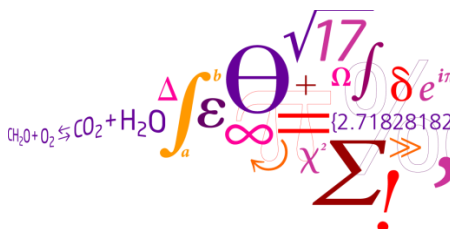


## Affald som ressource. Forskellige behandlingsteknologiers indflydelse på muligheden for udnyttelse af affaldets ressourcer

Høring om organisk affald som ressource 3. marts  
2011

Jacob Møller



DTU Miljø  
Institut for Vand og Miljøteknologi

## Bioaffald: mængder, brændværdi og P- indhold

Affalds- fraktion	Mængder (ton/år)	Brænd- værdi (GJ/ton tørvægt)	Samlet energi- indhold (PJ)	Samlet P- indhold (ton)
<b>Madspild og køkken- affald fra hushold.</b>	520.000	20	3	Ca. 600
<b>Have- parkaffald</b>	795.000	10,4	5	Ca. 500

Danmarks samlede energiforbrug i 2009 var 810 PJ

Danmarks forbrug af P i handelsgødning var i 2000 17.300 tons (Jensen, 2009)

## Bioaffald: behandlingsalternativer



Affaldstype	Traditionel beh.	Ny beh.
<b>Madspild og køkkenaffald</b>	Forbrænding	Fremstilling af flydende produkt ved enzymtilsætning
	Hjemmekompost. (kun vegetabilsk)	Kombineret biogas og kompostering
	Biogasprod.	
	Kompostering	
<b>Have-parkaffald</b>	Kompostering	Direkte udbringning på landbrugsjord
		Forbrænding
		2. gen. bioethanol
		Biogasprod.

## Systemtilgang



Ved en livscyklusvurdering sammenlignes affaldssystemer eller enkeltteknologier ved at opgøre masseflow, ressourceforbrug og emissioner for samtlige livscyklusstadier. (LCA-tilgangen sikrer desuden, at systemer sammenlignes retfærdigt)

De samlede emissioner inkluderer:

- Direkte emissioner fra de aktuelle teknologier
- Indirekte opstrøms emissioner ved forbrug af energi og materialer
- Indirekte nedstrøms (undgåede) emissioner f.eks. fra energiproduktion og levering af sekundære materialer

Ved at tage hensyn til direkte såvel som indirekte emissioner kan de miljømæssigt set bedste alternativer findes

## Eksempel: Opgørelse af drivhusgasemission

Emissioner (kg CO <sub>2</sub> -ekv./ton )	Forbrænding	Biogasprod.	Kompostering
<b>Indirekte opstrøms</b>	7 til 158	3 til 46	0,2 til 20
<b>Direkte</b>	2 til 26	20 til 76	3 til 242
<b>Indirekte nedstrøms</b>	-550 til -192 (substitution af el- og varmemprod.)	-414 til -49 (substitution af el- og varmemprod., C-sekvestring)	-880 til 44 (substitution af sphagnum) -145 til 19 (landbrugsjord)

Beregnet på baggrund af Astrup et al. (2010), Møller et al. (2010) og Boldrin et al. (2010)

Indirekte opstrøms og direkte emissioner bidrager med nettomiljøpåvirkninger. Miljøfordele ses kun i forb. med indirekte (undgåede) nedstrøms emissioner ved energi- og materialesubstitution

## Opsamling

- Bioaffald (madspild og køkkenaffald samt have- parkaffald) udgør tilsammen ca. 1,3 mill tons/år.
- Energiindholdet i bioaffald udgør mindre en 1 % af Danmarks samlede energibehov
- Der findes en række alternative teknologier til behandling af madspild og køkkenaffald; mere end 90 % behandles dog ved forbrænding
- Langt den overvejende del af have- parkaffald behandles ved kompostering
- Emissioner på behandlingsanlæg er ofte mindre betydelige end indirekte nedstrøms gevinster ved energi- og materialesubstitution
- Behandlingsmetoder udviser relativt store intervaller for emissioner og besparelser, som bevirker, at sammenligninger kan falde forskelligt ud afhængigt af de konkrete anlægs udformning og indplacering i systemet

## Rekommandationer



- Ved valg af behandlingsteknologier for bioaffald bør de miljømæssige konsekvenser ved forskellige teknologier dokumenteres og indgå i beslutningsgrundlaget
- Dette bør gøres ved at anlægge en systemtilgang, f.eks. livscyklusvurdering, som udover emissioner fra behandlingsanlæggene inkluderer opstrøms og nedstrøms indirekte effekter
- Mht. madspild og køkkenaffald må alternative teknologier holdes op mod den altdominerende behandling i dag – forbrænding
- Pga. stor betydning af lokale forhold for de enkelte teknologiers miljøpåvirkninger bør en samlet plan for behandling af bioaffald bygge på en række scenarier, der inkluderer de forskellige muligheder for indplacering i lokale energi- og affaldssystemer.
- Det er vigtigt at dokumentere nye teknologiers effektivitet; der er ofte forskel på potentialet, og hvad der kan opnås i praksis