



# Biologisk behandling av matavfall

Romerike biogassanlegg i Nes på Romerike, behandler kildesortert matavfall fra Oslos innbyggere. Anlegget tar i tillegg imot noe matavfall fra næringsvirksomhet og omkringliggende kommuner. Fra matavfallet produseres biogass og biogjødsel som kan brukes som innsatsmiddel i økologisk landbruk. Biogassen er CO<sub>2</sub>-nøytral, og vurderes som et av de mest miljøvennlige drivstoffene tilgjengelig i dag. Biogjødselen inneholder mange viktige næringsstoffer og kan erstatte eller supplere, dagens fossile kunstgjødsel i landbruket. Biogassanlegget er en av hjørnesteinene i Oslos kretsløpsbaserte avfallssystem.

## Biologisk behandling av matavfall

Matavfall som benyttes til produksjon av biogass og biogjødsel, må først gjennom en omfattende forbehandling for at sluttproduktet skal ha rett kvalitet til våre kunder.

### Trinn 1-3: Forbehandling og fjerning av ikke-organiske elementer

1. En kvern åpner de grønne posene og kverner matavfallet.
2. Matavfallet fraktes videre på et bånd forbi en magnet som fjerner metall i avfallet. Metallet transporteres til en egen kontainer for materialgjenvinning.
3. Matavfallet fraktes videre inn i en bioseparator (vaske maskin), hvor plast og annet ikke-biologisk materiale sorteres ut i vaskeprosessen. I bioseparatorene

moses matavfallet og blir til et flytende biosubstrat. Deretter føres matavfallet til en blandetank hvor matavfallet kvernes ytterligere, før det til slutt føres gjennom en skrupresse med en sil med hull-diameter på 10 mm. Silen fjerner små plastbiter og fremmedelementer.

### Trinn 4: Mellomlagring i buffertank

Matavfallet er på dette stadiet et flytende biosubstrat med partikkelstørrelse på maksimalt 10 mm. Substratet overføres til mellomlagring i tre lagertanker. Forbehandlingen er en vekselvis prosess, og lagringstankene sikrer at substratet til enhver tid har jevn kvalitet. Jevn kvalitet vil si optimal drift av bakteriekulturen i bioreaktorene. Forbehandlingstrinnet avsluttes her.

### Trinn 5-7: Termisk hydrolyseprosess

Fra mellomlagringstankene pumpes biosubstratet inn i flere trykktanker. Prosessen heter termisk hydrolyse (THP), og er en steriliseringsprosess hvor substratet blir patogenfritt (bakteriefritt).

Den første delen av THP er en forvarmingstank (pulper) der substratet varmes til ca. 80-100 °C. Deretter pumpes det forvarmede substratet inn i en reaktortank hvor det trykkes ved ca. 4-5 bar på ca. 133 °C i rundt 20 minutter.

THP-prosessen gjør at patogener, ugressfrø, sopp og plante-sykdommer drepes, samt at cellestrukturen i substratet ødelegges. THP-prosessen avsluttes ved å slippe substratet over til en såkalt «flashtank», som er en buffertank hvor substratet kjøles ned før det pumpes til bioreaktorene. Når matavfallet «flashes», det vil si slippes over i tanken, eksploderer celleveggene i substratet som følge av trykkendringen. Dette gjør celleveggene i matavfallet lett tilgjengelig for bakteriene i bioreaktorene. Varmen som utvikles fra THP-prosessen, hentes ut av varmevekslere og gjenbrukes i anlegget. THP-prosessen bidrar også til økt hastighet på den biologiske nedbrytningen, som resulterer i økt biogassproduksjon.

### Trinn 8: utråtning i bioreaktorer

Biogassanlegget har to bioreaktorer som hver rommer 3 200 m<sup>3</sup>. Matsubstratet som nå er patogenfritt (sterilt), pumpes inn i bioreaktorene hvor det brytes ned av en bakteriekultur ved anaerobe forhold (uten oksygen).

Temperaturen i bioreaktorene er 39-40 °C og oppholdstiden er ca. 24 dager. Biogassen som produseres fra råtneprosessen, består av ca. 60 % metan (CH<sub>4</sub>) og 40 % karbondioksid (CO<sub>2</sub>).

Etter 24 dager er substratet i reaktortanken fullstendig nedbrutt og det er dannet en biorest. Bioresten (biogjødsel) flyter over kanten av bioreaktoren gjennom en sil for fjerning av uønskede partikler og pumpes videre videre til en lagertank. Når prosessen i bioreaktorene er ferdig, fortsetter gass- og gjødselproduksjonen hver for seg.

### Biogjødsel

Biogjødsel er et høyverdig kvalitetssikret produkt etter biogassproduksjonen, og er et fullverdig bærekraftig gjødsel som er 100 % biologisk og godkjent innsatsmiddel i økologisk landbruk. Biogjødsel fører viktige næringsstoffer som fosfor, nitrogen og kalium tilbake i kretsløpet. I tillegg lagres karbon i jorda og bygger opp næringen i jordsmonnet, fremfor å utarme den, som er en vanlig bivirkning av kunstgjødsling over lengre tid.

### Biogassoppgradering

#### Trinn 1: Fra 60 % til 97-99 % biometan

Biogass består av ca. 60 % metan og 40 % CO<sub>2</sub>, i tillegg til små mengder av H<sub>2</sub>S og andre gasser. For at biogass (biometan) skal få drivstoffkvalitet, må den oppgraderes. Biogass fra bioreaktorene ledes til en gassballong, som sørger for at gassen føres med et stabilt trykk inn i gassoppgraderingsanlegget. Der blir gassen ført inn i en vannskrubber, hvor CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S og andre vannløselige gasser, oppløses i vannet. Metan er ikke vannløselig, og føres derfor videre til en «tørker» som fjerner vannet i gassen. Biometaten består nå av ca. 97-99 % metan, og kan benyttes til produksjon av LBG (liquefied biogas) eller CBG (compressed biogas).

Ved CBG-produksjon trykkes biometanen opp til 200 bar og lagres på trykktanker for transport.

#### Trinn 2: Fra 98-99 % til 99,9 % metangass

For å oppgradere biometanen til flytende biogass (LBG), trykkes den opp til 30 bar, og ledes inn i en adsorpsjonsprosess, hvor resterende CO<sub>2</sub> i biometanen adsorberes i molekylærfiltre, en prosess kalt pressure swing adsorption (PSA). Biometan med renhet høyere enn 99,97 % metan, kjøles ned til -162 °C, før den lagres for transport.

Hensikten med å omdanne biometan til LBG, er at det sparer transportkostnader, ettersom LBG volummessig kun utgjør én sjettedel av CBG.

