffald, træ, bygningsaffald og andre affaldsfraktioner. Solum blev interviewet i forbindelse med fugtindhold i kompost samt haveaffald.

2.2 Databehandling

COWI har forsøgt at få konkrete datasæt fra de interviewede aktører for at underbygge antagelserne om udsving. Det har vist sig at være vanskeligt i nogle tilfælde og derfor bygger antagelserne i mange tilfælde på erfaringstal fra aktørerne. De enkelte datasæt er behandlet for bedst muligt at identificere påvirkningen fra de eksterne faktorer, der undersøges i det konkrete tilfælde. Nogle datasæt er f.eks. sammenholdt med nedbørsmængder for at vise en sammenhæng mellem nedbørsmængder og affaldsmængder.

2.3 Nationale affaldsmængder

TABEL 1 viser den nationale affaldsmængde i 2017 for de relevante fraktioner. Mængden anvendes til at beregne hvor store udsving der kunne forekomme for hver affaldsfraktion på grund af de faktorer, der er belyst i denne rapport.

TABEL 1. Nationale affaldsmængder for relevante fraktioner fra 2017 (Miljøstyrelsen, 2019a)

Fraktioner	Ton [1.000]
Forbrændingseget affald (stort & småt brændbart)	1.518
Organisk affald	324
Papir inkl. aviser og emballagepapir	299
Emballage pap og andet pap	351
Emballagetræ	10
Træ	360
Emballageplast	62
Emballagemetal	13
Jern og metal	1.123
Haveaffald	987
Imprægneret træ	68
Gips	143

3. Resultater

På baggrund af interviews med relevante aktører er følgende faktorer undersøgt ift. udsving i indberettede mængder af specifikke affaldsfraktioner til ADS:

- Fugt/vejrforhold
- Fordampning
- Tilførsel af vand (madaffald)
- Lagerforskydninger pga. afsætningsmuligheder
- Eksporttilladelse

Igennem fraktionsscreening, interviews og på baggrund af ADS-udtræk er følgende affaldsfraktioner identificeret til at blive påvirket af fugt eller andre eksterne faktorer og dermed kunne give udsving i ADS-indberetninger.

- Pap
- Haveaffald
- Træ
- Kompost
- Drikkevareemballage (metal og plast)
- Madaffald
- Stort brændbart
- Roejord

Projektet har afdækket, at udsving i afsætningspris ikke har nogen særlig indflydelse på afsætningen af affaldet. De fleste danske aktører, der modtager og afsætter affald, har ikke store lagerfaciliteter og har derfor ikke plads til opbevaring af materialer. Prisudsvingene på markedet opvejer efter aktørernes vurdering ikke omkostningerne til opbevaring. Ingen af de interviewede aktører opbevarer materialer pga. prisudvikling.

Papir er en fraktion, der kunne påvirkes af fugt. Papir opbevares ikke udendørs og indsamles nærmest udelukkende i lukkede beholdere. Derfor bliver papiret kun i mindre grad udsat for vejrforhold. De interviewede aktører meddeler, at papir ikke påvirkes af fugt og kraverne om at holde papiret tørt bliver overholdt. Der stilles andre krav til pap, der i mange tilfælde kan opbevares udendørs.

Gips indsamles fra nedrivningsopgaver og på genbrugspladser og oparbejdes til gipsplader. Gipsvirksomheder stiller skarpe krav til både fugtindholdet (maksimum 5 %) og papirindholdet (maksimum 1,5 %) for gipsfraktionen. De to største gipsoparbejdere i Danmark siger, at mængden ikke vil svinge meget på grund af fugt.

3.1 Pap

Pap indsamles af forskellige aktører i Danmark og sendes videre til papirfabrikker, der oparbejder pappet til nyt pap. Pap indsamles både fra husholdninger, genbrugspladser og erhverv. Den nationale affaldsmængde af pap om året er ca. 350.000 tons. Pap bliver påvirket af fugt og nedbørsmængder under indsamling og opbevaring, da det suger til sig fugt og i mange tilfælde opbevares udenfor.



3.1.1 Fugt

De fleste interviewede aktører, der modtager pap, bekræfter, at vejrforhold og fugt påvirker pappets vægt, da pap nogle gange står udenfor og derfor suger fugt til sig. Stena (2019) udtaler, at de kan mærke, at pappet er tungere i våde perioder på grund af fugt. Det kræver dog, at det regner meget i en periode og ikke kun et par dages regnvejr. En balle pap hos Stena vejer normalt 1000 kg, men sidste sommer, da vejret var meget tørt og varmt, vejede ballen ca. 100-120 kg mindre. I våde perioder (ofte i efterårsmånederne) vejer ballen ca. 1100 kg (Stena Recycling, 2019). Det vil sige at vægten på pappet kan svinge ca. 20 % efter vejrforhold. Et udsving på plus-minus 10 % er endvidere bekræftet af andre aktører, der indsamlet pap (HCS, 2019; Marius Pedersen, 2019; Norecco, 2019). Pap suger også fugt til sig og påvirkes dermed af vejrforhold, selvom pappet står i en beholder med låg (f.eks. på genbrugsplads).

Marius Pedersen udtaler, at pap er en af de fraktioner, der svinger mest pga. fugt. Det gælder særligt den pap, der står udenfor inden den afhentes af/leveres til Marius Pedersen. De prissætter pappet efter kvalitet, hvor fugt er en vigtig parameter (Marius Pedersen, 2019).

De interviewede aktører siger, at det er yderst sjældent, at de modtager decideret vådt pap, som ikke kan afsættes til genanvendelse.

Ifølge emballagedirektivet skal der ved indberetning af reel genanvendelse korrigeres for øget vandindhold i pap der genanvendes. Specifikt står der i emballagedirektivet *"Med henblik på beregning og verifikation af, om de mål, der er fastsat i artikel 6, stk. 1, litra a)-e), i direktiv 94/62/EF, er opfyldt, må-*

les vægten af nyttiggjort eller genanvendt emballageaffald ved emballageaffaldets naturlige vandindhold svarende til vandindholdet i tilsvarende emballage, der bringes i omsætning (EU Kommissionen, 2019)."

Tørstofindhold i nyt pap ligger mellem 88 og 94 % (Miljøstyrelsen, 2005; TIS, 2019; CargoHandbook, 2019), alt efter hvilken slags pap der tales om. Det naturlige vandindhold antages her at være ca. 8 %. På baggrund af data fra EASETECH har rent affaldspap (other clean cardboard) et tørstofindhold på 83,5 % (Clavreul, 2014). Ekstra fugtigt affaldspap antages at kunne veje op til 10 % mere end normalt og dermed opnå et vandindhold på 27 %.

Ifølge EU's nye krav om beregning af genanvendelse, skal pappens vægt skaleres således, at den stemmer overens med paps naturlige vandindhold (her antaget 8 %). Det vil betyde, at den reelle genanvendelse af 1 ton pap, der har været udsat for regn og fugt over en periode og har derfor et vandindhold på 27 %, kun vil tælle som 0,82 ton reel genanvendelse ifølge EU's beregningsmetode.

3.1.2 Opbevaringssted

Pappets opbevaringssted har en stor indflydelse på hvor meget pappet kan påvirkes af fugt eller nedbør. Dette gælder både ved indsamling og senere opbevaring (udenfor, i åbne containere eller under halvtag).

Marius Pedersen modtager bl.a. bølgepap fra mindre virksomheder såsom supermarkeder. Marius Pedersen henter ballerne fra mindre virksomheder når der er 10 baller. Pappet står ofte udendørs hos affaldsproducenten og pappet vil derfor suge fugt til sig i den periode. Vægten af ballerne kan variere op til 20 % afhængigt af vejrforhold. Det sker yderst sjældent, at pappet bliver så vådt, at de har problemer med at afsætte det.

Nogle kommuner har storskraldsordninger, hvor pappet skal bundtes og stilles ud til afhentning. I disse ordninger er pappet udsat for nedbør (Miljøstyrelsen, Idekatalog om storskraldsindsamling fra husholdninger. Organisering, mængder og økonomi. Miljøprojekt nr. 1926, 2017).

Der vil i perioder forekomme udsving i mængderne af pap pga. fugt, men perioderne rækker ikke mere en et par måneder og vil som oftest udligne sig over året. Udsving, der påvirker de årligt indberettede mængder, ses kun, hvis der forekommer meget tørre eller meget våde vejrforhold over unormalt lange perioder.

3.1.3 Markedspriser

Ingen af de interviewede aktører opbevarer pap på grund af udsving i markedspriser. Opbevaring med det formål at få den højeste pris, kræver meget lagerplads og det har de fleste aktører ikke. Hvis papirfabrikkerne ikke har plads, kan papirindsamlere og oparbejdere være nødsaget til at opbevare pappet i nogen tid, men det sker ikke særligt tit.

3.1.4 Drikkevareemballage

Drikkevareemballage indeholder ofte væskerester når de afleveres i pantsystemet eller på genbrugspladser. For at beregne den reelle genanvendelse, skal denne mængde fugt/væske fratrækkes ifølge det nye emballagedirektiv.

