

# Metanogeners nytta och nackdel i samhället

**Carina von Knorring**

Exekutiv sammanfattning av självständigt arbete i Biologi VT 2008

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

## Metanogener och metan

Metan ( $\text{CH}_4$ ) är en gas som bidrar till växthuseffekten och klimatförändringar. Metanogener är mikroorganismer (gruppen arkéer) som producerar metan under syrefria förhållanden. De kan överleva i extrema temperaturer som  $80^\circ\text{C}$ - $90^\circ\text{C}$  och miljöer med låga och höga pH. Men de finns även i vanliga miljöer.

Några viktiga källor till metan är:

- Kor och andra idisslande djur har metanogener i våmmen (största av förmagarna) och de släpper ut metan i atmosfären genom uppstötningar och gaser i magen.
- Risfält där det bildas en syrefri miljö med metanogener vid rötterna hos plantorna under vattnet.
- Rötkammare är en sluten tank med metanogener och andra mikroorganismer från reningsverk för rötning av slam.
- Metan som bildas ur organiska sopor och avloppsvatten används som biogas.
- Metanogener finns i sumpmarker och våtmarker där de bryter ner organiskt material.
- Gödsel förvaras i kammare för att sedan användas som gödningsmedel inom jordbruket.

Metan är en farligare växthusgas än koldioxid. Växthuseffekten och klimatförändringar kommer att bli ett stort problem därför måste utsläppen av metan minskas. Istället för att släppa ut metanet i atmosfären går det att utnyttjas som biogas. Ett annat användningsområde kommer i framtiden att kunna vara vid slutförvar av radioaktivt kärnbränsle.

## Biogas

Biogas kan användas som bränsle till bilar eller till uppvärmning. Biogas är ett bra alternativ till etanol eftersom det organiska avfallet måste tas omhand i vilket fall som helst. Bilar som drivs med biogas är dyrare att köpa än vanliga bensinbilar och etanolbilar. Trots att bilar som drivs med biogas är miljövänligare har etanolbilarna fått större genomslagskraft i Sverige. Det beror lite på att det är omständligt att bygga om bensinmackarna till biogas men lättare och billigare för etanol som kan gå i samma sorts system som bensinen. Resterna efter biogas produktionen i rötkammare går att använda till biogödsel men då måste först problemet med tungmetaller som är kvar i slammet lösas.

## Jordbruk

Inom jordbruket finns det tre stora faktorer till metanutsläppet: idisslande djur, gödsel och risfält. Idisslande djur har metanogener i våmmen och genom uppstötningar och gaser i magen kommer metanet ut i atmosfären. Dieten verkar inte spela någon större roll för om det kommer att finnas metanogener i våmmen hos djuren. Vid hämning av metanogener i våmmen hos djuren går det att få ner metanproduktionen. Det går att göras med olika medel som tillskott i maten. Att sluta med boskapshållning är inget alternativ. Bristen på mat skulle bli väsentlig och metanogenerna skulle dyka upp någon annanstans i miljön. Det organiska materialet måste fortfarande brytas ned oavsett om korna gör det eller inte. Det samma gäller

vid risodlingar. Metanogenerna bryter ner dött organiskt material i slammet som riset växer i, skulle de tas bort där så kommer de bara dyka upp någon annanstans. Metanet från gödsel som hålls på gårdarna i väntan på att användas till gödningsmedel skulle kunna utnyttjas till biogas. Gödning av åkrar påverkar även det hur mycket metan som kommer ut i atmosfären. Det naturliga upptaget av metan från metanoxiderande bakterier minskar av gödningen.

### **Slutförvar av radioaktivt avfall**

För att slutförvaret av använt kärnbränsle ska vara effektivt och säkert måste det vara en syrefri miljö i kamrarna som planeras att ligga 500 m under markytan. Om det inte är syrefritt kan det ske korrosion på kopparbehållarna vilket leder till att långlivade radionuklider kommer ut i grundvattnet. Metanogener och andra mikroorganismer samspelar i att få miljön syrefri mycket fortare än vad det annars skulle ta. De skulle även kunna förhindra att radionuklider som kommit utanför kopparbehållarna sprids vidare. Om mikroorganismerna är fria kan de istället för att förhindra spridning hjälpa till att sprida radionukliderna i grundvattnet.

### **Rekommendationer**

- För att kunna utnyttja metanogenerna på bästa sätt krävs först att allmänheten blir uppmärksam på vad de är och att de existerar. Informationsspridning behövs.
- Kunskaperna är ännu otillräckliga för att bedöma om metanogenerna kan spela någon roll vid slutförvar av kärnbränsle. Mer forskning inom området krävs.
- Alla jordbrukare som har idisslande djur skulle kunna framställa metan för eget bruk och därigenom kunna spara pengar på värme och bränslekostnader. De skulle även kunna sälja lokalt till bensinmackar vilket skulle ge dem en ekonomisk vinning på någonting de redan har på gården.
- Troligen kommer inte biogasen att räcka till alla bilister vilket gör att fler alternativa bränslen måste användas.
- Det går att hämma metanogener i våmmen hos idisslande djur med ett tillskott i maten vilket i många fall minskar produktionen av metan men tillåter metanogenerna att stanna.
- Att sluta med boskapshållning är inget alternativ, metanogenerna skulle bara finnas någon annanstans eftersom det organiska materialet oavsett var det finns bryts ned.
- Att ta bort metanogenerna för att de producerar metan är ingen lösning. De fyller sin funktion i ekosystemet, bättre är då att utnyttja metanet till biogas och eventuellt i slutförvar av kärnbränsle.

## Referenser

Lloyd J R och Renshaw J C, (2005). Bioremediation of radioactive waste: radionuclide-microbe interactions in laboratory and field-scale studies. *Environmental biotechnology* **16**: 254-260

Lasseby K R, Ulyatt M J, Martin R J, Walker C F, Shelton I D, (1997b). Methane emission measured directly from grazing livestock in New Zealand. *Atmospheric Environment* **31**: 2905-2914

Naturvårdsverket, (2008).

<http://www.naturvardsverket.se/sv/Produkter-och-avfall/Avfall/Hantering-och-behandling-av-avfall/Biologisk-behandling/>

Hämtad den 5 maj 2008.

Verburn P H, Denier van der Gon H A C, (2001). Spatial and temporal dynamics of methane emissions from agricultural sources in China. *Global Change Biology* **7**: 32-47

Pedersen K, (1999). Subterranean microorganisms and radioactive waste disposal in Sweden. *Engineering geology* **52**: 163-176

Skillman L C, Evans P N, Naylor G E, Morvana B, Jarvis G N, Joblin K N, (2004). 16S ribosomal DNA-directed PCR primers for ruminal methanogens and identification of methanogens colonising young lambs. *Anaerobe* **10**: 277-285