

# Afprøvning af forbehandling/afsøgning af afsætningsmuligheder for genanvendelige materialer

Delrapport 6 i affaldsforsøget  
"Bedre sortering i større samlede bebyggelser"



Om afprøvning af forbehandling og afsætning af blandede fraktioner af plast/metal/glas samt pap/og papir, samt overvejelser om bioaffald.

Februar 2016

## Kolofon:

Denne delrapport er én ud af 7 delrapporter:

Delrapport 1: Erfa-opsamling fra egne og andre kommuner

Delrapport 2: Udvælgelse og skematisk kortlægning af forsøgsområder

Delrapport 3: Kortlægning af beboernes holdninger og vaner før og efter forsøget

Delrapport 4: Afprøvning og beskrivelse af opsamlings- og indsamlingsmateriel for fokusmaterialer

Delrapport 5: Afprøvning af forskellige kommunikationsformer

Delrapport 6: Afprøvning af forbehandling/afsøgning af afsætningsmuligheder for genanvendelige materialer

Delrapport 7: Analyser af affaldsstrømme og -kvaliteter før og efter

Samtlige delrapporter, en samlerapport, en pjece med de vigtigste erfaringer og en 'Værktøjskasse', fyldt med råd, kneb og formidlingseksempler er at finde på [www.affaldplus.dk/sorteringnytter](http://www.affaldplus.dk/sorteringnytter)

*Denne rapporten er udarbejdet af udviklingskonsulent hos AffaldPlus, Henrik Wejdling, februar 2016.*

## Indhold

<b>Indhold .....</b>	<b>3</b>
<b>0. Kort om forsøget .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Sammenfatning.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Formål og udførelse .....</b>	<b>6</b>
2.1. Formål og succeskriterier.....	6
2.2. Udførelse.....	6
<b>3. Håndtering og afsætning af blandet fraktion af plast/metal/glas.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Håndtering og afsætning af blandet fraktion af pap, papir og karton..</b>	<b>9</b>
<b>5. Overvejelser om afsætning af pulp fra bioaffald .....</b>	<b>11</b>
<b>6. Konklusioner i forhold til formål, succeskriterier og forventninger ...</b>	<b>12</b>
<b>7. Bilag .....</b>	<b>13</b>

## 0. Kort om forsøget

AffaldPlus' kommuner har sammen med AffaldPlus fra april-oktober 2015 gennemført et affaldsforsøg i 4 udvalgte samlede bebyggelser i Slagelse (Skovparken i Korsør), Vordingborg (Kirsebærplantagen i Nyråd) og Næstved kommuner (Vandtårnsparken og Sct. Jørgens Park i Næstved).

Her har beboerne prøvet kræfter med fx at sortere bioaffald, papir, pap, plast og metal fra restaffaldet. Beboerne har ikke skullet sortere det samme alle steder, for forsøget har bl.a. skullet vise, hvilke forskelle der kan være i oplevet komfort, sorteringseffektivitet og kvalitet, når sorteringsanvisningerne gøres forskellige. Fælles for alle boligområderne er dog, at de har fået information om, hvordan og hvorfor de skal sortere. Boligområdernes ejendomsfunktionærer og beboerrepræsentanter har været på kursus hos AffaldPlus og lært om sortering. Og derudover har et uddannet korps af Genbrugsguidere været i dialog med beboerne i 3 af bebyggelserne og hjulpet dem til en bedre affaldssortering.

Forsøget er gennemført som et kommunepuljeprojekt og har fået bevilget knap 1,2 mio. kr. i støtte fra Miljøstyrelsen.

*Anvendte forkortelser og begreber:*

I rapporten anvendes følgende *forkortelser* for de fire forsøgsområder:

SP = Skovparken

VTP = Vandtårnsparken

SJP = Sct. Jørgens Park

KP = Kirsebærplantagen

Følgende *begreber* anvendes med de anførte betydninger:

*Kildesorteret:* Affaldet opdeles i de enkelte materialefraktioner ved aflevering på opsamlingsstedet (affalds-ø, container etc.).

*Kildeopdelt:* To eller flere forskellige fraktioner – f.eks. plast og metal – tillades afleveret blandet på opsamlingsstedet (med henblik på efterfølgende (central)sortering).

*Bioaffald:* Organisk mad- og køkkenaffald iblandet mindre mængder blødt haveaffald, herunder afklippede blomster og nedfaldsfrugt.

*Tørre fraktioner:* Pap-, papir-, plast-, metal- og glasaffald (*træ*, som også er en af de tørre fraktioner, der indgår i beregningen af genanvendelsesprocenten, er *ikke* medtaget i dette forsøgsprojekt).