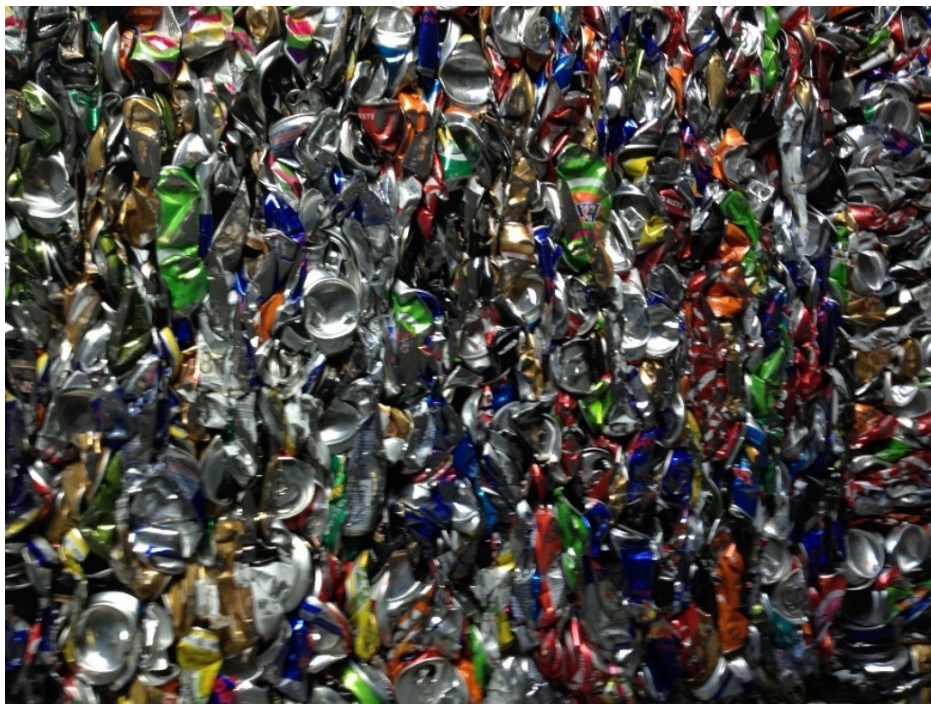
3.1.5 HJ Hansen (aluminiumsdåser)

Et interview med HJ Hansen (2019), der modtager aluminiumsdåser til genanvendelse, bekræfter at dåserne kan indeholde væskerester fra drikkevarer, men at de også bliver udsat for fugt og nedbør på deres vej til endelig genanvendelse.

Hos HJ Hansen bliver dåserne neddelte (shreddet) til mindre stykker aluminium og sendes derefter til genanvendelse i primært Tyskland. Undervejs opbevares de neddelte dåser udendørs.

Genanvendelse af aluminium sker ved omsmeltnings af metallet. For hver batch af aluminiumsdåser, der sendes til genanvendelse på smelteværkerne, beregnes hvor meget aluminium, der reelt kommer fra omsmeltningsen. Forskellen på den modtagne mængde og den reelle omsmeltede mængde aluminium er primært væskerester/fugt. Smelteværkerne angiver andelen af vandindhold i forhold til aluminium i en returrapport til HJ Hansen, der modtager betaling baseret på den reelt genanvendte mængde aluminium. Dette gør smelteværkerne for at undgå at betale for vandindholdet. Vandindholdet i det aluminium, som HJ Hansen afsætter, ligger mellem 5 og 15 % (HJ Hansen, 2019).

Returrapporterne viser, at vandindholdet er højere i vinterhalvåret. Dette skyldes sandsynligvis, at fordampningen er højere om sommeren, således at nedbør og eventuelle væskerester (der måtte være tilbage på trods af shredding) i højere grad fordamper om sommeren end om vinteren (HJ Hansen, 2019).



HJ Hansen indberetter den eksporterede mængde til slutbehandling til ADS på baggrund af afregning modtaget fra smelteværkerne. Dermed indberettes den reelt genanvendte mængde. Derimod indberetter de den modtagne mængde baseret på indvejninger, som indeholder væskerester og fugt (HJ Hansen, 2019).

En gennemgang af ADS-data indikerer, at HJ Hansen indberetter aluminiumsdåserne under jern og metal med EAK kode aluminium. Den indsamlede mængde aluminium indberettet til ADS af HJ Hansen i 2018 er knap 9.000 tons imens den eksporterede mængde angives at være 7.750 tons. Det giver en forskel på 16 %, som til dels kan forklares med væskerester/nedbør i fraktionen, når de indvejes på anlægget. Det skal dog påpeges, at det er vanskeligt at konkludere noget på baggrund af disse ADS-udtræk, da der er flere usikkerhedsfaktorer.

3.1.6 Dansk Retursystem (plast og aluminium)

Dansk Retursystem, som er den største modtager af drikkevareremballage i Danmark (ADS, 2019), har et system, hvor dåser og flasker i mange tilfælde komprimeres, inden de modtages hos Dansk Retursystem. Dermed er det meste af væsken løbet ud, inden emballagen bliver registreret i ADS.

Dansk Retursystem modtager også en mindre mængde løse dåser og flasker, hvor der kan være "et par dråber" tilbage i emballagen.

Alle flasker og dåser balles hos Dansk Retursystem inden materialet eksporteres til genanvendelse. I denne proces løber også noget væske ud.

Den mængde materiale, som Dansk Retursystem indberetter til ADS som eksporteret til slutbehandling, er således meget tæt på at være den reelle genanvendelse.

En gennemgang af ADS-data viser, at Dansk Retursystem er den største eksportør af metalemballage (alu-dåser) og at deres modtagne mængde stemmer nøjagtigt overens med den mængde, der eksporteres til genanvendelse.

3.1.7 Andre aktører (aluminium)

ADS-indberetninger for andre aktører, der indberetter eksport af metalemballage, kunne ikke anvendes til at identificere tab i værdikæden, da drikkevareemballage ofte indberettes som en del af andet metalaffald, enten som metalemballage eller jern og metal og kan evt. have skiftet kode under behandlingen.

3.1.8 Andre aktører (plast)

Det er vanskeligt at estimere indholdet af væskerester/nedbør i drikkevareemballage af plast. Dette skyldes, at de fleste modtageanlæg ikke måler væskerester/fugt fra enkelte læs, ligesom det er tilfældet for aluminium. Dette skyldes især, at plastens værdi er betydeligt lavere end aluminiumsværdien og det dermed ikke har betydning for økonomien (afregning) at dokumentere indholdet af fugt/væskerester (Stena Recycling, 2019; Danbørs, 2019).

Danbørs meddeler, at deres plast (der opbevares i baller udendørs) ophober en vis mængde væske fra nedbør, men at det ikke påvirker prisen og de derfor ikke har en opgørelse over væskeindholdet (Danbørs, 2019).

COWI vurderer, at vandindholdet i drikkevareemballage af plast modtaget af andre aktører end Dansk Retursystem er cirka det samme som for metaldåserne, dvs. 5-15 %, hvis emballagen opbevares udenørs inden det afsættes til endelig genanvendelse.

3.2 Madaffald

EU har udgivet retningslinjer om hvor i behandlingskæden medlemslande skal måle genanvendelsen for de forskellige fraktioner som har betydning for at Danmark kan opnå EU's genanvendelses mål. For bioaffald er beregningspunktet for genanvendelsen ved modtagelse på komposteringsanlæg eller biogasanlæg (EU Kommission, 2019).

3.2.1 Forbehandling af madaffald

3.2.1.1 Tilsætning af vand

Forbehandling af madaffald foregår i Danmark ofte ved tilsætning af vand til madaffaldet. Den anvendte vandmængde varierer ift. forbehandlingsteknologi, men ligger typisk på 50-100 % af vægten af det indsamlede madaffald og medfører dermed en væsentlig forøgelse af mængden af forbehandlet madaffald sammenlignet med den indsamlede mængde. Hvis den reelle genanvendelse måles ved modtagelsen på biogasanlægget er det således muligt, at der indberettes en væsentligt højere mængde end den mængde madaffald, der indsamles.

For at belyse, hvorledes dette håndteres i praksis ved indberetninger til ADS, er der lavet udtræk af ADS-data for en række forbehandlingsanlæg for madaffald i Danmark. Formålet med disse udtræk var at sammenligne de mængder, der er indberettet modtaget på forbehandlingsanlæggene, med de mængder, der efterfølgende er indberettet modtaget på biogasanlæggene fra samme forbehandlingsanlæg. Hvis biogasanlæggene indberetter den samlede mængde, inklusiv tilsat vand, vil mængden modtaget på biogasanlæggene være væsentligt højere (potentielt dobbelt så høj), som den mængde, der modtages på forbehandlingsanlæggene.

Udtrækket af data for forbehandlingsanlæggene for madaffald har dog vist, at der er væsentlige udfordringer med indberetninger for madaffald. De mængder, som forbehandlingsanlæggene har indberettet at have modtaget, ser nogenlunde ud som forventet. Derimod er det ikke muligt at genfinde samme mængder forbehandlet madaffald i indberetninger fra biogasanlæg, som burde modtage fraktionen. Mængderne fra de enkelte forbehandlingsanlæg modtaget på biogasanlæg er meget små i forhold til de mængder, som forbehandlingsanlæggene har modtaget. Det antages derfor, at en væsentlig del af det forhandlede madaffald ikke indberettes ved modtagelsen på biogasanlæggene.

Det er også muligt, at fraktionen indberettes som noget andet end madaffald. Supplerende udtræk for de enkelte biogasanlæg medførte dog ikke et væsentligt klarere billede.

3.2.1.2 Frasortering af rejekt

I forbehandlingen frasorteres også en mængde rejekt, som består af indsamlingsposer, urenheder mv. Denne mængde er afhængig af bl.a. forbehandlingsteknologi og kvalitet af det indsamlede affald og ligger typisk på 5-20 %. Rejektet sendes typisk til forbrænding, men der er et enkelt anlæg i Danmark, som oparbejder rejektet således, at plasten kan genanvendes.

Den frasorterede mængde rejekt bør trækkes ud af den mængde madaffald, der reelt genanvendes. I forhold til den nuværende opgørelse (indsamlede mængder) ville der således skulle fratrækkes en vis mængde rejekt. Hvis genanvendelsen fremover måles ved modtagelse på biogasanlægget, er dette dog ikke en udfordring.

