

Neddelt storskrald

Karakteristik af størrelse, vægt og materialetype

Indholdsfortegnelse

1.	Undersøgelsen	3
1.1	Formål	3
1.2	Fremgangsmåde	3
2.	Resultat.....	5
2.1	Materialer i 2D- og 3D-affald	5
2.2	2D-affald.....	6
2.3	3D-affald til robotsortering	7
2.3.1	Sammenligning af fraktionssammensætning af 3D-affald	8
3.	Konklusion.....	9

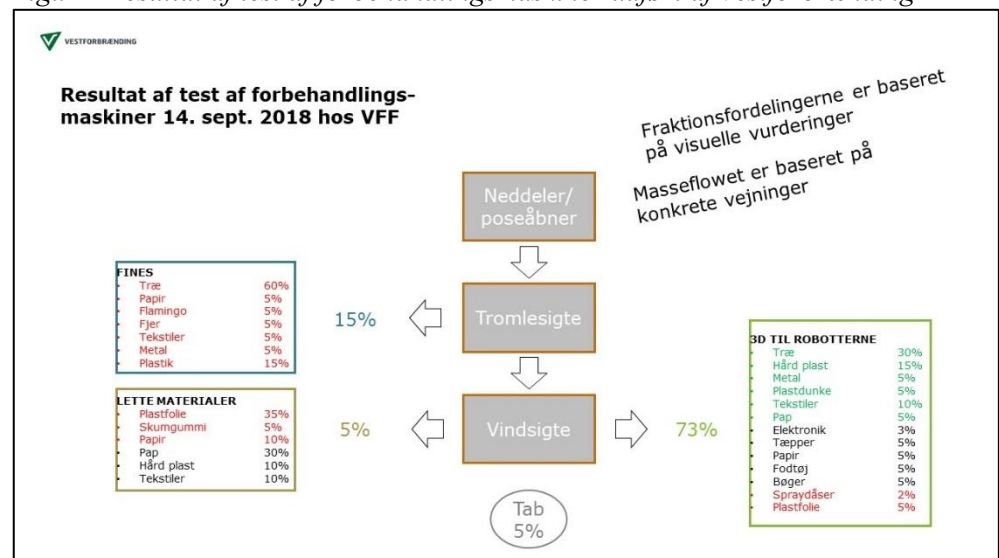
1. Undersøgelsen

Vestforbrænding har fået tilskud fra Miljøstyrelsens MUDP-pulje til at anlægge et affaldssorteringsanlæg i Frederikssund, specialiseret i at håndtere storskrald. Der indgår robotteknologi i anlægget og robotleverandørerne har brug for detaljeret viden om affaldet, som robotterne skal sortere.

Storskraldet vil blive neddelt og forbehandlet før robotterne fodres med det. I den proces separeres fint materiale i en tromlesigte, mens lette materialer bliver sorteret fra i en vindsigte. Det resterende materiale, der består af større, tungere bestanddele kaldes 3D-affald. Robotterne skal sortere 3D-affaldet.

Vestforbrænding testede forbehandlingsmaskinerne d. 14. september 2018 hos Vestforbrænding Frederikssund. Resultatet var at 73 % (vægtprocent) af storskrald, der bliver neddelt og forbehandlet ender som 3D-affald. Se Figur 1.

Figur 1 Resultat af test af forbehandlingsmaskiner udført af Vestforbrænding



Udover at etablere, hvor stor en andel af det neddelte storskrald, der endte som 3D-affald blev der også foretaget en visuel vurdering af sammensætningen af 3D - affaldet. Denne fordeling af fraktioner er baseret på volumen.

1.1 Formål

Formålet med denne undersøgelse er at karakterisere størrelse, vægt og materiale-sammensætning af det 3D-affald, som Vestforbrænding forventer at føde robotterne med i det nye affaldssorteringsanlæg.

Samtidig karakteriseres 2D-affaldet.