*Materialepotentiale:* Den mængde af en given affaldsfraktion, der sammenlagt er at finde i affaldsstrømmen (restaffald såvel som separat indsamlet).

*Indsamlingseffektivitet:* Den effektivitet, hvormed borgerne udsortere en given affaldsfraktion til genanvendelse (måles i %).

*Indsamlingspotentiale:* Den mængde af en given affaldsfraktion, der med det givne materialepotentiale og den givne indsamlingseffektivitet, kan udsorteres til genanvendelse.

## 1. Sammenfatning

Delrapport 6 giver en kort oversigt over de nye fraktioner, der har været indsamlet under forsøget (nemlig en blandingsfraktion af plast/metal/glas og af pap/papir) og deres afsætning/forbehandling.

Resultaterne kort:

### *Plast/metal/glas-fraktionen*

- Der er ikke fundet varig behandlingsmulighed på Sjælland for fraktionen plast/metal/glas.
- Under forsøget er fraktionen blevet sorteret manuelt ved egen kraft og ekstern entreprenør.
- Sorteringsomkostningerne har ved ekstern behandling beløbet sig til DKK 1.300/ton.
- Det har været drøftet med Reiling (med anlæg i Næstved), om de ville kunne modtage fraktionen og sortere den (Reiling kan i dag sortere glas og metal). Plastfraktionen kan p.t. ikke udsorteres på Reilings anlæg i Danmark.

### *Pap/papir-fraktionen*

- Der er fundet afsætning for den blandede pap/papir-fraktion, som indeholder 6-7 % pap og karton.
- Afsætningspriserne ligger væsentligt under dem, der kan opnås for rent papir.
- Der foretages løbende inspektion af fraktionen, og ofte må der foretages pluk-sortering af fejlsorteringer som f.eks. pizzabakker og plast. Dette sker til timebetaling, og reducerer indtægterne tilsvarende.

### *Bioaffaldet:*

- Bioaffaldet er under forsøget dels blev bioforgasset på Biovækst's Aikan-anlæg ved Holbæk (affaldet fra Vandtårnsparken og Sct. Jørgens Park) til en behandlingspris på DKK 590/ton, dels – som hidtil for Skovparkens vedkommende – blevet milekomposteret på AffaldPlus' milekomposteringsanlæg til en behandlingspris på DKK 368/ton.
- På sigt er det besluttet, at AffaldPlus skal forestå forbehandlingen af alt bioaffald fra de kommunale ordninger ved pulpning med henblik på efterfølgende afsætning til bioforgasning.
- Der er gennemført vellykkede pulpningsforsøg med bioaffaldet fra husholdninger i Slagelse Kommune med henblik på at vurdere kvaliteten af en sådan pulp.
- Analyseresultaterne viser, at pulpen overholder såvel rentjordskriterierne som slambekendtgørelsens og økologiforordningens grænseværdier.
- Sidstnævnte har givet anledning til overvejelser om eventuel dedikering af pulp til økologiske biogasanlæg (gårdanlæg eller fællesanlæg) – dels fordi det økologiske jordbrug har et udtalt behov for næringsstoffer, dels fordi det vil give mulighed for en story telling, der kan fremme udsorteringen.

## 2. Formål og udførelse

### 2.1. Formål og succeskriterier

*Formålet* med delprojektet var:

- At finde afsætningsmuligheder for de fokusmaterialer og blandinger heraf, der indsamles i forsøgsprojekterne.
- At afprøve disse behandlingsmetoder i fuldskala med det indsamlede affald.

M.h.t. organisk affald har AffaldPlus besluttet selv at etablere et forbehandlingsanlæg, som dog ikke var klar under forsøget.

*Succeskriterier* var på forhånd oplyst som følger:

- Der er fundet afsætningsmuligheder for alle fraktioner, herunder blandet plast/glas/metal og blandet pap/papir.
- Ved afprøvning af (for)behandlingsmetoderne er fundet acceptable genanvendelsesgrader.

*Forventede resultater:*

Der findes afsætningsmuligheder for de forskellige fraktioner/alternativt må fraktionering ændres ved endelig udrulning.

### 2.2. Udførelse

Markedet afsøges systematisk for aftagere, og i takt med, at der indsamles de omtalte fraktioner, forsøges de afsat/behandlet.

### 3. Håndtering og afsætning af blandet fraktion af plast/metal/glas

I ét af forsøgsområderne afprøvedes indsamling af en blandet fraktion bestående af plast/metal/glas. Indsamlingen skete i 660-liters-containere, som blev omlastet til maxi-containerer på den nærliggende genbrugsplads.