3.3 Haveaffald

Haveaffald består af bl.a. af grene, blade, græs, større træstykker og rødder og har et tørstofindhold mellem 40 % og 73 %, alt efter sammensætningen (SEGES, 2018; Møller, Naroznova, Scheutz, Larsen, & Jensen, 2016; Hansen & Boldrin, 2007).

Ved levering består haveaffald ofte af nyklippede grene, blade og græs med et relativt højt tørstofindhold.

3.3.1 Fordampning ved opbevaring

Efter levering opbevares haveaffaldet typisk i bunker udendørs, fordi det ikke påvirker kvaliteten af affaldet og fordi der ofte er tale om store mængder. Haveaffaldet påvirkes derfor af vejrforhold (meget tørt/vådt vejr i længere perioder). Typisk sker der en vis tørring i opbevaringsperioden.

Nomi4s modtager haveaffald via deres genbrugspladser samt afhentning ved husstande. Haveaffaldet ligger i bunker ude hos Nomi4s i perioder på et par uger til et par måneder, hvorefter det afsættes til kompostering. Nomi 4s har lavet en opgørelse over indvejede og udvejede mængder haveaffald over en treårig periode (fra 1.januar 2015 til 31.december.2018). I denne periode er der indvejet 79.761 ton og udvejet 66.118 ton (Nomi4s, 2019). Forskellen på 13.644 ton forklarer Nomi4s som fordampning. Det giver en fordampning på 17 %. Analysen er lavet over en treårig periode og ses derfor som repræsentativ for et generelt tab på grund af fordampning af vand fra haveaffald inden det komposteres.

Det kan dog ikke afvises, at der i opbevaringsperioden også sker en vis nedbrydning (kompostering) af let omsætteligt organisk materiale.

3.3.2 Vejrforhold

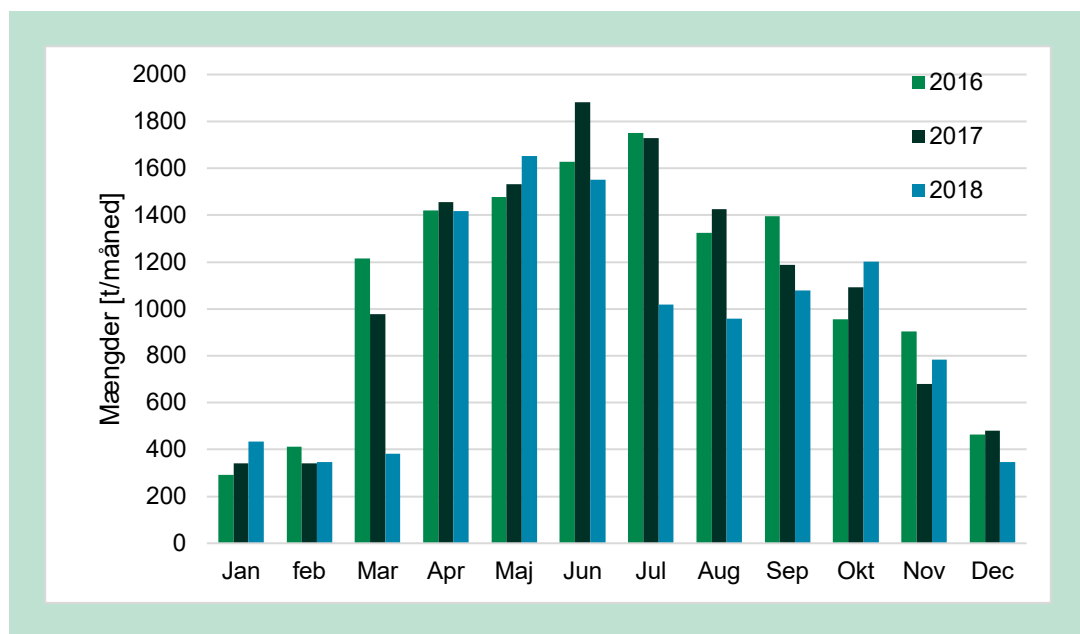
I 2018 var sommerperioden ekstremt tør, hvilket kan have påvirket mængden af haveaffald. Datasæt fra udvejet haveaffald fra ARCs genbrugspladser i årene 2016, 2017 og 2018 er analyseret i forhold til nedbørens indflydelse på haveaffaldsmængderne. FIGUR 1 viser mængderne udvejet fra ARCs genbrugspladser årene 2016-2018. Det ses, at mængderne var betydelige lavere i sommeren 2018; især for juli og august var mængderne 30-40 % mindre end årene før.

Den samlede haveaffaldsmængde var 13.240 tons i 2016, 13.120 tons i 2017 og 11.172 tons i 2018 (ARC, 2019). Haveaffaldsmængderne var 15 % mindre i 2018 end i de to tidligere år. Resultaterne viser derfor, at den samlede mængde haveaffald ikke nødvendigvis indhentes i de efterfølgende måneder, hvis der har været en ekstremt tør sommer.

Udsving i haveaffaldsmængder pga. den meget tørre periode i maj, juni og juli 2018 viser sig som et markant fald i mængderne i juli og august. Den mindre mængde haveaffald skyldes sandsynligvis primært en voldsom fordampning fra haveaffaldet i den meget tørre periode (sommer i 2018). Derudover påvirkes mængderne sandsynligvis af manglende vækst i samme periode sammenlignet med en "normal" sommer.

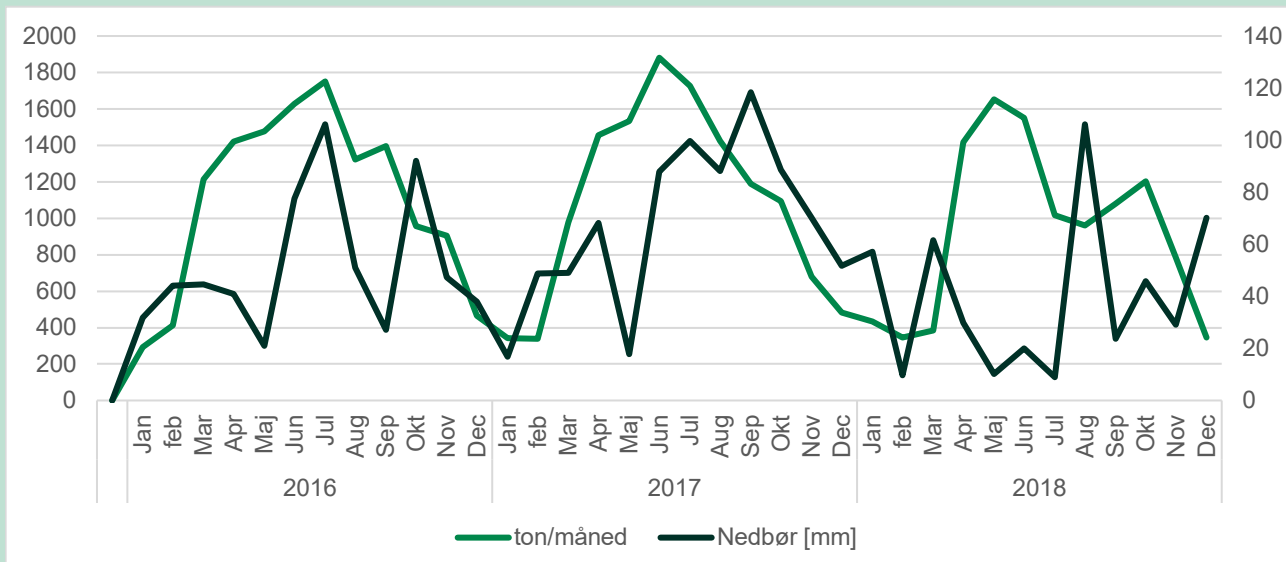
Data er yderligere bekræftet af Norecco som i sommerperioden i 2018 oplevede en øget omkostning i transport i forhold til normalt. I sommerperioden i 2018 var mængden af haveaffald per transportlæs 17 ton, imens den normalt ligger omkring 19 ton/læs (Norecco, 2019). Dette skyldes, at haveaffaldet var meget tørt, men stadig fyldte nogenlunde det samme. Det giver et udsving på ca. 10 %.

På ARCs genbrugspladser blev der indsamlet 26 % mere haveaffald i oktober 2018 end i oktober 2017. Dette kan skyldes en sen vækstperiode efter den tørre sommer eller oprydning i haverne efter tørken (døde buske, træer m.m.).



FIGUR 1. Haveaffaldsmængder fra ARCs genbrugsstationer i tons/måned for årene 2016, 2017 og 2018.

FIGUR 2 viser nedbør sammenholdt med mængden af haveaffald på månedsbasis i årene 2016-2018. Nedbørsmængderne er baserede på DMIs arkiv og er målingstal fra Københavns Kommune. Figuren viser, at der er en svag sammenhæng imellem haveaffaldsmængderne og nedbørsmængderne, hvilket især skyldes fordampning/optag af vand (ændringer i haveaffaldets tørstofindhold), men også kan skyldes påvirkning af vækst og dermed den genererede affaldsmængde (gælder kun vækstsæsonen). Det er dog ikke alle udsving i nedbørsmængderne, som afspejles i haveaffaldsmængderne. Dette skyldes, at mængderne også påvirkes af andre faktorer.



FIGUR 2. Haveaffaldsmængder og nedbørsmængder i årene 2016, 2017 og 2018.

