



## Bilag 5

### Notat

9. august 2019

Sagsnummer  
2019-0262926

Dokumentnummer  
2019-0262926-7

I forbindelse med drøftelser om biogasløsning i Københavns Kommune har forskellen på tør og våd biogasproces været drøftet.

Dette notat belyser i denne anledning tør og våd biogasproces på baggrund af oplysninger, der står i kildelisten nederst.

#### **Tør biogasproces**

Bioaffaldet køres gennem en maskine, der åbner poserne. Herefter blandes affaldet med strukturmateriale (haveaffald) og køres til et procesmodul, hvor der foregår en udvaskning af stoffer, der let kan opløses i vand (sukkerstoffer, proteiner og fedtstoffer). Væsken ledes til en tank, hvor biogassen dannes. I procesmodulet, hvor bioaffaldet ligger, sker der efterfølgende en indledende kompostering. Herefter tages komposten ud med en gravemaskine og efterkomposterer. Eventuelle rester af plast mv. sigtes fra, så komposten er ren og kan spredes på marker, for at udnytte gødningen. Processen tager ca. tre måneder.

#### **Våd biogasproces**

Bioaffald køres gennem et forbehandlingsanlæg, der åbner poserne, tilsætter vand og frasorterer indsamlingsposen og eventuelle fejlsorteringer. Ud af denne proces kommer der en tyktflydende pulp, som pumpes i et lukket rørsystem ind i biogastanken, hvor der dannes biogas. Herefter er den afgassede pulp klar til spredning på markerne. Processen tager mindst 21 dage.

#### **Sammenligning af nøgletal:**

I begge typer anlæg sker der en kontrolleret proces, hvor varmebehandling i mindst en time sikrer, at affaldet bliver hygiejnisk sikkert at udsprede på marken.

Byens Udvikling  
Ressourcer og Affald  
Njalsgade 13  
Postboks 348  
2300 København S

E-mail  
A02X@kk.dk

EAN-nummer  
5798009809452

<b>Anlæg til 40.000 ton</b>	<b>Tør proces<sup>1</sup></b>	<b>Våd proces<sup>2</sup></b>
<b>Arealbehov, m<sup>2</sup></b>	34.000	6-9.000
<b>Anlægsoverslag mio. kr.</b>	132	100 <sup>3</sup>
<b>Behandlingspris kr./ton</b>	548	410
<b>Gødningsprodukt</b>	Kompost	Flydende pulp
<b>Biogaspotentiale, Nm<sup>3</sup>/ton bioaffald<sup>4</sup></b>	60 <sup>5</sup>	78-86
<b>Beregnet CO<sub>2</sub>-effekt for 40.000 ton affald, Ton CO<sub>2</sub> per år</b>	4.700	6.000

Tabel 1. Arealbehov, økonomi og biogaspotentiale samt beregnet klimaeffekt for tør og våd bioforgasning (et eksempel på et anlæg med kapacitet til at modtage 40.000 ton bioaffald årligt).

Det bemærkes, at der med en placering på Prøvestenen eller på Avedøre Holme ikke er areal nok til rådighed til et tørt anlæg. Det fremgår af nøgletallene i tabel 1, at biogaspotentialet og dermed klimagevinsten er lidt lavere for et tørt end for et vådt anlæg.

<b>Tungmetal</b> <i>Mg/kg tørstof</i>	<b>Grænseværdi - økologi-forordningen</b>	<b>Grænseværdi i affalds-til-jord-bekendtgørelsen</b>	<b>Kompost fra tørt anlæg</b>	<b>Pulp som input til vådt anlæg<sup>6</sup></b>
<b>Cadmium</b>	0,7	0,8	0,7	0,13
<b>Kobber</b>	70	1000	155	22
<b>Nikkel</b>	25	30	13	3,8
<b>Bly</b>	45	120	15	6,9
<b>Zink</b>	200	4000	320	76
<b>Kviksølv</b>	0,4	0,8	0	0,04
<b>Total-Chrom</b>	70	100	12	6,1
<b>Chrom (IV)</b>	Ikke påviselig	Ikke oplyst	Ikke oplyst	0

Tabel 2. Eksempler på indholdet af tungmetaller i hhv. kompost fra tør biogas og pulp til vådt biogasanlæg. Sammenligning af kompost med input-pulp er ikke helt reel, da komposten er analyseret efter, og pulpen før biogasprocessen. Det bemærkes at dette eksempel for

<sup>1</sup> Miljøprojekt 1458.

<sup>2</sup> Oplysninger fra Businesscase udarbejdet for ARC, Vestforbrænding og Københavns Kommune i 2017 af COWI

<sup>3</sup> ARC skal i scenariet med Solrød Bioenergi kun etablere forbehandlingsanlæg for ca. 45 mio. kr.

<sup>4</sup> Opgraderet metan i naturgaskvalitet, så det kan indgå på naturgasnettet.

<sup>5</sup> Der er beskrevet eksempler på tyske tørre anlæg med højere biogaspotentiale, dog stadig lavere end det våde anlæg.

<sup>6</sup> Gennemsnit af 8 prøver

kompost fra et tørt biogasanlæg overskrider økologi-grænseværdierne for kobber og zink. Indholdet af zink og kobber er lavere end i husdyrgødning, som typisk benyttes som gødning.

I Affald-til-jord-bekendtgørelsen, som gælder for affaldsbaserede gødningsprodukter (og dermed for kompost og pulp), der udsprede på landbrugsjord, er fastsat yderligere grænseværdier for miljøfremmede stoffer, fx blødgørere, og for fysiske urenheder. Erfaringerne viser, at disse grænseværdier kan overholdes for både pulp og kompost.

**Kilder:**

Miljøstyrelsens Miljøprojekt 1458 fra 2013  
Miljø- og Fødevareministeriet. Rapport fra arbejdsgruppen 2016: Bedre adgang til næringsstoffer for økologer.  
Det Økologiske Råd. Rapport om anvendelse af organisk affald i biogasanlæg 2015  
www.aikan.dk (Kompostdeklaration - den tørre proces)  
Gemidan: Varedeklaration for biopulp  
ARC: Oplysninger om den våde proces, areal-krav etc.  
COWI har bidraget med oplysninger.