Figur 3.1.: Blandingsfraktionen af plast/metal/glas fra Kirsebærplantagen. Her april måneds høst fra bebyggelsens 122 husstande (ca. 240 kg) omlastet til en maxi-container.



Fraktionens sammensætning var uforudsigelig, men der gennemførtes to analyser af affaldet hen gennem forsøget, som gav stort set samme resultat. Analysemetoderne og resultaterne fremgår af Delrapport 7, afsnit 4.2. Det samlede resultat fremgår af Tabel 3.1. nedenfor.

Tabel 3.1.: Sammensætningen af blandingsfraktionen plast/metal/glas fra Kirsebærplantagen, indsamlet i april og i maj-oktober, og omregnet til kg. pr. husstand og indbygger/år, samt den procentvise fordeling.

	apr	maj-okt	apr-okt	pr. år	Kg/hs/år	Kg/indb./år	Pct
Plastdunke m.v.	28,95	186	214,95	322,4	2,6	1,9	11,7
Hård plast	1,5	11	12,5	18,8	0,2	0,1	0,7
Folier	0,5	3	3,5	5,3	0,0	0,0	0,2
Plast i alt	30,95	200	230,95	346,4	2,8	2,0	12,6
Glas	183	1208	1391	2086,5	17,1	12,3	75,9
Jern & metal	22,3	138	160,3	240,5	2,0	1,4	8,7
Rest + brændbart	2,8	46	48,8	73,2	0,6	0,4	2,7
Elektronik	0,3	1	1,3	1,95	0,0	0,0	0,1
I alt	239,4	1.593	1.832,4	2.748,5	22,5	16,3	100,0

Det fremgår, at glas udgør 76 %, jern & metal 8,7 % og plast 12,6 % - heraf i hovedsagen plastdunke, bøtter og bakker, som var den fraktion, der måtte indsamles ifølge sorteringsvejledningen. Det fremgår endvidere, at fejlsorteringen er nede på under 3 %.

Der er i dag behandlingsmulighed for en sådan fraktion hos Dansk Affald i Vojens og hos ESØ i Skjern. AffaldPlus-kommunerne har i deres affaldsplaner forudsat, at der på et tidspunkt også vil komme et sorteringsanlæg et sted på Sjælland.

AffaldPlus har på det foreløbige stade forespurgt Reiling, om de ville være interesserede i at håndtere fraktionen, som jo indeholder 75 % glas. Reiling oparbejder det indsamlede glas fra de kommunale ordninger og fra AffaldPlus' genbrugspladser til skår, der indgår som råmateriale i glasproduktion. Selskabet er ved at etablere nyt anlæg på havnen i Næstved. Reiling kan dog ikke modtage og oparbejde en blandingsfraktion som den foreliggende. Om det vil være muligt på et senere tidspunkt at få fraktionen forbehandlet – evt. med returtagning af en blandingsfraktion af plast og metal – er ikke afgjort.

Under forsøget valgte AffaldPlus dels selv at foretage sorteringen manuelt (april-læsset), dels at overdrage maj-oktober-læsset (1,6 ton) til RGS90, som ligeledes foretog sorteringen manuelt.

Grundet affaldets uforudsigelige karakter skete betalingen for sorteringen på time-basis og med et grundbeløb på DKK 400/ton.

Eftersom der medgik 4,5 timer til sortering af de ca. 1,6 ton, der var indsamlet i perioden maj-oktober, beløb sorteringen sig alt i alt således til DKK 2.080 eller omregnet DKK 1.306/ton.

Der arbejdes videre med forbehandlings- og afsætningsmulighederne (manuel sortering), eftersom Vordingborg Kommune overvejer at fortsætte ordningen frem til endelig udrulning i alle større, samlede bebyggelser i 2018. AffaldPlus kikker sideløbende hermed på at etablere en lavteknologisk løsning i stil med det, som ESØ har etableret



## 4. Håndtering og afsætning af blandet fraktion af pap, papir og karton

I tre forsøgsområder åbnedes op for, at beboerne måtte lægge pap og karton ned i beholderne til papir.

I de to af områderne var det i nedgravede løsninger (Vandtårnsparken og Sct. Jørgens Park), mens indsamlingen i det tredje område skete i 660-liters-containere (se evt. nærmere i Delrapport 4).

Det var på forhånd uklart, hvor stor en andel af affaldet, der ville være pap og karton, hvorfor overvejelser om afsætning måtte afvente indsamling af de første læs.

Ved visuel bedømmelse af disse forekom pap og karton relativt dominerende (se Figur 4.1.)