3.3.3 Kompostering

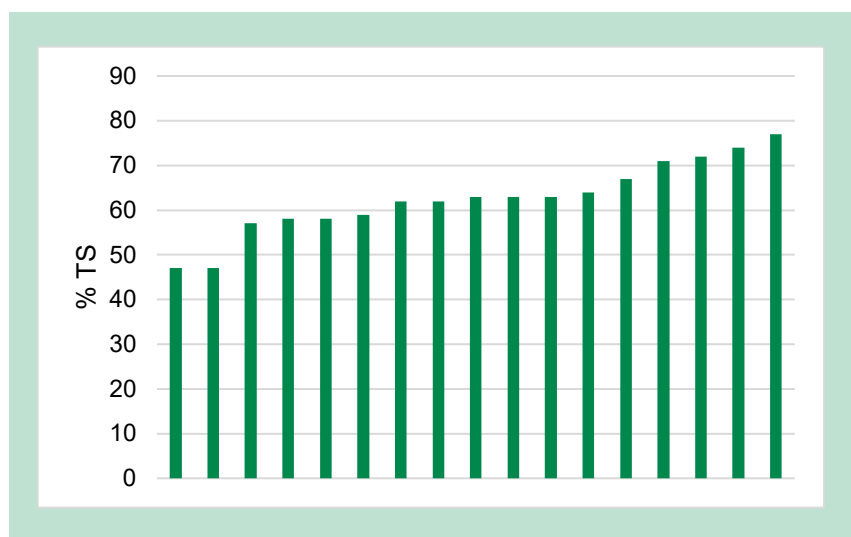
Den mest anvendte komposteringsmetode for haveparkaffald i Danmark er milekompostering, hvor komposten lægges i miler og affaldet omsættes til kompost, vand og CO₂. Centrum af milen kan opnå temperaturer på op til 70 grader. Milerne er typisk udendørs og er derfor udsat for nedbør og andre vejrforhold.

Ved komposteringsprocessen vil en del af det let omsættelige organiske indhold nedbrydes, og en del af vandindholdet fordampe. Vægten af den færdige kompost påvirkes således både af nedbrydning, fordampning og vejrforhold.

Forskellen på ind- og udvejninger for haveaffald til kompostering ligger på 20 og 30 % (Gemidan, 2019). Når Gemidan byder på opgaver, regner de med et tab på ca. 20 %, når output kompostmængden sættes i forhold til de indvejede mængder. (Gemidan, 2019).

Komposteringsanlægget hos Gemidan forklarer, at de tilsætter meget lidt vand i komposteringsprocessen. Hos Gemidan anvendes udendørs milekompostering. Vejrforholdene under komposteringsprocessen og den efterfølgende opbevaring har derfor stor betydning for kompostens fugtindhold. Komtek rapporterer, at 30-50 % af haveparkaffaldet forsvinder på grund af nedbrydning og fordampning under komposteringsprocessen (KomTek Miljø).

Solum A/S har udtaget prøver fra kompost og analyseret både tørstofindhold og rumvægt. I 17 prøver var der et udsving mellem 47 % og 77 % tørstof (FIGUR 3) med et gennemsnitligt tørstofindhold på 63 %. Rumvægten varierede mellem 40-53 ton/m³, hvilket er en forskel på ca. 33 % (Solum Roskilde A/S, 2019).



FIGUR 3. TS-indhold i prøver af kompost fra Solum Roskilde A/S (2019).

For affald til kompostering har EU defineret beregningspunktet for genanvendelse der, hvor biomassen går ind i komposteringsprocessen (EU Commission, 2019). Dette betyder, at tabet i komposteringsprocessen generelt ikke vil påvirke opgørelsen af den endelige genanvendelse. Det gør til gengæld fordampning inden haveaffaldet afsættes til komposteringsanlæg.

3.3.4 Lagerforskydninger pga. biomassefyring

Nogen affaldsselskaber afsætter en del af haveaffaldet som biobrændsel til varmegærker. Haveaffald indsamles primært i sommermånederne (april-september), hvorimod afsætningen til varmegærkerne mest sker i vintermånederne (November-marts). Der kan derfor forekomme lagerforskydninger hen over året, herunder over årsskiftet ifølge HCS (2019). I tilfælde af et varmt efterår, kan afsætningen af en del af haveaffaldet blive skubbet til efter årsskiftet og dermed skubbes indberetningen til det efterfølgende år. HCS skønner, at det for deres vedkommende kan dreje sig om ca. 1.000 tons/år ud af de 20.000-25.000 tons de afsætter som biobrændsel til varmegærker. De sidste par år har november og december været forholdsvis varme og det forventes derfor nogenlunde samme forskydning hen over nytår hvert år, hvilket betyder, at forskydningen ikke kan ses i ADS.

3.4 Træ

3.4.1 Fugt

Træ opbevares ofte udendørs på f.eks. genbrugspladser mv. Dette antages at kunne påvirke vægten i form af udtørring (ved tørt vejr) eller opfugtning (i våde perioder). Miljøstyrelsen (2008) angiver fugtindholdet i imprægneret affaldstræ til at ligge i intervallet 15-40 %.

HCS opbevarer rent og trykimprægneret træ udendørs i åbne containere og de angiver, at der kan være op til 20 % forskel i vægten på en fyldt container med træ.

Kronospan modtager indsamlet træaffald fra bl.a. genbrugspladser, som de anvender i produktionen af spånplader. Kronospan oplyser, at fugtindholdet i dette træ ligger på omkring 20 % og de ser meget lille variation i dette tal uanset vejrforhold. Deres indberetninger til ADS er altid i vådvægt, dvs. inklusiv fugtindholdet (Kronospan, 2019).

3.4.2 Afsætningsmuligheder

Markedet for afsætning af træaffald til genanvendelse har i perioder været vanskeligt. Efter at Danmarks Ressourcestrategi kom ud i 2012, hvor træ var en af fokusfraktionerne for genanvendelse, har markedet været mættet med affaldstræaffald (COWI; StepPartner; GLocal Translations, 2016). Det samme har

været tilfældet i mange andre lande i Europa. Mange aktører har derfor haft svært ved at afsætte træaffald og særligt i 2016 havde mange aktører store mængder træaffald oplagret i mange måneder uden at kunne afsætte det.

ADS-udtræk for træaffald i 2017 viser, at der blev afsat en stor mængde træaffald til slutbehandlere i 2017, der ikke er indberettet som modtaget i 2017. Det kan skyldes, at en stor mængde træaffald (ca. 500.000 ton) blev opbevaret henover årsskiftet, fordi det var vanskeligt at afsætte træ i 2016. Der er stor usikkerhed på disse data, da forskellen også kan skyldes, at nogen anlæg ikke har indberettet det modtagne træaffald eller at træaffaldet har skiftet affaldskode igennem leverandørkæden.

AffaldPlus udtrykker, at markedet er i forbedring og at afsætningsmulighederne i udlandet (Sverige, Tyskland og Polen) er blevet bedre (AffaldPlus, 2019).

3.4.3 Lagerforskydninger pga. biomassefyring

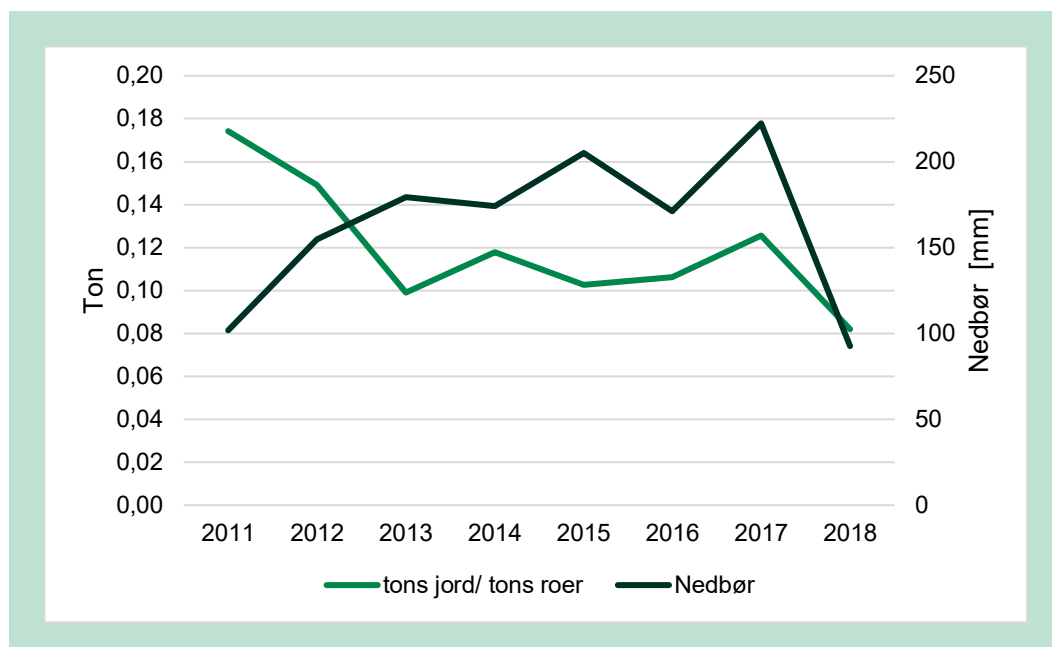
Træaffald der anvendes som biomasse hos varmekværke er på samme måde som haveaffald udsat for lagerforskydninger i forhold til fyringssæsonen og indsamlingssæsonen.

3.5 Roejord

Via kvalitetssikring af ADS-data er det identificeret at mellem årene 2017 og 2018 har der været væsentlige udsving i mængderne af roejord indberettet til ADS. Roejord er den jord, der sidder på roerne, når der modtages på sukkerfabrikkerne. Roejord er primært indberettet af én fabrik, Nordic Sugar.

Roerne dyrkes primært på Lolland-Falster og afleveres til Nordic Sugar fabrikken der fremstiller sukker. Nordic Sugar anfører, at faldet i mængden af indberettet roejord primært skyldes den meget tørre sommer 2018 sammenlignet med det foregående år. Roeoptagning (høsten) forgår hvert år i perioden september-december. For at undersøge, hvorvidt nedbør har indflydelse på den indberettede mængde jord til ADS, er der indsamlet data fra 2011 til 2018 på følgende:

- Nedbør i september – december fra 2011 til 2018 på Lolland-Falster fra DMIs vejarkiv¹.
- Mængde roer leveret til Nordic Sugar i perioden 2011 til 2018
- Mængde roejord indberettet til ADS, udtræk fra ADS.