1.2 Fremgangsmåde

En repræsentativ stikprøve af 2D- og 3D-affald sorteres efter vægt, størrelse og materiale. Der er 3 vægtkategorier og 4 størrelseskategorier, hvilket resulterer i 12 fraktioner.

Tabel 1. Sorteringskriterier

Vægtkategorier	Størrelseskategorier
Under 1 kg	Mindre end 8 cm
Mellem 1 kg og 5 kg	Mindre end 40 cm
Over 5 kg	Større end 40 cm
	Deformerbare emner

Deformerbare emner er affald, som robotterne skønnes at have svært ved at håndtere. Dette er f.eks. snor, spændebånd og presenninger.

Hver af de 12 fraktioner sorteres herefter efter materialetype:

- Metal
- Pap
- Papir
- Plast, blød
- Plast, hård
- Tekstil
- Træ
- Problematisk (farligt, elektronik, maling, olie og andre tyktflydende væsker)
- Finstof (andet)
- Andet affald

Alt i alt er der således tale om udsortering i op til 120 fraktioner.

2. Resultat

Resultatet af de gennemførte affaldskarakteriseringer er opgjort i kg og i procentuel sammensætning for både 2D- og 3D-affaldet.

I afsnit 2.1 gennemgås materialesammensætningen i 2D- og 3D-affaldet. Der fremgår her intet om størrelsen eller vægt på det neddelte affald.

I afsnit 2.2 gennemgås karakteren af 2D-affaldet, som ikke skal sorteres af robotter. Affaldet er karakteriseret ud fra materialetype, størrelse og vægt.

I afsnit 2.3 gennemgås karakteren af 3D-affaldet, som skal sorteres af robotter. Affaldet er karakteriseret ud fra materialetype, størrelse og vægt.

I afsnit 2.3.1 sammenlignes 3D-affaldets materialesammensætningen, som fundet i denne undersøgelse, med materialesammensætningen fundet i Vestforbrændings undersøgelse.

2.1 Materialer i 2D- og 3D-affald

Der blev i alt sorteret 1.423 kg neddelt storskrald. Heraf udgjorde 2D-affald 110 kg og 3D-affald udgjorde 1.313 kg.

Tabel 2 viser sammensætningen af 2D-affald og 3D-affald i kg og i procent.

Tabel 2. Mængde og sammensætning af materialer i neddelt storskrald. Kg og procent.

	kg		procent	
	2D	3D	2D	3D
Metal	0,260	28,520	0,2	2,2
Pap	24,540	103,774	22,4	7,9
Papir	21,045	88,324	19,2	6,7
Plast, blød	13,570	9,403	12,4	0,7
Plast, hård	4,745	84,449	4,3	6,4
Tekstil	11,260	75,526	10,3	5,8
Træ	2,830	612,410	2,6	46,6
Problematisk	0,160	43,034	0,1	3,3
Finstof (andet)		2,926		0,2
Andet affald	31,355	264,424	28,6	20,1
Sum	109,765	1.312,790	100,0	100,0

2D-affaldet indeholder 22 % *pap*, 19 % *papir* og 12 % *blød plast*, altså folier. Disse fraktioner er kendetegnede ved at være lette og/eller har store flader, der gør at de kan blæses fra i vindsigten. Til sammenligning udgør fraktionerne *pap*, *papir* og *blød plast* 8 %, 6 % og 1 % af 3D-affaldet.

Den største fraktion i 3D affaldet er *træ* (47 %), som er kendetegnet ved at være meget kompakt. *Træ* udgør kun 3 % af 2D-affaldet.

Metal, der også er tungt, udgør 2 % af 3D-affaldet og 0,2 % af 2D-affaldet.

2.2 2D-affald

Tabel 3 viser sammensætningen af 2D-affald i kg.

Tabel 3. Mængde og sammensætning af 2D-affald, kg.

