|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Q:\PPT\SAMLING\JV\Logo2013\LogoSortDK.gif |  | 23. juni 2022  TME  Nationalregnskab |

Input og output i produktion af biogas

*Notat om metode anvendt til mængde-TA*

**Metode til beregning**

Energistyrelsen laver en årlig oversigt over anvendte råvarer til biogasproduktion, der kan findes her:

<https://ens.dk/ansvarsomraader/bioenergi/energiafgroeder-til-biogas>

Energistyrelsens opgørelse er våd vægt. Da tørstofindhold og input-output-forholdet varierer for de enkelte input, kan man ikke bare bruge en proportional fordeling. I stedet omregner vi input til tørstof. Der findes f.eks. tørstofindhold i normtal for husdyrgødning. Derefter kan vi gange typiske forhold mellem input af tørstof og output af biogas på. Faktorerne justeres således, at output stemmer nogenlunde med produktionen af biogas i energiregnskabet i 2017. Justering sker inden for de intervaller, der er opgivet i diverse kilder. For 2018 er der anvendt Energistyrelsens tal for 2017/2018 på input-siden. I Energistyrelsens tal for input i 2018/2019 og følgende år mangler data for losseplads- og renseanlæg. De er derfor ikke anvendelige til fordeling. Justering af tørstof-indhold og faktorer er lavet i regnearket. Efterfølgende er beregninger og aggregeringer lavet i et SAS-program. Til slut i SAS-programmet afstemmes biogas i ton med tallet fra MTA og residualt tørstof er fordelt på det, der går retur til landbruget og det, der går til forbrænding.

For hvert input bestemmes, hvilken branche der leverer det og hvilken behandling/anvendelse, der antages for resttørstoffet.

**Produktion af biogas**

Tilgangen af biogas var ifølge energiregnskabet i 2016-2018:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **2016** | **2017** | **2018** |
| **Biogas,**  **inkl. bionaturgas (1000 Nm3)** | 471.771 | 614.470 | 642.129 |
| **Biogas i ton** | 542.537 | 706.641 | 738.448 |
| **ENE1HT**  **Omregning til ton** Biogas har en massetæthed på 1,15 kg/m3 (<https://www.lemvigbiogas.com/BiogasPJJuk.pdf>) | | | |

I de mængde-TA’en er der regnet med en massetæthed på 1,16 kg/m3. Denne massetæthed er benyttet i regnearket. Massetætheden afhænger af forholdet mellem CH4 og CO2 i biogassen.

Energistyrelsen opgør produktionen af biogas på tre kilder:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Biogas, TJ | 2016 | 2017 | 2018 |
| deponi | 196 | 196 | 169 |
| slam | 1 057 | 975 | 1 002 |
| andet | 7 795 | 9 882 | 12 244 |

Biogas består af 55-70 % metan (CH4) og 30-45 % kuldioxid (CO2).

Energistyrelsen opgiver en brændværdi på 23 GJ / 1000 M3, som er uændret for perioden 1997-2018. Dvs. de regner med et bestemt metanindhold. Naturgas, der er næsten ren metan har en brændværdi 39-40 GJ /1000 m3. Ifølge skat regnes der med et indhold af metan på 65% (<https://skat.dk/skat.aspx?oid=2603>).

**Hvor produceres biogas**

Antal anlæg i marts 2017 (Energistyrelsen)

Renseanlæg 51

Industrianlæg 5

Lossepladsanlæg 27

Fællesanlæg 28

Gårdanlæg 55

I alt 167

**Input/Output-forhold**



Primary sludge er slam, der er bundfældet i rensningsanlæg.

Biological sludge er slam, der kommer efter en biologisk udfældningsproces i rensningsanlæg for spildevand.

Flotation sludge er slam, der kommer fra skimning af overfladen i et rensningsanlæg.

Det kan antages, at spildevandsslam er en blanding af disse.

**Input til biogas-produktionen**



Den samlede produktion i 2016 var mere end dobbelt så højt som i 2004 og tre gang så højt i 2018. Så det vil være godt med nyere tal. Tallene kan heller ikke umiddelbart bruges til fordeling, da stigningen formentlig ikke fordeler sig jævnt over input.