FIGUR 4. Sammenligning mellem roejord indrapporteret i forhold til roer behandlet og nedbørsmængder.

¹ <https://www.dmi.dk/vejarkiv/>

Den indberettede mængde af roejord var betydelig mindre i 2018. Forholdet mellem mængden af indberettet jord og mængden af behandlede roer følger områdets nedbørsmønster for de tre høstmåneder der høstes roer. Mængden af jord per ton roer svinger fra 0,08-0,17 ton jord/ton roer dvs. et udsving på 53 %.

Der vil være et naturligt udsving i mængden af roer alt efter hvor forholdene for roedyrkning det pågældende år. Mængden af jord registreret i ADS vil derimod afhænge af både mængden af roer og nedbørsmængder i månederne inden og under høsten.

Roejord er ikke en del af Municipal Waste og indgår derfor ikke i EU's genanvendelsesmål. Analysen er medtaget her som eksempel på en affaldsfraktion, hvor de indvejede mængder (og dermed ADS-indberetninger) påvirkes af varierende vejrforhold.

3.6 Stort brændbart

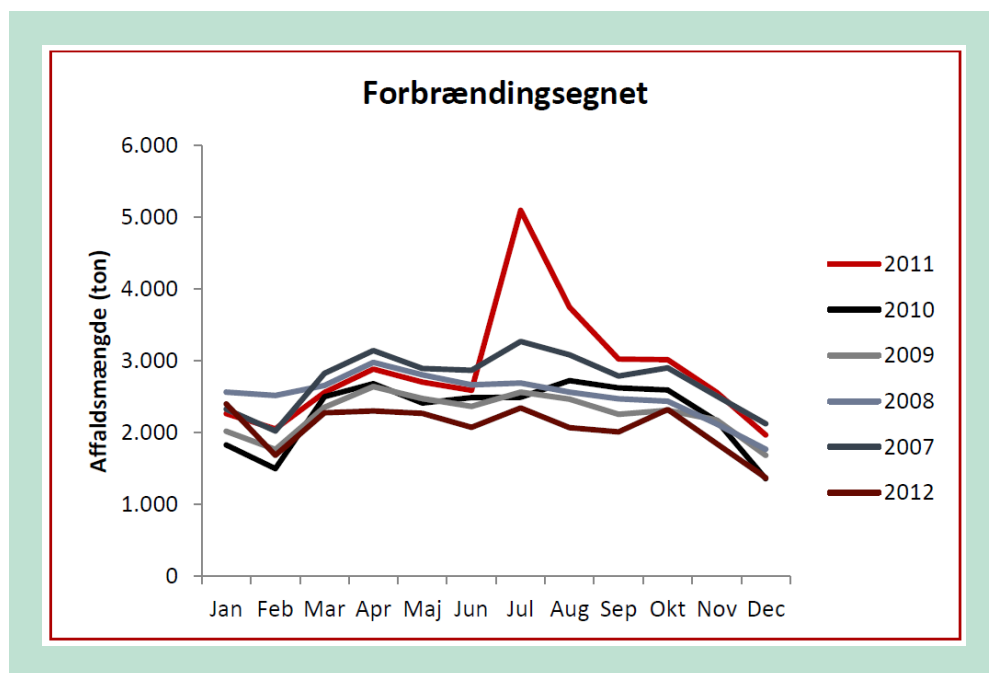
Stort brændbart indsamles typisk i storskraldsordninger og på genbrugsstationer. I begge tilfælde står det brændbare affald ofte udendørs, enten på fortovet eller i en åben container, og påvirkes derfor af vejrforholdene. Stort brændbart består blandt andet af møbler, madrasser og træ. Store dele af den brændbare fraktion kan derfor opsuge nedbør og fugt, særligt madrasser og møbler. Da det ikke er en ensartet fraktion, vil der være naturlige udsving i mængden pga. forskellige ting der indsamles og dokumentation af udsving alene pga. fugt eller vejrforhold er svære at dokumentere.

HCS anfører, at udsving på grund af fugt/nedbør kan være op til 20 % (HCS, 2019).

3.7 Skybrud

I 2011 ramte et stort skybrud Storkøbenhavn. I månederne efter skybruddet fik genbrugspladserne rigtig meget affald, da mange kældre blev oversvømmet og opbevarede møbler og andet blev ødelagt.

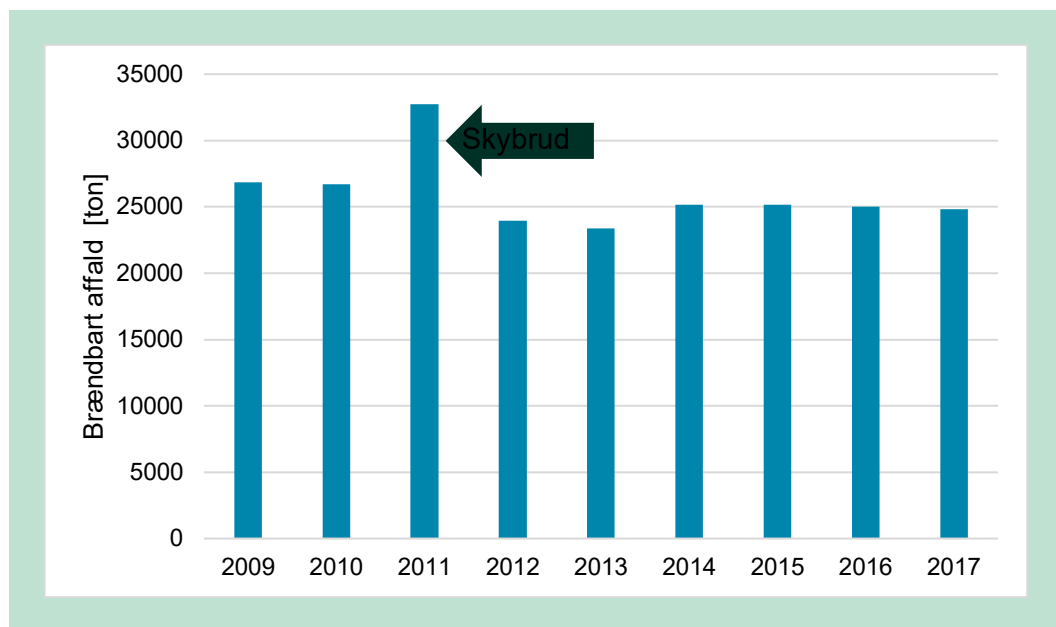
Årsredegørelsen for ARCs genbrugspladser, som ligger i Storkøbenhavns-området, viser, at mængden af forbrændingseget affald på genbrugspladserne var markant større end normalt i månederne efter skybruddet, særligt i juli og august (se FIGUR 5).



FIGUR 5. Forbrændingseget affald modtaget på ARCs genbrugspladser i årene 2007-2012, Figuren er taget direkte fra (ARC, 2012).

Københavns Kommune har beregnet mængden af affald fra husholdninger og mængden per indbygger har været faldende siden 2007, bortset fra 2011 (Københavns kommune, 2013). Københavns kommune (2013) rapporterer, at "Årsagen til stigningen er især skybruddet 2. juli 2011 og den efterfølgende oprydning i oversvømmede kælderrum. Skybruddet betød også, at meget affald, som normalt ville blive genanvendt, blev sendt til forbrænding, fordi det var ødelagt."

ARC udgiver hvert år Årsredegørelse for Genbrugspladser hvor de rapporterer mængder modtaget per fraktion (ARC, 2012; ARC, 2013; ARC, 2014; ARC, 2015; ARC, 2016; ARC, 2017; ARC, 2018). En analyse af mængderne af brændbart affald modtaget på ARCs genbrugspladser i perioden 2009- 2017 viser, at genbrugspladsen modtog ca. 30 % mere brændbart affald i 2011 sammenlignet med gennemsnits mængden de andre år.



FIGUR 6. Mængden af forbrændingsgenet affald fra ARCs genbrugspladser. Medtaget i analysen er de fraktioner som i løbet af 2009 til 2017 har været betragtet som forbrændingseget (Stort brændbart, småt brændbart, træ, springmadrasser).

Rødovre kommune har oplevet samme konsekvens, hvor der blev observeret øgede affaldsmængder i 2011 pga. skybrud. Rødovre kommune, (2017) rapporter, at de totale affaldsmængder i Rødovre har ligget på 33.000- 35.000 ton pr. år i perioden 2010-2016, med undtagelse af 2011, hvor mængden var over 41.000 tons. Denne øgede mængde tilskrives kommunen skybruddet i juli 2011, som medførte en del oversvømmede kældre og en deraf følgende stigning i affaldsmængderne på genbrugspladsen og i storskraldsordningen.

Hvidovre og Viby har indført procedurer for håndtering af skybrud på sine genbrugspladser, pga. den øgede mængde affald efter skybruds hændelser (Edjabou, Astrup, & Petersen, 2017).

Hvis der tages udgangspunkt i rapporterede mængder fra Rødovre kommune og ARC, kan et skybrud potentielt øge affaldsmængden for den brændbare fraktion (primært stort brændbart) med ca. 20-30 %. Hvis et voldsomt skybrud rammer tætbyggede områder, kan det forårsage en væsentlig stigning i affaldsmængderne dette år. Der er dog mange faktorer, der påvirker effekten af skybrud. Eksempelvis vil effekten af skybrud flere år i træk sandsynligvis blive mindre, da mængden af opbevarede ting i kældre m.m. vil falde. Affald efter skybrud vil typisk påvirke genanvendelsesprocenten negativt, da meget af det affald, der normalt kunne genanvendes bliver ødelagt og derfor sendes til forbrænding.