Figur 4.1.: Blandingsfraktionen af pap/papir/karton, her fra bebyggelsen Vandtårnsparken 28. juli 2015.



Der gennemførtes derfor en analyse af papiraffaldet fra et par bebyggelser (bl.a. også én, der ikke deltog i forsøget, og hvor det ikke var tilladt at lægge pap/karton i papir-beholderne).

Analysemetoden og resultaterne fremgår af Delrapport 7 (afsnit 5.1.) og den resulterende analyse er indsat nedenfor i Tabel 4.1.

Det fremgår, at pap i den prøve, hvor pap var tilladt (Sct. Jørgens Park), udgjorde 3,8 % og karton 2,6 % (vægt). I prøven, hvor pap *ikke* var tilladt, udgjorde pap 1,2 og karton 1,8 %. Desuden forekom der i Sct. Jørgens Park-affaldet sammenlagt 0,4 % drikkekartoner, pizzabakker og pap med folier omkring (typisk emballager fra pakninger med øl- og læskedrikke).

Tabel 4.1.: Sammensætningen af pap- og papiraffald fra to bebyggelser, Sct. Jørgens Park ('SJP') og Manøvej ('Manø'), indsamlet 5. august 2015. Alt i kg/ton (svarende til 0/00).

Kg/ton	SJP	Manø
Adresseløse reklamer i pose	4,6	3,9
Mælkekartoner	0,6	0,1
Juice/vin-kartoner	0,9	0,2
Pizzabakker	1,9	0,9
Pap m folier omkring	0,9	0,6
Magasiner i folie	2,7	3,4
Bøger*	8,1	3,2
Æggebakker*	3,1	1,3
Rest	2,8	18,3
Pap	38,3	12,5
Karton	26,2	18,1
Papir	909,8	937,6
Fejl, incl. pap	52,8	39,8
Fejl, excl. pap	14,5	27,3
Fejl-%, incl. pap	5,3	4,0
Fejl-%, excl. pap	1,4	2,7

\*) Æggebakker og bøger accepteres som papir, men er opgjort særskilt (indgår ikke i fejlprocenterne)

Det lykkedes at finde afsætning for blandingsfraktionen, men i praksis gennemgås alle læs med henblik på at fjerne pizzabakker (især sådanne med fyld) og plast m.v. ved pluk-sortering i læssene efter aflæsning på gulv. Der må således ofte påregnes et ekstragebyr herfor, baseret på det faktiske timeforbrug.

Afsætningen sker på spotmarkedet via AffaldPlus' Genbrugsterminal, og den pris, som kommunerne kan få for papiret efter håndtering, ligger på et niveau omkring DKK 290/ton – mod normalt DKK 700 for rene aviser og reklamer (dog nu faldet til knap 600).

I visse områder af landet er det muligt at afsætte den blandede fraktion mere fordelagtigt, men færge- og broafgifter m.v. giver de store forskelle, ligesom markedet synes at være ved at være mættet af blandingsfraktionen.

Der arbejdes fortsat på at finde afsætningskanaler for blandingsfraktionen, også uden at skulle foretage den nu nødvendige pluk-sortering af fejlsorteringer.

## 5. Overvejelser om afsætning af pulp fra bioaffald

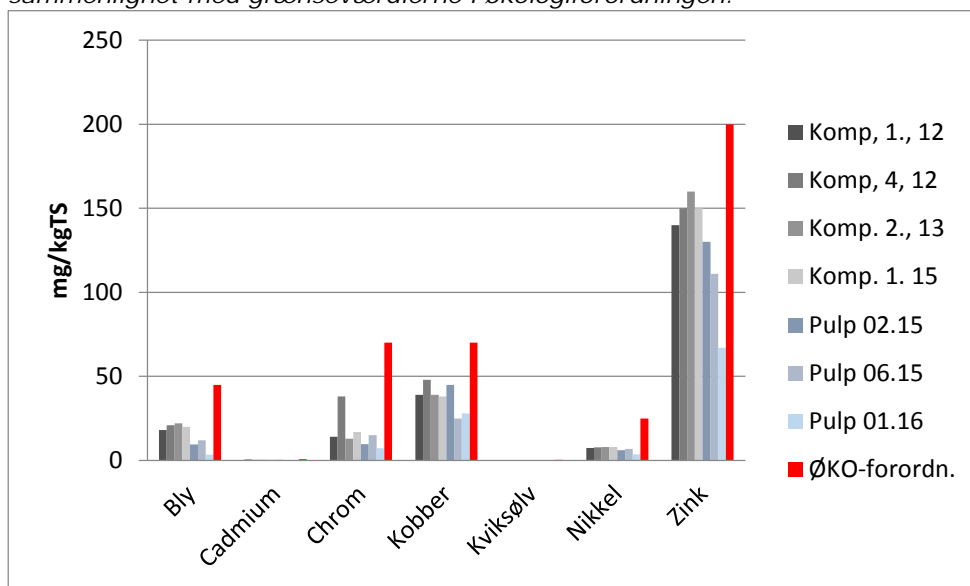
AffaldPlus-kommunerne har i deres affaldsplaner truffet beslutning om, at AffaldPlus skal forestå forbehandlingen af det bioaffald, som tænkes indsamlet fra 2018, og som skal oparbejdes til en pulp, der kan afsættes til biogas.