**Tørstofindhold**

Tørstofindhold i husdyrgødning tager udgangspunkt i ”Normtal 2016” fra Aarhus Universitet:

<https://anis.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/>

Kategorien ”Slam og spildevand samt uforurenede produktrester” er den største kategori under ”industriaffald”. Ifølge MST dækker dette input fra vegetabilske fødevarer og mejerier.

Det har derfor stor betydning for den samlede beregning, hvad det dækker. Nedenfor er fundet et eksempel fra Hashøj Biogasanlæg:

(<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwjtw63Fjs7nAhVyk4sKHT92A-MQFjACegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fwww.envina.dk%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fu40%2FTM_49%2Fbiogas2_slagelse.pptx&usg=AOvVaw0EjQvqb6icOUGZMVj9RWGB> )

Her er angivet at noget slam fra industri har tørstofindhold på 4,5-5 %. Der er her valgt 4,5 % tørstof. Det er den inputkategori, der giver den største usikkerhed i beregningerne, da det er uklart, hvad det er og den udgør en stor del af input.

Tørstof og biogasfaktor i spildevandsslam fra rensningsanlæg er afstemt, så det nogenlunde passer med, at potentialet for biogasproduktion er fuld udnyttet i 2017/2018. Dette giver en produktion på i alt 133 mio. m3 biogas. Ifølge årsberetning fra Lyngby-Tårbæk forsyning (<https://ltf.dk/wp-content/uploads/aarsberetning-2018.pdf>), så var deres produktion omkring 1 mio m3 biogas. Dette er baseret på spildevand fra 150.000 personer ~ 2,6 pct. af Danmarks befolkning. En simpel opregning betyder, at den samlede produktion af biogas fra spildevandsslam skulle være 40 mio. m3. Renseanlæg Damhusåen har en biogasproduktion på ca. 2 mio Nm3/år med input fra ca. 350.000 personer og Biofos producerer 13,5 mio. Nm3 biogas med input fra 1,2 mio. indbyggere. (<https://biofos.dk/wwwroot/media/1302/biofos-miljoeberetning-2018.pdf> )

Der er altså grund til at antage, at omregningsfaktorerne ift. tørstof og biogasfaktor skal justeres noget ned.

**Afstemning**

Afstemning ift. hvilke biogasfaktorer og tørstofprocenter, der vælges, er lavet ved at holde den samlede produktion af biogas op mod energiregnskabet. Desuden er der i Energistyrelsens opgørelse en opstilling af forholdet mellem input og produktion af biogas for hovedkategorier for fælles og gårdanlæg, der bruges til tilpasning:



**Output af restslam**

Restproduktet fra biogasproduktion kan anvendes til gødning i landbruget, hvis det overholder grænseværdier for tungmetaller mv. Ellers går det til forbrænding.

Det er især spildevandsslam, der kan indeholder tungmetaller og derfor går til forbrænding. Ifølge Miljøstyrelsen (<https://mst.dk/affald-jord/affald/affaldsfraktioner/spildevandsslam/>) er der en målsætning i ressourceplan 2013-2018 om, at 80 % af fosforen fra spildevandsslam genanvendes ved udbringning på landbrugsjord eller udvinding af fosfor før forbrænding.

Ifølge affaldsregnskabet går 98.000 (107.000) ton af slam fra rensningsanlæg til genanvendelse og 22.000 (19.000) ton til forbrænding i 2016 (2017). Genanvendelsen er formentlig leverance til eksternt biogasanlæg.

Andet slam udgør 57.600 ton, hvor af 48.600 går til genanvendelse, 1.800 til forbrænding og 7.100 til deponering. 28.600 ton kommer fra industrien – især mejerier og slagterier. 11.300 fra forsyningsvirksomhed.

Ifølge biofos miljøberetning (<https://biofos.dk/wwwroot/media/1302/biofos-miljoeberetning-2018.pdf>), så havde de 21.800 ton slam, der gik til forbrænding. Dette svarer godt med, at det meste restslam fra spildevand bliver brændt. Der er så en rest af aske på 2.201 t tørstof/år der går til genanvendelse og 4.689 t tørstof aske, der går til eget deponering (eget depot), samt 553 t tørstof røggasaffald, der går til deponering.

Der forskes i løsninger til at genvinding af aske fra spildevandsslam (<https://www.dtu.dk/om-dtu/nyheder-og-presse/dynamo1/2019/04/vaerdifulde-stoffer-i-aske-kan-genvindes?id=d4b8b7e1-8894-437f-b137-0cc317c5da2f> )