Ekstremt stormvejr kan medføre samme type af konsekvenser som skybrud. I 1999 var der en kraftig storm i Danmark, som årsagede en del bygninger, biler og infrastruktur og som gav væsentligt øgede affaldsmængder i de efterfølgende uger (Berlingske, 2019).

3.8 Opbevaring af materialer pga. prisudsving

Langt de fleste aktører anfører, at de generelt foretrækker et konstant flow af materialer, da de har begrænset lagerkapacitet. Der kan dog forekomme særtilfælde hvor aktører er nødsaget til at opbevare materialer, f.eks. hvis aktørerne afventer eksporttilladelse, modtageanlæggene mangler kapacitet, eller markedet er gået i stå.

4. Opskalering til landsplan

I de foregående afsnit er det vurderet, hvad man kan forvente af udsving for enkeltfraktioner pga. bl.a. varierende fugtindhold i affaldet. I hvor høj grad disse udsving kan påvirke den samlede genanvendelsesprocent for Danmark afhænger dog i høj grad af, hvor store mængder den enkelte affaldsfraktion udgør på landsplan.

I dette afsnit sammenholdes de estimerede udsving for de enkelte affaldsfraktioner med affaldsfraktionens størrelse for at estimere det samlede mulige udsving og dermed potentialet for påvirkning af den samlede genanvendelsesprocent.

Udsvingene er delt op i to typer af udsving. Den første type viser udsving fra år til år pga. f.eks. vejrmæssige forhold (nedbør, tørre/våde perioder, skybrud, storm m.m.) og kan give variationer i de årligt indberettede mængder afhængigt af forholdene det pågældende år. Den anden type udsving viser tab/ophobning i behandlingskæden fra indsamling til endelig genanvendelse som følge af fordampning, tilsætning af vand, nedbør mv. Denne type udsving vil medføre en reduceret/øget mængde affald indberettet til genanvendelse pga. skiftet fra indberetning af indsamlede mængder til indberetning af genanvendte mængder.

4.1 Udsving i mængder mellem år

Nedenstående tabel viser estimer af de samlede potentielle udsving for en række af de undersøgte fraktioner, hvor særligt fugt og nedbør kan have indflydelse på mængderne.

TABEL 2. Potentielle udsving i nationale mængder for en række relevante affaldsfraktioner.

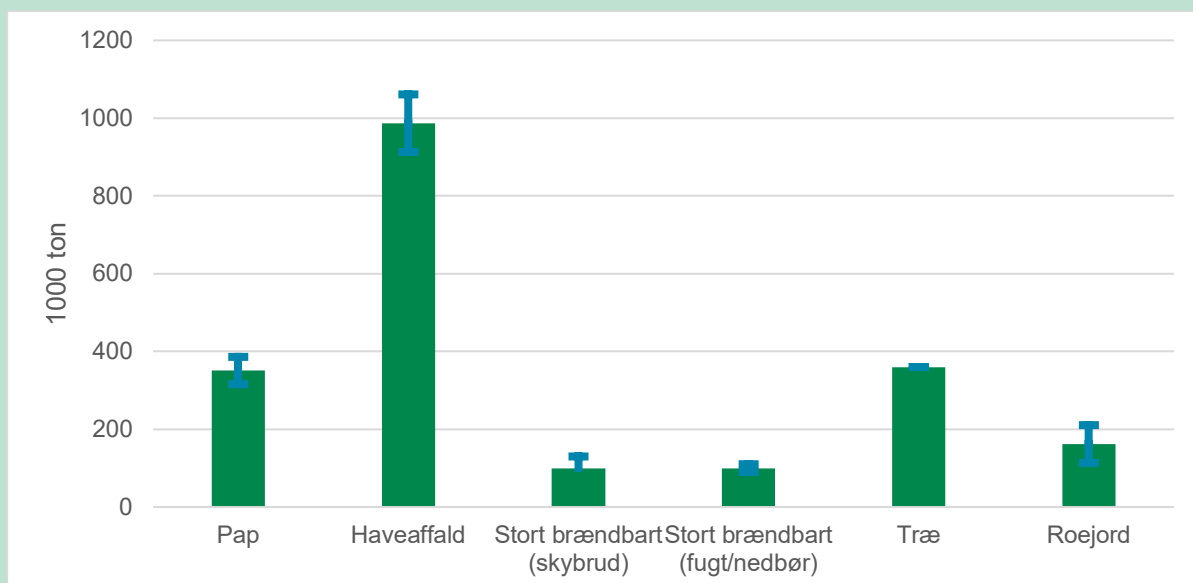
Fraktion	Faktor, der forårsager udsving	Udsving (%)	National mængde [1.000 ton]	Udsving i mængde [1.000 ton]
Pap	Fugt/nedbør	+/-10	351 ¹	70
Haveaffald	Ekstreme vejrforhold	+/-10-15	987 ¹	148
Stort brændbart	Skybrud	+20-30	100 ²	25
Stort brændbart	Nedbør	+/-10	100 ²	20
Roejord	Nedbør	+/-30	162 ¹	97
Træ	Markedsmæssige udfordringer	n.a. ³	360 ¹	

1) Kilde: (Miljøstyrelsen, 2019a)

2) Kilde: (Miljøstyrelsen, 2019b)

3) Træ er vist uden usikkerhedsfaktor da det er uvist, hvor store udsving, der kan forventes på landsplan. De sidste par år har tendensen været den samme, hvilket udjævner udsvingene imellem årene.

FIGUR 7 viser nationale mængder og tilhørende udsving som usikkerhedsbar for samme fraktioner. Udsvingene på figuren er det højeste identificerede udsving (dvs. at for haveaffald vises et udsving på 15 % osv.). Skybrud påvirker kun mængderne i én retning (øgede affaldsmængder), imens de andre faktorer kan forårsage både stigning og fald i affaldsmængderne.



FIGUR 7. Nationale affaldsmængder for relevante fraktioner vist med udsvingsfaktor (rød usikkerhedsbarre). *Træ er vist uden udsving, da det ikke har været muligt at estimere det potentielle udsving for denne fraktion i nærværende projekt.

Som det fremgår, er det især haveaffald, der har potentiale for større udsving, da der er tale om en stor fraktion. Meget tørt/vådt vejr over længere perioder kan derfor medføre væsentlige afvigelser ift. "normale" mængder. Da haveaffald indgår i municipal waste, og dermed de nye målsætninger for genanvendelse for Danmark, kan vejrforholdene dermed potentielt påvirke den samlede genanvendelsesprocent.

Det samme er tilfældet for de øvrige fraktioner, blot i mindre grad, fordi fraktionerne er mindre (færre tons per år) undtaget Roejord, som ikke er betragtet som municipal waste.

År med ekstraordinært tørt eller vådt vejr kan således samlet set påvirke mængderne af de ovennævnte affaldsfraktioner med ca. 170.000-200.000 tons/år.

I et meget vådt år kan mængderne af municipal waste til genanvendelse potentielt stige med 120.000 tons/år, imens et meget tørt år kan medføre fald i samme størrelsesorden. En undtagelse er ved skybrud, hvor de øgede mængder typisk vil gå til forbrænding og dermed påvirke genanvendelsesprocenten i nedadgående retning med i størrelsesordenen 30.000 tons/år.

4.2 Tab/ophobning i behandlingskæden fra indsamling til endelig oparbejdning

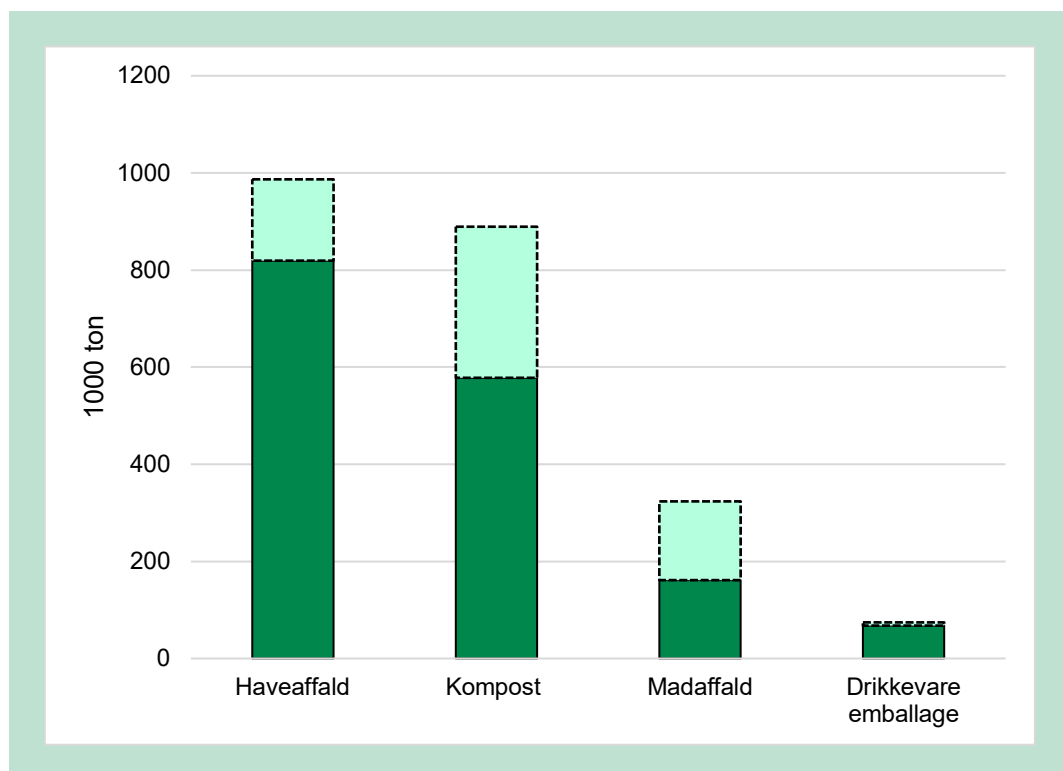
Nedenstående tabel viser ændringer i affaldsmængderne for en række fraktioner, hvor der kan ske tab eller ophobning i behandlingskæden. Da der fremover skal indberettes genanvendte (og ikke indsamlede) mængder, vil denne ændring i behandlingskæden medføre en ændring i forhold til de mængder, som indberettes i det nuværende system.

