

## Pyrolyse og forgasning af biomasse

Generelt om processen, råvarer, restprodukter, miljøpåvirkning, udbredelse samt muligheder og barrierer.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

### Kort om processen

Ved opvarmning af biomasse kan det organiske tørstof omdannes til brændbare gasser, der efterfølgende kan udnyttes til el og varme. Pyrolyse foregår typisk ved 300-500 °C uden tilførsel af ilt. Ved disse betingelser omdannes ikke alt organisk stof, og udover aske produceres en kulstofholdig restfraktion kaldet biochar (biokul).

Forgasning foregår ved højere temperaturer (700 °C eller mere) og der tilføres **ilt i underskud** til processen. Forgasning omdanner en større andel af det organiske tørstof end pyrolyse, men dog ikke så meget som forbrænding, der foregår ved **overskud af ilt**. Pyrolyse- og forgasningsanlæg findes i variationer med forskelle i bl.a. temperatur og iltforhold, f.eks. fluid bed, med- og modstrømssystemer.

### Råvarer

Egnede biomasser til pyrolyse og forgasning omfatter både energiafgrøder og en række restprodukter fra land- og skovbrug. Som eksempler på energiafgrøder kan nævnes pil, poppel og elefantgræs. Restprodukter kan være halm, fast husdyrgødning (f.eks. fjerkrægødning) eller fiberfraktion fra separering af rågylle eller afgasset biomasse. Både pyrolyse og forgasning forudsætter en tør råvare (tørstofindhold helst over 85 pct.) og forudgående tørring er nødvendig i de fleste tilfælde.

### Restprodukter

Som nævnt, dannes der biochar som et restprodukt fra pyrolyse. Biochar kan bruges som et jordforbedringsmiddel, der bidrager til at bevare eller forbedre jordens frugtbarhed.

### Miljøpåvirkning

Når biochar bruges som jordforbedringsmiddel stabiliseres jordens kulstofpulje på et højere niveau. Undersøgelser tyder på, at det øgede kulstofindhold bidrager til at fastholde næringsstofferne i jorden, så udvaskningen reduceres. Samtidig formodes biochar at forsinke omsætningen af ammonium til nitrat og dermed begrænses dannelsen af lattergas, som er en potent drivhusgas.

### Udbredelse af teknologien

Pyrolyse og forgasning af biomasse sker fortsat kun i begrænset omfang i kommercielle anlæg, men der pågår mange undersøgelser og udvikling af teknologierne. Danske virksomheder ligger på verdensplan langt fremme indenfor udvikling af forgasningsteknologier. Bl.a. etablerer Dong Energi et større pilotanlæg, Pyroneer, til forgasning af halm og anden biomasse. Andre eksempler på leverandører af forgasningsanlæg er Haldor Topsøe, Stirling DK, Babcock & Wilcox Vølund, Dall Energy og Frichs A/S.

### Muligheder og barrierer

Ved at omdanne biomasse til gas inden energiudnyttelsen opnås en højere el-virkningsgrad, end hvis biomassen forbrændes. Samtidig kan korrosive salte fra gassen separeres fra og returneres til landbruget som gødning (f.eks. kalium og fosfor). Pyrolyse og forgasning af biomasse passer godt ind i fremtidens energisystem, idet der er tale om vedvarende energi og en fleksibel teknologi, hvor man hurtigt kan skruer op og ned for el-produktionen.

Da husdyrgødning i lovgivningen betragtes som affald og ikke biomasse er der barrierer for pyrolyse og forgasning i form af affaldsvarmeafgift og en tillægsafgift. Desuden skal anlægget leve op til kravene i lov om affaldsforbrænding, hvilket indebærer en række emissionsbegrænsende foranstaltninger som f.eks. løbende målinger af røggassen og rensning for bl.a. NOx og støv. Disse barrierer påfører pyrolyse og forgasningsteknologierne så store omkostninger, at det reelt ikke er relevant at udnytte husdyrgødning til energi ved brug af disse teknologier.

Yderligere information om forgasning kan findes her:

- [Pyrolyse](#)
- [Forgasning](#)



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.