	< 1kg				
	< 8 cm	< 40 cm	> 40 cm	Deformer- bart	Sum
Metal	-	0,210	0,050	-	0,260
Pap	-	13,900	10,640	-	24,540
Papir	-	13,870	7,175	-	21,045
Plast, blød	-	3,830	9,740	-	13,570
Plast, hård	-	3,940	0,805	-	4,745
Tekstil	-	2,695	8,565	-	11,260
Træ	-	2,210	0,620	-	2,830
Problemaffald	-	-	-	0,160	0,160
Andet affald	12,610	8,350	7,430	2,965	31,355
Sum	12,610	49,005	45,025	3,125	109,765

Der blev ikke fundet affaldsemner på over 1 kg i 2D-affald.

Tabel 4 viser den procentuelle sammensætning af 2D-affald.

Tabel 4. Sammensætning af 2D-affald, %.

	< 1kg				
	< 8 cm	< 40 cm	> 40 cm	Deformer- bart	Sum
Metal	-	0,4	0,1	-	0,2
Pap	-	28,4	23,6	-	22,4
Papir	-	28,3	15,9	-	19,2
Plast, blød	-	7,8	21,6	-	12,4
Plast, hård	-	8,0	1,8	-	4,3
Tekstil	-	5,5	19,0	-	10,3
Træ	-	4,5	1,4	-	2,6
Problemaffald	-	-	-	5,1	0,1
Andet affald	100,0	17,0	16,5	94,9	28,6
Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

De tre største fraktioner i 2D-affald er *Andet affald* (29 %), *Pap* (22 %) og *Papir* (19 %). Der havner også en del *Tekstil* i 2D-affaldet (10 %).

Størrelsen på neddelte folier, betyder meget for om de sorteres fra i vindsigten. I affaldet, der er under 40 cm udgør folier (*Plast, blød*) 8 %, mens i affaldet der er over 40 cm udgør folier 22 %.

Det skal bemærkes, at affald <8 cm og deformerbart affald ikke er sorteret efter materiale for 2D-affald.

2.3 3D-affald til robotsortering

Tabel 5 viser mængde og sammensætning af 3D-affald opgjort i kg.

Tabel 5. Mængde og sammensætning af 3D-affald, kg.

	<1 kg				1-5 kg		Sum
	< 10 cm	< 40 cm	> 40 cm	Deformerbart	< 40 cm	> 40 cm	
Metal	0,975	20,385	7,160	-	-	-	28,520
Pap	8,889	59,230	31,765	-	2,895	0,995	103,774
Papir	3,879	56,195	24,120	-	4,130	-	88,324
Plast, blød	0,488	2,870	6,045	-	-	-	9,403
Plast, hård	14,264	58,325	6,535	-	3,950	1,375	84,449
Tekstil	0,776	21,750	53,000	-	-	-	75,526
Træ	71,620	475,260	47,330	-	6,405	11,795	612,410
Problematisk	2,194	13,613*	13,613*	13,613*	-	-	43,034
Finstof (andet)	2,926	-	-	-	-	-	2,926
Andet affald	35,444	158,720	24,645	27,000	9,185	9,430	264,424
Sum	141,455	866,348	214,213	40,613	26,565	23,595	1.312,790
Andel	10,8	66,0	16,3	3,1	2,0	1,8	100,0

*Der blev fundet 40,84 kg problematisk affald, som ikke blev størrelsessortet. Det er fordelt ligeligt mellem de to større fraktioner og fraktionen deformerbart. Det problematiske affald bestod blandt andet af hundeposer, våde malinge og elektronikaffald, der var neddelte, så ledninger var blottede.

Der blev ikke fundet bestanddele på over 5 kg i 3D-affald.

Langt størstedelen (96 %) af 3D-affaldet var på under 1 kg. *Papir* på over 1 kg var udelukkende bøger.

Tabel 6 viser den procentuelle sammensætning af 3D-affald.

Tabel 6. Sammensætning af 3D-affald, %.

	<1 kg				1-5 kg		Sum
	< 10 cm	< 40 cm	> 40 cm	Deformerbart	< 40 cm	> 40 cm	
Metal	0,7	2,4	3,3	-	-	-	2,2
Pap	6,3	6,8	14,8	-	10,9	4,2	7,9
Papir	2,7	6,5	11,3	-	15,5	-	6,7
Plast, blød	0,3	0,3	2,8	-	-	-	0,7
Plast, hård	10,1	6,7	3,1	-	14,9	5,8	6,4
Tekstil	0,5	2,5	24,7	-	-	-	5,8
Træ	50,6	54,9	22,1	-	24,1	50,0	46,6
Problematisk	1,6	1,6	6,4	33,5	0,0	-	3,3
Finstof (andet)	2,1	-	-	-	0,0	-	0,2
Andet affald	25,1	18,3	11,5	66,5	34,6	40,0	20,1
Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kg	141,455	866,348	214,213	40,613	26,565	23,595	1.312,790

De 3 største fraktioner er *Træ* (47 %), *Andet affald* (20 %) og *Pap* (8 %).

Deformerbart bestod af ca. en tredjedel affald, der kendetegnes ved at være problematisk. Det dækker bl.a. over hundeposer, madaffald, bleer, våde malinge, WEEE og farligt affald, der reelt ikke kan betragtes som deformerbart. De resterende to tredjedele af det deformerbare affald bestod af bl.a. PE-folie, presenning og parasol.

Tekstil udgør 6 % af det samlede 3D-affald, men der er tydeligt mest *Tekstil*, der er over 40 cm. I affaldet, der er over 40 cm udgør *Tekstil* 25 %.

2.3.1 Sammenligning af fraktionssammensætning af 3D-affald

Tabel 7 viser 3D-affaldets sammensætning sammenlignet med den sammensætning, som VF visuelt skønnede.

Tabel 7. Sammenligning af Vestforbrændings resultater med denne undersøgelse, procent. Fraktioner er baseret på denne undersøgelse – se fodnoter for at se, hvilke af VFs fraktioner, der refereres til.

	3D	
	VF	Econet
Metal	5	2,2
Pap	5	7,9
Papir ¹	10	6,7
Plast, blød	5	0,7
Plast, hård ²	20	6,4
Tekstil	10	5,8
Træ	30	46,6
Problematisk ³	5	3,3
Finstof (andet)		0,2
Andet affald ⁴	10	20,1
Sum	100	100,0

1 Papir og Bøger

2 Hård plast og Plastdunke

3 Elektronik og Spraydåser

4 Tæpper og fodtøj

Der er stor forskel på den materialesammensætning, som VF og Econet har fundet. Dette skyldes formentligt at Vestforbrændings fordeling baserer sig på et visuelt skøn og dermed er volumenbaseret, mens Econets fordeling er vægtbaseret.

3. Konklusion

2D-affaldet indeholdt ikke affaldsemner, der vejede mere end 1 kg. Fraktionerne *pap* og *papir* udgør hhv. 22 % og 19 %. *Andet affald* udgør 29 %

3D-affaldet indeholdt intet affald, der vejede over 5 kg. 96 % vejede under 1 kg og 4 % vejede mellem 1-5 kg. Der har været tale om en kraftig neddeling.

Træ i 3D-affaldet udgjorde 47 %, mens fraktionerne *pap* og *papir* udgjorde hhv. 8 % og 7 %. *Andet affald* udgjorde 20 %.

Sammensætningen af 3D-affaldet viste sig at være anderledes end skønnet til forundersøgelsen udført af Vestforbrænding 14. september 2018. Dette skyldes sandsynligvis at den visuelle vurdering er baseret på volumen, mens denne undersøgelse er opgjort på vægt. Samtidig skal det nævnes, at det er yderst vanskeligt at estimere affaldssammensætninger på øjeskøn.

Der var udtrykt tvivl om, hvorvidt *tekstil* havner i 2D- eller 3D-affaldet. Svaret er at det ender begge steder. 2D-affaldet indeholder 10 % *tekstil*, mens 3D-affaldet indeholder 6 % *tekstil*.