FIGUR 8 viser de samme data, med illustration af hhv. den indsamlede og genanvendte mængde (den mørkeblå søjle).

TABEL 3. Typisk tab i behandlingskæden vist i procenter samt nationale mængder for relevante fraktioner.

Fraktion	Faktor, der forårsager udsving	Ændring (%)	National mængde [1.000 ton]	Udsving, indsamlede mængder/genanvendte mængder [1.000 ton]
Haveaffald	Fordampning v. oplagring	-17	987	-168
Kompost (haveaffald)	Fordampning/ nedbrydning v. kompostering	-(20-50)	889 ¹	-267
Madaffald	Tilførsel af vand	+100	324	+324
Drikkevareemballage (metal og plast)	Nedbør	-(5-15)	75	-8

1) Antaget 90 % af haveaffaldsmængden, idet 10 % antages frasorteret og udnyttet som biobrændsel (Miljøstyrelsen, 2019b)



FIGUR 8. Typisk ændring i behandlingskæden mellem indsamling og endelig oparbejdning for relevante fraktioner. Mængderne er opgjort på nationalt plan. Ændringen er præsenteret med lyseblå fyld og stiplede linje. For haveaffald og drikkevareemballage (plast og metal) vises gennemsnitlige tal fra Tabellen overfor.

Dette betyder, at mængden af haveaffald falder igennem behandlingskæden pga. fordampning ved oplagring og yderligere fordampning og nedbrydning i komposteringsprocessen. Indberetning af haveaffaldsmængder kan være forskellig for forskellige kommuner/affaldsselskaber og det vil derfor være forskelligt, hvorvidt begge faktorer kan påvirke ADS-indberetningerne. Generelt vil den største påvirkning komme fra fordampning ved oplagring af haveaffaldet inden kompostering. Erfaringstal viser at her kan forsvinde ca. 17 % af den oprindelige mængde.

På samme måde kan mængden af drikkevareemballage falde med 5-15 % igennem behandlingskæden pga. fordampning.

Afhængigt af indberetning fra biogasanlæggene kan mængden af madaffald stige væsentligt igennem behandlingskæden, da biogasanlæggene modtager forbeholdt madaffald, hvor der typisk er tilsat en væsentlig mængde vand i forbehandlingen (op til fordobling af den oprindelige mængde). Der ser ud til at være væsentlige udfordringer med ADS-indberetningerne af madaffald fra biogasanlæggene.

5. Løsningsmodeller

I gennem dette projekt er der identificeret en række fraktioner, der påvirkes af fugt eller andre eksterne faktorer, som kan medføre udsving i de indberettede mængder i ADS. Disse udsving kan påvirke den nationale mængde, som Miljøstyrelsen skal indberette til Eurostat ift. dokumentation af Danmarks opfyldelse af EU's genanvendelses mål. I dette afsnit gennemgås resultaterne for de væsentligste fraktioner med fokus på hvorledes disse udsving kan håndteres og om der kan laves egentlige løsningsmodeller (korrektion af data), eller om resultaterne nærmere bør anvendes som forklaringsramme for udsvingene.

Fugt og nedbør er en af de faktorer, der påvirker mængderne for en række fraktioner. En løsning kunne være at forlange opgørelse af tørstofindhold ved indberetning. Dette er allerede en mulighed i ADS-systemet og benyttes f.eks. for spildevandsslam. Udtagning af repræsentative tørstofprøver fra f.eks. en pap- eller plastballe er dog relativt kompliceret/omfattende, ligesom det er vanskeligt at definere, hvornår prøven skal tages (så tæt som muligt på afsætningstidspunktet). Repræsentativiteten af prøverne vil derfor være tvivlsom, samtidig med at proceduren vil være både tids- og ressourcekrævende for affaldsproducenten.

COWI vurderer derfor, at det ikke vil øge sikkerheden og gennemsigtheden i de indberettede ADS-data, hvis affaldsproducenten lægger tørstofmålinger ind i deres dataindberetning (dog er madaffald undtaget denne vurdering, som det fremgår nedenfor). På samme måde vurderer COWI ikke, at data for f.eks. nedbørsmængder vil kunne anvendes til forbedring af de årlige indberetninger ved egentlige korrektioner af data.

Ved indberetning til EU skal Miljøstyrelsen medsende en metoderapport, der beskriver hvordan affaldsmængderne er beregnet. Denne rapport kunne indeholde en figur, der viser størrelsesgraden for udsving i mængder på national plan, som f.eks. FIGUR 7. Dette kunne udgøre en del af forklaringen på eventuelle udsving imellem de forskellige år for specifikke affaldsfraktioner.

Nedenfor kommenteres resultaterne for de enkelte fraktioner specifikt.

Pap kan have et udsving på op til 20 % per balle pga. varierende fugtindhold. Det vil dog sjældent slå væsentligt igennem på årsbasis, da vejret skal være meget vådt/tørt over længere periode, for at det kan mærkes. COWI foreslår derfor, at resultaterne fra denne rapport bruges som en del af forklaringen på evt. udsving i de indberettede mængder pap. COWI anbefaler således ikke, at der indarbejdes korrektioner på papfraktionen i forhold mængden af nedbør, da der for mange usikkerhedsfaktorer forbundet med nedbørsmønstre.

Drikkevareemballage (alu-dåser og plast) De fleste aktører (undtaget Dansk Retursystem), der modtager drikkevareemballage af bl.a. plast og aluminium, ville opbevare emballagen udendørs, hvilket kan medføre 5-15 % vandindhold i fraktionen ved afsætning. Langt størstedelen af disse emballager eksporteres til genanvendelse.

En løsningsmodel for disse fraktioner kunne være, at Miljøstyrelsen indregner et tab, når de rapporterer den endelige genanvendelse til EU. Her skal man være opmærksom på, at nogle affaldsproducenter allerede indberetter den endeligt genanvendte mængde (vandindholdet fratrasket), især for metalemballer.

Madaffald forbehandles ofte ved tilsætning af en væsentlig mængde vand. Da beregningspunktet for genanvendelse af madaffald sandsynligvis ligger ved levering til biogasanlægget, medfører dette en risiko for at det tilsatte vand indregnes som genanvendt affald.

På baggrund af ADS-udtræk er det meget vanskeligt at se, hvad proceduren for indberetning fra biogasanlæggene er i dag. Det fremgår dog af udtrækket, at en del biogasanlæg indberetter tørstofprocenten på det forbehandlede madaffald (som der også er mulighed for ift. spildevandsslam). COWI foreslår derfor, at Miljøstyrelsen ser nærmere på indberetningerne af forbehandlet madaffald fra biogasanlæggene (kvalitetssikring af data) og at Miljøstyrelsen overvejer at gøre det obligatorisk for biogasanlæggene at indberette tørstofprocenten på det modtagne forbehandlede madaffald. Det vil være muligt for denne fraktion, fordi biogasanlæggene i langt de fleste tilfælde vil kende tørstofprocenten på affaldet, da det er en del af deres afregningsgrundlag med forbehandlingsanlæggene.

Denne tørstofprocent vil så kunne anvendes til at omregne mængden af forbehandlet madaffald til en gennemsnitlig tørstofprocent (f.eks. 30 %), der repræsenterer madaffaldet inden forbehandling.

Haveaffald Nogle aktører modtager haveaffald på genbrugsstationer og afsætter herfra til komposteringsanlæg. Andre aktører omlaster haveaffaldet hos en "mellemmand", som efterfølgende sender det videre til kompostering. Opbevaringstiden for haveaffaldet inden kompostering kan derfor variere væsentligt, hvilket påvirker den mængde, der indvejes på komposteringsanlægget og medfører, at det ikke altid stemmer overens med den mængde, der er indsamlet på f.eks. genbrugsstationen (i det omfang denne mængde er specifikt opgjort).

Mængden af haveaffald kan påvirkes væsentligt i år, hvor vejret er markant tørrere eller vådere end normalt (eksempelvis sommeren 2018, som var meget tør). I meget tørre år skyldes dette dels, at haveaffaldet er meget tørt (lavere densitet) og at der totalt genereres mindre haveaffald pga. mindre plantevækst.

Da EU's beregningspunkt for genanvendelse af haveaffald sandsynligvis vil ligge ved indvejningen til komposteringsanlægget, vil tab/variationer slå igennem på mængderne indberettet til genanvendelse. I disse tilfælde vil f.eks. vejrforhold kunne anvendes som en del af forklaringen af f.eks. væsentligt lavere mængder.

Ekstremt vejr kan have indflydelse på adskillige fraktioner, alt efter om det er ekstrem tørke, skybrud eller storm. Hvis Danmark er ramt af skybrud eller storm i tætbebyggede områder, kan dette forårsage en øget affaldsmængde, især forbrændingsegnet affald. I sådanne tilfælde vil ændringerne afspejle en reel ændring i genanvendelsesprocenten og resultaterne fra denne rapport kan bruges som forklaring på denne ændring. Det samme gælder for ekstrem tørke der vil have indflydelse på især haveaffaldsmængderne (stor del af municipal waste affald).

