

KØBENHAVNS KOMMUNE. BYENS UDVIKLING

# KLIMAEFFEKTER FRA TRANSPORT AF BIOAFFALD

NOTAT

ADRESSE COWI A/S  
Parallevej 2  
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.				
A038274-032					
VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
7.0	03/10/2019	Notat	TLHA, MSOT	LGJA	TLHA

## INDHOLD

1	Indledning	2
2	Scenarier og forudsætninger	2
3	Klimaeffekter ved transport	4

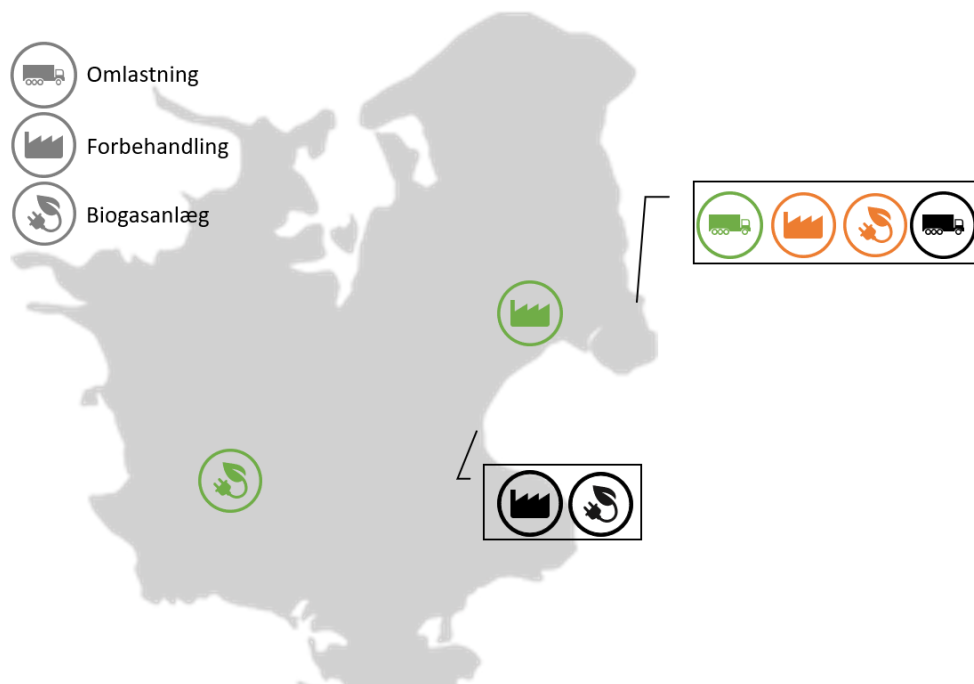
### 1 Indledning

Københavns Kommune indsamler p.t. bioaffald fra alle boliger i kommunen. Dette korte notat belyser de CO<sub>2</sub>-mæssige omkostninger ved transport af bioaffaldet (fra indsamlingsrute til udbringning af gødningsprodukt på markerne; selve indsamlingsruten er således ikke inkluderet).

### 2 Scenarier og forudsætninger

Der sammenlignes tre scenarier:

- 1 Nuværende situation: Omlastning på Prøvestenen, forbehandling i Glostrup og biogasanlæg ved Slagelse (grøn markering på nedenstående figur)
- 2 Forbehandling og biogasanlæg på Prøvestenen, vist med orange på nedenstående figur.
- 3 Forbehandling og biogasanlæg i Solrød med omlastning på Prøvestenen, vist med sort på nedenstående figur.



Figur 1 Oversigt over placering af behandling af bioaffald i de tre scenarier.

### Nuværende situation

Det indsamlede bioaffald køres i komprimatorbiler til Norecco på Prøvestenen, hvor det omlastes til store lastbiler. Det omlastede affald køres til HCS i Glostrup, hvor det forbehandles (pulpes) og pulpen køres til Hashøj Biogasanlæg ved Slagelse. Her behandles pulpen i biogasanlægget og restproduktet (gødningsproduktet) afsættes til de lokale landmænd.

Forudsætningerne fremgår af Tabel 1 og er til dels baseret på et tidligere projekt omkring business case for forskellige behandlingsmuligheder for bioaffald fra bl.a. Københavns Kommune (samarbejdsprojekt imellem Københavns Kommune, Vestforbrænding, ARC og BIOFOS).

Tabel 1 Forudsætninger for det nuværende scenarie for transport af bioaffald

Transport af	Transport-rute	Afstand (km)	Mængde (tons)	Biltype	Brændstof
Indsamlet bioaffald	Rute->Norecco (Prøvestenen)	4-12 km	38.500	Komprimatorbiler	Biogas
Omlastet affald	Norecco->HCS (Glostrup)	28 km	38.500	Lastbil	Diesel
Pulp	HCS->Hashøj Biogas (slagelse)	99 km	67.941	Tankbil	Diesel
Gødningsprodukt	Hashøj Biogas -> landmænd	10 km	70.840	Tankbil	Diesel

Ruten for indsamlet bioaffald til første behandlingsanlæg er regnet ud fra et defineret tyngdepunkt for det enkelte indsamlingsdistrikt. Afstanden fra rute til behandlingsanlæg er opgjort som et spænd for Københavns Kommunes 10 indsamlingsdistrikter.

### Biogasanlæg på Prøvestenen

I dette scenarie antages, at ARC etablerer forbehandlings- og biogasanlæg på Prøvestenen. Det indsamlede bioaffald transporteres i komprimatorbiler til Prøvestenen, hvor det behandles. Restproduktet fra biogasanlægget køres til landmænd på Sjælland. Forudsætningerne beskrives i Tabel 2.

Tabel 2 Forudsætninger for scenariet med anlæg på Prøvestenen.

Transport af	Rute	Afstand (km)	Mængde (tons)	Biltype	Brændstof
Indsamlet bioaffald	Rute->Anlæg (AH)	4-12 km	38.500	Komprimatorbiler	Biogas
Omlastet affald	-				Diesel
Pulp	-				Diesel
Gødningsprodukt	Anlæg->Landmænd	81 km	70.840	Tankbil	Diesel

Ruten for indsamlet bioaffald til første behandlingsanlæg er regnet ud fra et defineret tyngdepunkt for det enkelte indsamlingsdistrikt. Afstanden fra rute til behandlingsanlæg er opgjort som et spænd for Københavns Kommunes 10 indsamlingsdistrikter.

### Biogasanlæg i Solrød

I dette scenarie antages, at bioaffaldet sendes til Solrød til forbehandling og bioforgasning. Det indsamlede bioaffald transporteres i dette scenarie i komprimatorbiler til Prøvestenen, hvor det omlastes til store lastbiler. Det omlastede bioaffald transporteres til Solrød, hvor det forbehandles og bioforgasses. Restproduktet fra biogasanlægget køres til landmænd i nærheden. Forudsætningerne fremgår af Tabel 2.

Tabel 3 Forudsætninger for scenariet med biogasanlæg i Solrød.

Transport af	Rute	Afstand (km)	Mængde (tons)	Biltype	Brændstof
Indsamlet bioaffald	Rute->Prøvestenen	4-12 km	38.500	Komprimatorbiler	Biogas
Omlastet affald	Norecco->Solrød biogas	45 km	38.500	Lastbil	Diesel
Pulp	-				Diesel
Gødningsprodukt	Solrød Biogas -> landmænd	15 km	70.840	Tankbil	Diesel

Ruten for indsamlet bioaffald til første behandlingsanlæg er regnet ud fra et defineret tyngdepunkt for det enkelte indsamlingsdistrikt. Afstanden fra rute til behandlingsanlæg er opgjort som et spænd for Københavns Kommunes 10 indsamlingsdistrikter.

## 3 Klimaeffekter ved transport

Ud fra ovenstående forudsætninger beregnes klimaeffekter for den samlede transport af bioaffald igennem behandlingskæden for de tre scenarier. Det antages, at indsamlingsbilerne kører på gas, imens de øvrige biler kører på diesel.

Der er benyttet CO<sub>2</sub>-emissionsdata for transport med forskellige typer dieslbiler i miljøvurderingsværktøjet EASETECH. Da EASETECH ikke indeholder emissionsfaktorer for gasbiler (komprimatorbiler), er anvendt data fra projekterne

Nøgletalsanalyse<sup>1</sup> og Evaluering af udbudsstrategi<sup>2</sup> for at finde det relative forhold imellem CO<sub>2</sub>-emissioner fra hhv. diesel- og gas-drevne biler af samme type og EURO norm. Miljøberegningerne i disse projekter er baserede på målte data for brændstofforbrug specifikt for affaldsindsamling i Københavns Kommune. Disse data viser, at gasdrevne biler generelt har en lavere effektivitet. For EURO6 komprimatorbiler ligger emissionerne for gasdrevne biler f.eks. ca. 20% højere end for dieslbiler. Dette forholdstal er anvendt i beregningerne af CO<sub>2</sub>-emissioner.

De gasdrevne indsamlingsbiler i Københavns Kommune kører på biogas (via certifikater) og ikke naturgas. Derfor regnes emissionerne herfra i klimamæssig sammenhæng som neutrale, idet biogas produceres af organiske affaldsprodukter og ikke fossile råstoffer.

Klimaeffekterne fra transport af bioaffald fremgår af Tabel 4. Tabellen viser emissionerne fra transport i hele behandlingskæden, men de biogene emissioner fra de biogas-drevne indsamlingsbiler (grå tekst i tabellen) tælles ikke med i det samlede regnskab, da biogas som nævnt ovenfor anses for at være et CO<sub>2</sub>-neutralt brændsel.

Tabel 4 CO<sub>2</sub> emissioner fra transport af bioaffald fra Københavns Kommune.

Transport af:	Nuværende situation	Prøvestenen	Solrød
Indsamlet bioaffald (ton biogent CO <sub>2</sub> /år) <sup>3</sup>	84	84	84
Omlastet affald (ton CO <sub>2</sub> /år)	56	0	92
Pulp (ton CO <sub>2</sub> /år)	357	0	0
Gødningsprodukt (ton CO <sub>2</sub> /år)	38	305	57
<b>Total (t CO<sub>2</sub>/år)</b>	<b>451</b>	<b>305</b>	<b>149</b>
<b>Total (kg CO<sub>2</sub>/t bioaffald)</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Reduktion ift. nu</b>		<b>32%</b>	<b>67%</b>

**Tabellen viser, at et forbehandlings og biogasanlæg på Prøvestenen vil give en reduktion i CO<sub>2</sub>-udledninger fra transport af bioaffaldet med 32% i forhold til den nuværende situation. Hvis bioaffaldet transporteres til Solrød biogasanlæg, vil det medføre en reduktion i CO<sub>2</sub> udledninger fra transport på 67% sammenlignet med den nuværende situation.**

<sup>1</sup> Nøgletalsanalyse. Indsamling af husholdningsaffald i Københavns og Frederiksberg Kommuner. Udkast til rapport. April 2018. COWI for Københavns Kommune.

<sup>2</sup> Evaluering af udbudsstrategi, 2. generations affaldsudbud. Rapport. Maj 2018. COWI for Københavns Kommune.

<sup>3</sup> Medregnes ikke i summen, da indsamlingsbilerne kører på biogas (CO<sub>2</sub>-neutralt)

I den nuværende situation udledes primært CO<sub>2</sub> fra transport af pulpen, da det er en stor mængde, der transporteres en relativt lang afstand (ca. 100 km). Ved det bynære forbehandlings/biogasanlæg på Prøvestenen ligger belastningen primært ved transport af gødningsproduktet, der er en relativt stor mængde, der skal transporteres til "ledige" landbrugsarealer. Ved anvendelse af behandlingsanlæg i Solrød er transportudledningerne fordelt mellem transport af omlastet affald og transport af gødningsprodukt.

Hvis de store biler, der anvendes til transport af hhv. omlastet affald, pulp og gødningsprodukt, senere skifter brændsel fra diesel til biogas, vil emissionerne fra denne del af transporten også kunne regnes som CO<sub>2</sub>-neutral og den samlede belastning fra transporten reduceres tilsvarende.

Hvis den producerede biogas opgraderes og erstatter naturgas, medfører dette en gevinst, da man sparer produktion og afbrænding af naturgas. Hvis det antages, at hvert ton indsamlet bioaffald medfører en produktion af ca. 78 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>, der erstatter naturgas, medfører dette en besparelse på ca. 157 kg CO<sub>2</sub>/ton bioaffald<sup>4</sup>, svarende til 6.045 tons CO<sub>2</sub> for de 38.500 tons bioaffald indsamlet i Københavns Kommune (se Tabel 5).

Tabel 5 Sammenligning af CO<sub>2</sub> emissioner fra transport af bioaffald fra Københavns Kommune med gevinsten fra produktion af biogas fra bioaffald.

Transport af:	Nuværende situation	Prøvestenen	Solrød
CO <sub>2</sub> gevinst v. biogas (t CO <sub>2</sub> /år)	6.045	6.045	6.045
CO <sub>2</sub> gevinst v. biogas (kg CO <sub>2</sub> /t bioaffald)	157	157	157
Transport (t CO <sub>2</sub> /år)	451	305	149
Transport (kg CO <sub>2</sub> /t bioaffald)	12	8	4
<b>Transports andel af gevinst</b>	<b>7%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>

**Sammenholdes CO<sub>2</sub>-emissionerne ved transport af bioaffaldet med denne gevinst, kan man således sige, at transporten "æder" ca. 7 % af gevinsten i det nuværende scenarie, mens andelen reduceres til hhv. 5% i Prøvestensscenariet og 2% i Solrødsscenariet.**

<sup>4</sup> Beregnet i RAP24