AffaldPlus har i den anledning gennemført tre prøvepulpninger på KomTeks Ecogi-anlæg i Brørup af indsamlet bioaffald fra husholdninger i Slagelse for at få et indtryk af kvaliteten af en sådan pulp.

Der er foretaget analyser af pulpen, som overholder såvel slambekendtgørelsens krav som økologiforordningens krav til tungmetaller samt de såkaldte rentjordskriterier for de analyserede indholdsstoffer.

Analyseresultaterne fremgår af Bilag 2 til rapporten, og er hvad angår de toksiske metaller sammenlignet med økologiforordningens grænseværdier nedenfor i Figur 5.1.

Figur 5.1. Kvaliteten af kompost og pulp fra bioaffald fra husholdningerne i Slagelse Kommune, sammenlignet med grænseværdierne i økologiforordningen.



Det forhold, at pulpen også overholder økologiforordningens grænseværdier, har ført til overvejelser om at søge pulpen målrettet afsat til økologiske biogasanlæg, eftersom det økologiske jordbrug har et udtalt (og udækket) næringsstofbehov, og eftersom det også vil være en god historie at fortælle 'bagud' til borgerne (at deres bioaffald kommer til at tjene som gødning på økologiske marker).

Under forsøget har bioaffaldet fra Vandtårnsparken og Sct. Jørgens Park i Næstved været behandlet (bioforgasset) af Biovækst på deres Aikan-anlæg ved Holbæk til en behandlingspris på DKK 590/ton. Anlægget er robust overfor også plastemballeret affald, hvilket var en forudsætning i forsøget, hvor beboerne frit kunne vælge emballeringsform. Bioaffaldet fra Skovparken behandlede som hidtil på AffaldPlus' milekomposteringsanlæg (til en behandlingspris på DKK 368).

Ved fuld udrulning af nye ordninger i 2018 sigtes som nævnt på en pulpningsløsning med efterfølgende bioforgasning.

## 6. Konklusioner i forhold til formål, succeskriterier og forventninger

*Formålet* med delprojektet var at finde afsætningsmuligheder for de fokusmaterialer og blandinger heraf, der indsamles i forsøgsprojekterne, samt at afprøve disse behandlingsmetoder i fuldskala med det indsamlede affald, og *succeskriterierne* var, at der skulle være fundet afsætningsmuligheder for alle fraktioner, herunder blandet plast/metal/glas og blandet pap/papir, samt at der ved afprøvning af (for)behandlingsmetoderne skulle være fundet acceptable genanvendelsesgrader.

Delprojektet er lykkedes derhen, at der er fundet afsætning for den blandede pap/papirfraktion, om end afsætningen kræver en skærpet overvågning og undertiden pluk-sortering af fraktionen.

Der er p.t. ikke fundet en varig behandlingsløsning for blandingsfraktionen plast/metal/glas, men de tekniske løsninger anvendt af bl.a. ESØ indikerer, at et sådant anlæg kan etableres. Hvorvidt AffaldPlus selv etablerer et anlæg eller udbyder opgaven vil blive afklaret i forbindelse med implementeringen af de kommunale affaldsplaner.

M.h.t. bioaffaldet har AffaldPlus-kommunerne besluttet, at AffaldPlus fra 2017/2018 selv skal forestå forbehandlingen af bioaffaldet i form af pulpning med henblik på efterfølgende afsætning til bioforgasning.

Der er gennemført vellykkede pulpningsforsøg med bioaffald fra husholdninger i Slagelse Kommune, og pulpen har en renhedsgrad, så den opfylder såvel jordkvalitetskriterierne som grænseværdierne i slambekendtgørelsen og økologiforordningen.

Indtil videre behandles bioaffaldet dog ved milekompostering på AffaldPlus' anlæg.

## **7. Bilag**

Bilag 1: Oversigt over forsøgsområder

Bilag 2: Kvaliteten af kompost og pulp fra bioaffald fra husholdninger i Slagelse Kommune