6. Opsamling

Igennem interviews med adskillige affaldsindberettere samt udtræk fra ADS er der indsamlet en række udtalelser og data, der beskriver påvirkning af eksterne faktorer på de mest udsatte affaldsfraktioner.

Det kan konkluderes, at der ses udsving fra år til år pga. nedbør/vejrforhold for pap, haveaffald, stort brændbart, roejord og træ. Disse udsving skyldes således ikke udsving i affaldsmængderne, men variationer i affaldets vandindhold. De største udsving på grund af fugt/nedbør vil være for affaldsfraktionerne haveaffald, roejord og pap. I tilfælde af ekstremt vejr (storm, tørke mv.) bliver påvirkningerne potentielt mere markante, særligt ift. brændbart affald og haveaffald. I disse tilfælde skyldes udsvingene egentlige ændringer i mængden af affald.

Der kan være forskydninger i afsætning af træ til biomassefyring pga. variationer i vejret (varmt/koldt efterår). De seneste år har tendensen dog været sammenlignelig og udsvingene får dermed mindre betydning.

Der ser ikke ud til at være væsentlige udsving i afsætning af mængder pga. prismæssige udsving i markedet.

For nogle fraktioner vil der ske ændring af mængder igennem behandlingskæden pga. f.eks. fordampning/tilsætning af vand. Dermed får det væsentlig betydning, hvor genanvendelsen af den enkelte affaldsfraktion beregnes. Dette gælder bl.a. haveaffald, kompost, madaffald og drikkevareemballage. Ændring af mængder i behandlingskæden er potentielt størst for madaffald, kompost, haveaffald. Der er usikkerheder forbundet med opgørelsen af reel genanvendelse, da forskellige aktører ikke indberetter på samme måde og der endnu ikke er indarbejdet procedurer for opgørelse af reel genanvendelse ift. beregningspunktet for den enkelte fraktion.

Det er vanskeligt at lave konkrete løsningsmodeller, der kan bygges ind i ADS, uden en væsentligt øget arbejdsbyrde for affaldsindberettere (prøvetagninger, analyse, større arbejde med indberetning) og en potentielt øget usikkerhed på de indberettede data.

Et konkret forslag til løsningsmodel kunne dog være at implementere ADS-indberetning for madaffald på TS-indhold (som for slam). Derudover kunne Miljøstyrelsen evt. indbygge korrektionsfaktorer for enkeltfraktioner (f.eks. drikkevareemballager). I dette tilfælde vil det dog skulle undersøges nærmere, hvordan disse fraktioner indberettes i dag (eks. HJ Hansen kontra Dansk Retursystem for metalemballage).

Generelt vil resultaterne fra denne rapport kunne hjælpe Miljøstyrelsen med at forklare årlige udsving i de årlige mængder af enkeltfraktioner til genanvendelse.

7. References

- ADS. (26. 11 2019). Udtræk fra ADS på emballage (plast og metal). Miljøstyrelsen .
- AffaldPlus. (21. 11 2019). Afsætning af træaffald. (M. M. Steingrimsdottir, Interviewer)
- ARC. (2012). *Årsredegørelse Genbrugspladser 2011*. ARC.
- ARC. (2013). *Årsredegørelse Genbrugspladser 2012*. ARC.
- ARC. (2014). *Årsredegørelse Genbrugspladser 2013*. ARC.
- ARC. (2015). *Årsredegørelse Genbrugspladser 2014*. ARC.
- ARC. (2016). *Årsredegørelse Genbrugspladser 2015*. ARC.
- ARC. (2017). *Årsredegørelse Genbrugspladser 2016*. ARC.
- ARC. (2018). *Årsredegørelse Genbrugspladser 2017*. ARC.
- ARC. (02. 10 2019). Haveaffaldsmængder fra genbrugspladser. *Email korrespondance og interview med Linda Rebein*.
- Berlingske. (26. 11 2019). *Berlingske*. Hentet fra 15 år siden århundredets orkan blæste Danmark omkuld: <https://www.berlingske.dk/samfund/15-aar-siden-aarhundredets-orkan-blaeste-danmark-omkuld>
- CargoHandbook. (26. 11 2019). *Cargo Handbook*. Hentet fra Cardboard: <https://cargohandbook.com/Cardboard>
- Clavreul, J. B. (2014). *An environmental assessment system for environmental technologies*. Environmental modelling & software, 60, 18-30.
- COWI; StepPartner; GLocal Translations. (2016). *Afsætningsmuligheder for træ*. Miljøstyrelsen.
- Danbørs. (25. 10 2019). Udsving i mængder på grund af fugt (Miljøstyrelses: ADS projekt). (M. Steingrimsdottir, Interviewer)
- Edjabou, V. M., Astrup, T., & Petersen, C. (2017). *Evaluering af effekten af tiltag rettet mod bedre sortering på genbrugspladser*. Miljøstyrelsen.
- EU Comission. (2019). KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2019/1004 af 7. juni 2019 om fastsættelse af regler for beregningen, verifikation og rapportering af data om affald i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/98/EF og om ophævelse af Ko. Den Europæiske Unions Tidende.
- EU Kommissionen. (26. 4 2019). KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2019/665 af 17. april 2019 om ændring af beslutning 2005/270/EF om fastlæggelse af de skemaer, der i henhold til Europa- Parlamentets og Rådets direktiv 94/62/EF om emballage og emballageaffald skal benyttes i fo. *Den Europæiske Unions Tidende*.
- Gemidan. (28. 10 2019). Udsving i mængder indberettet til ADS pga. fugt. (M. M. Steingrimsdottir, Interviewer)
- Hansen, T. L., & Boldrin, A. (2007). *Bilagsrapport 4: Haveaffald-systembeskrivelse: Modeller af behandlingen af haveaffald i Herning Kommune*. DTU.
- HCS. (17. 10 2019). Udsving i mængder indberettet til ADS pga. fugt og andre faktorerer . (M. Steingrimsdottir, Interviewer)
- HJ Hansen. (25. 11 2019). Væskerester og fugt i aluminiumsdåser i forbindelse med ADS. *Interviewer: M.M.Steingrimsdottir*.
- KomTek Miljø. (u.d.). *Anlægsspecifik beskrivelse af milekompostering*.
- Kronospan. (07. Oktober 2019). Fugtindhold i træ. (T. L. Neidel, Interviewer)
- Københavns kommune. (2013). *Københavns Miljøregnskab*. Københavns Kommune.
- Marius Pedersen. (25. 10 2019). Udsving i fugt og mængder i ADS. *Interviewer: M.M. Stiengrimsdottir*.

- Miljøstyrelsen. (2005). *Genanvendelse af dansk plast,- pap- og papiraffald i udlandet. Miljøprojekt nr. 959*. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2008). *Miljø- og samfundsøkonomisk analyse af indsamling og behandling af imprægneret affaldstræ*. Miljøprojekt nr. 1208.
- Miljøstyrelsen. (2017). *Idekatalog om storskraldsindsamling fra husholdninger. Organisering, mængder og økonomi. Miljøprojekt nr. 1926*. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2019a). *Affaldsstatistik 2017*. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2019b). *Virkemiddelkatalog for øget genanvendelse af husholdningsaffald og lignende affald fra andre kilder (Municipal Waste)*. Miljøprojekt i udkast.
- Møller, J., Naroznova, I., Scheutz, C., Larsen, B. F., & Jensen, J. P. (2016). *Fremstilling af et højværdisubstrat til biogasproduktion ved sampulping af have/parkaffald og kildesorteret organisk dagrenovation vha. Ecogiteknologien*. DTU.
- Nomi4s. (15. 11 2019). Data på haveaffaldsmængder (email korrespondance med Mogens Berg og interview med Niels Peder Møller).
- Norecco. (24. 11 2019). Norecco: Udsving i indberettet data til ADS. Interviewee: Andersen, Kristian Tværmose. Interviewer: M.M. Steingrimsdottir.
- Rødovre kommune. (2017). *Notat om: Status på affaldssortering i Rødovre Kommune 2016*. Rødovre kommune.
- SEGES. (2018). *Stor undersøgelse af kvalitet og tilgængelighed af have-parkaffald hos alle landets kommuner*. SEGES.
- Solum Roskilde A/S. (2019). *Fugt i kompost - prøver af BioVækst [ikke publiceret]*. Solum Gruppen.
- Stena Recycling. (15. 10 2019). Udsving i mængder pga. fugt. Interviewer: M.M. Steingrimsdottir.
- TIS. (26. 11 2019). *Transport Information Service*. Hentet fra Cardboard: http://www.tis-gdv.de/tis_e/ware/papier/karton/karton.htm

Udsving på mængder i ADS på grund af eksterne faktorer - Delaftale 1: Udvikling af affaldsdatasystemet

EU har ved revideringen af affaldsdirektiverne i 2018 udarbejdet nye retningslinjer for, hvordan medlemslandene skal opgøre data for genanvendelse. Nærværende rapport har været del af en afdækning af, hvordan Miljøstyrelsens affaldsdatasystem (ADS) kan anvendes til at tilvejebringe data om genanvendelse efter de nye indrapporteringskrav. Mere konkret afdækker rapporten udsving i de årligt indberettede affaldsdata for en række udvalgte affaldsfraktioner i ADS, som ikke direkte skyldes udsving i affaldsgenereringen.

For de udvalgte fraktioner, er der undersøgt eksterne faktorer, som kan påvirke udsving af affaldsmængderne. Først og fremmest er betydningen af skiftende vandindhold undersøgt for affaldsfraktionerne pap, haveaffald, træ, kompost, drikkevareemballage (metal og plast), madaffald, stort brændbart og roejord.

Rapporten konkluderer blandt andet, at nedbør/vejrforhold har betydning for de indvejede affaldsmængder for affaldsfraktionerne pap, haveaffald, stort brandbart, roejord og træ.



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk