

## Det biobaserede samfund 2016-2017, afsnit 2.4 punkt 4 Økonomiske analyser og forretningsmodeller

1. *Forretningspotentialer inden for biomasse og bioenergi anskueliggøres gennem analyser og beregninger, herunder specielt forretningspotentialer for landmændene.*
2. *Efterspørgslen efter attraktive biomasser stiger inden for de kommende år, og de økonomiske muligheder beskrives i forskellige cases.  
Der skal skabes øget bevidsthed i erhvervet omkring de potentialer, der er i restprodukter og affaldsmasserne, som kan sorteres fra/ud til levering til procesanlæg herunder fx biogasanlæggene.  
Det belyses desuden, hvordan de økonomiske forhold er i forbindelse med at udnytte efterafgrøder, halm, restprodukter fra foderfremstilling, græs fra lavtliggende arealer og fra offentlige arealer.*
3. *Der er et behov for at få belyst, hvordan udbygningen af bioenergi sektoren (biogasanlæggene) og derved stigende mængder af afgasset biomasse, kan harmonere med stigende restriktioner vedrørende hvilke arealer, der må modtage de afgassede biomasser.*
4. *I sammenhæng med ovenstående belyses, hvorledes omverdens faktorer som fx energipriser, støtteordninger herunder til biogas, bionaturgas, el og varme, og ændring af energiafgifter påvirker rentabiliteten i bl.a. biogasproduktion. Jf. løbende notater i henholdsvis [2016](#) og [2017](#)*

Delrapport 1: Landmændenes forretningspotentialer inden for biomasse og bioenergi, jf. nedenfor

*"Landmændenes forretningspotentialer inden for biomasse og bioenergi anskueliggøres gennem analyser og beregninger."*

Delrapport 2: Rentabilitet ved anvendelse af efterafgrøder, halm, restprodukter fra foderfremstilling, græs fra lavtliggende arealer og fra offentlige arealer til bioenergi, se særskilt notat.

*Efterspørgslen på attraktive biomasser stiger inden for de kommende år, og de økonomiske muligheder beskrives i forskellige cases.*

*Der skal skabes **øget bevidsthed i erhvervet** omkring de potentialer, der er i **restprodukter og affaldsmasserne**, som kan sorteres fra/ud til levering til procesanlæg herunder fx biogasanlæggene.*

*Det belyses desuden, hvordan de **økonomiske forhold** er i forbindelse med at **udnytte efterafgrøder**, halm, restprodukter fra foderfremstilling, græs fra lavtliggende arealer og fra offentlige arealer i biogasproduktionen.*

Delrapport 3: Afsætning af biomasser i forhold til kvælstof og fosfor restriktioner se særskilt notat

*"Det belyses, hvordan udbygningen af bioenergisektoren (biogasanlæggene) og derved stigende mængder af afgasset biomasse, kan harmonere med stigende restriktioner vedrørende hvilke arealer, der må modtage de afgassede biomasser."*

## Delrapport 1

### Landmændenes forretningspotentialer inden for biomasse og bioenergi anskueliggøres gennem analyser og beregninger.

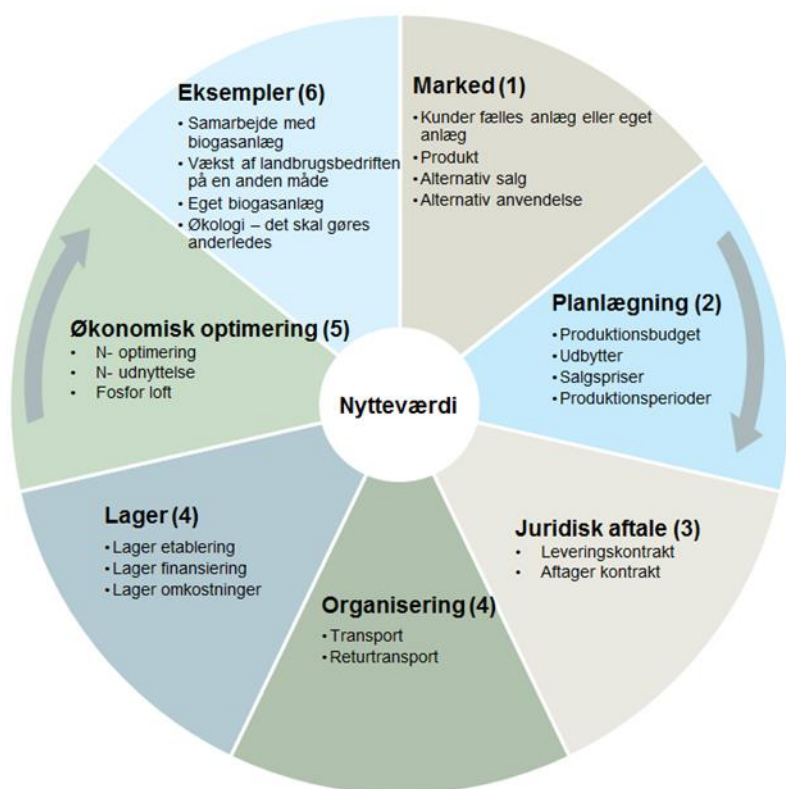
Landmænd, der er interesseret i at være en del af biogasproduktion i Danmark, vil skulle undersøge og forholde sig til en række emner.

Figur 1 nedenfor viser de vigtigste emner, der skal undersøges og beregnes, før man som landmand kan træffe beslutning om deltagelse eller ikke-deltagelse i biogasproduktionen.

Et af de forhold, der skal tænkes godt igennem, er, om man som landmænd skal opføre sit eget biogasanlæg, eller om det er en fordel at være leverandør til et af de store fællesanlæg.

Vi ser først på, hvilke ting der skal undersøges, beregnes og tjekkes, såfremt man vælger at være leverandør til et fællesanlæg.

Figur 1: Forretningsoversigt - emner der skal undersøges



### Aftager af biomasser

De store fælles biogasanlæg (anlæg) modtager mange forskellige biomassetyper. De biomasser, der fylder mest, er husdyrgødning, alt overvejende gylle og i lidt mindre grad dybstrøelse. Andelen af dybstrøelse er jævnt stigende, men det er ikke alle biogasanlæg, der kan modtage store mængder dybstrøelse, da anlæggene ikke er bygget til at omsætte biomasser med stort tørstofindhold.

Udover husdyrgødning tilføres der bl.a. affaldsprodukter fra grovfoderproduktion som græs, majs og roer, der er kasseret pga. forkert opbevaring eller udgør overproduktion hos en landmand.

Flere anlæg eksperimenterer med brugen af halm og frøgræshalm. Det er stadig under udvikling, da det kræver, at halmen skal snittes (forbehandles), idet hele halmstrå ikke kan nedbrydes af de bakterier, der er i anlægget. Derfor er efterspørgslen efter halm ikke voldsomt stor, men lige så snart man har løst problemet med at få en billig forbehandling af halm, vil efterspørgslen givet vis stige.

Fællesanlæggene er altid interesserede i at modtage biomasser, der indeholder enten meget sukker eller andre biomasser med et højt indhold af energi.

Nogle få anlæg bruger meget græs (ComBigaS og Madsens Bioenergi). Græsset snittes enten ved hjælp af en Landia knivpumpe eller en flismaskine/fodersnitte. Græs har et højt gasudbytte på omkring 60-70 Nm<sup>3</sup> metan pr. ton i modsætning til gylle, der ligger på 8-14 Nm<sup>3</sup> metan pr. ton.

Tabel 1: biomasser og gaspotentialer indenfor forskellige typer biomasse

| Afgrøder              | Gaspotentiale m <sup>3</sup> metan /ton |
|-----------------------|-----------------------------------------|
| Majs, kolber          | 280                                     |
| Majs, helsæd          | 100                                     |
| Roer, rod             | 70                                      |
| Korn, kerne           | 270                                     |
| Korn, helsæd          | 60                                      |
| Græs                  | 50                                      |
| Kløvergræs, fortørret | 80                                      |
| <b>Gødning</b>        |                                         |
| Slagtesvinegylle      | 12-14                                   |
| Sogylle               | 8-12                                    |
| Kvæggylle             | 12-14                                   |
| Kvægdybstrøelse       | 40-60                                   |

Kilde: Teknologisk, SEGES, AAU Henrik B. Møller/1/

## Ad 1 Marked og produktion

### 1.1 Kunder – hvem er købere og aftagere af biomasser?

Biogasanlæggene vil være kunden, da det er anlæggene, der har brug for de produkter, landmanden producerer. Antallet af biogasanlæg er støt stigende. For øjeblikket findes der over 30 fællesanlæg, og der er flere på vej. Således opføres der tre store anlæg i løbet af 2017 og 2018. Se bilag 1. Nye gårdanlæg skyder tilsvarende op. I 2016-2017 er der kommet over 10 nye til, og gårdanlæggene er ikke længere "små" anlæg, hvor det kun er bedriftens egen gødning, der anvendes. Nu tilføres der også gødning og restprodukter fra andre landbrugsbedrifter. Antallet af gårdanlæg er på mere end 50 stk. ved udgangen af 2017. /2/

### 1.2 Produkter, der kan sælges til et biogasanlæg

#### Salg af biomasser, dvs. græs, majs, roer, halm og efterafgrøder.

#### Evt. salg af gylle og dybstrøelse.

Hvilke afgrøder der kan sælges til et biogasanlæg, afhænger af, hvordan anlægget er konstrueret. Det er ikke givet, at det anlæg, der ligger i nærheden af ens landbrugsbedrift, kan modtage de afgrøder, der dyrkes på marken eller den gødning, der produceres i staldene.

Derfor skal man, inden man begynder at dyrke ekstra arealer med f.eks. græs, indgå en skriftlig aftale med anlægget om biomassetyper, leveringstidspunkt, mængder, hvem der har lagerforpligtelsen og ikke mindst prisen.

Der er tilsvarende stor forskel på, om der er tale om levering af afgrøder til et økologisk eller et konventionelt biogasanlæg. De økologiske anlæg benytter sig af store mængder græs og rester fra bl.a. de økologiske grøntsagsavlere, der omfatter gulerødder, kål, løg, salat mm.

Efterafgrøder er tilsvarende en afgrøde, der på sigt kan blive interessant, da der er store mængder efterafgrøder, som på nuværende tidspunkt ikke udnyttes optimalt. Hvis afgrøden bliver høstet på et optimalt tidspunkt, hvor der fortsat er en del saft og sukker i stænglen, er de interessante som biomasse. Udfordringen

er, at efterafgrøden nogle år har haft optimale betingelser for at udvikle sig godt (2016) og andre år det modsatte, f.eks. i 2015, hvor efteråret var tørt og koldt. For 2017 har problemet været, at det har været svært få høstet efterafgrøden pga. store mængder nedbør. Maskinerne har ikke kunnet køre i marken. Tilsvarende kan græs fra mange af de arealer, der tvangsbraklægges fra 2021, når den målrettede regulering af kvælstof og fosfor bliver implementeret, blive en salgsafgrøde til de biogasanlæg, der kan modtage "tunge" biomasser.

For de konventionelle anlæg er det rester fra grovfoderproduktionen, dvs. græs, majs og roer, det såkaldte bæredygtighedskrav jf. tabel 2, der begrænser brugen af de forskellige afgrøder, hvilket gør, at de danske biogasanlæg aldrig vil blive anlæg, der udelukkende benytter markafgrøder som grundlag for biogasproduktionen.

**Liste over energiafgrøder, der fremadrettet kun i et begrænset omfang må anvendes til tilskudsberettiget biogasproduktion i Danmark /3/ og deres biogaspotentiale/4/.**

*Tabel 2: Energiafgrøder og gaspotentiale*

| Afgørder                                                                           |        | Gaspotentiale m3 /ton |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|
| Majs                                                                               | Kolber | 280                   |
|                                                                                    | Helsæd | 100                   |
| Roer, kun rod                                                                      |        | 70                    |
| Korn                                                                               | Kerne  | 270                   |
|                                                                                    | Helsæd | 60                    |
| Græs fra flerårige arealer (5 år)                                                  |        | 50                    |
| Kløvergræs, fortørret, kun konventionelle arealer. Økologiske arealer er undtaget. |        | 80                    |
| Jordkokker                                                                         |        | 50                    |

Mængden af energiafgrøder, der må anvendes i biogasproduktion reduceres fra 25 pct. til 12 pct. fra 1. august 2018.

Der lægges i det kommende VE-direktiv op til, at der kun må benyttes 7 % energiafgrøder, hvis biogassen skal anvendes til brændstof i transportsektoren. /5/

Andre markafgrøder, der anvendes mere og mere, er halm og frøgræshalm.

Ved anvendelse af halm forudsættes det, at halmen bliver knust/snittet i småstykker på 2-5 cm, så metanbakterierne har mulighed for at omdanne halmen til biogas.

Der er tilsvarende mulighed for at ensilere halmen sammen med græs eller snittede roer, hvilket flere anlæg benytter sig af. /6/

Naturgræs er tilsvarende et område, der har fået stor bevågenhed, da staten og kommunerne råder over store arealer med vedvarende græs, hvor der er krav om enten afgræsning eller slåning hver år. /7/

*Se i øvrigt notat om "De økonomiske forhold i forbindelse med at udnytte efterafgrøder, halm, restprodukter fra foderfremstilling, græs fra lavtliggende arealer og fra offentlige arealer".*

**1.3 Alternativt salg og anvendelse af biomasser**

Der arbejdes ihærdigt på at anvende græs i den grønne bioraffinering. Den grønne bioraffinering består i, at græssaften bliver presset ud og anvendt til proteinfoder. Presseresten kan evt. anvendes i biogasproduktionen, dog under forudsætning af, at der fortsat er tilstrækkeligt med sukker og tørstof i massen til, at det er økonomisk forsvarligt at tilføre det til biogasanlæggene.

De øvrige produkter fra marken er desværre lidt vanskeligere at sælge, da de primært anvendes som foder i bedrifter med husdyr. Halm kan sælges som brændsel til fjernvarmeværkerne, men da flere værker er gået bort fra at bruge halm, vil salget af halm som brændsel være mere geografisk betinget. Frøgræshalmen har ikke umiddelbart en alternativ anvendelse, da industrien ikke benytter frøgræshalm på nuværende tidspunkt. Der arbejdes med alternativ anvendelse af halm og tilsvarende produkter, men der er ikke i skrivende stund en industriel anvendelse.

Tabel 3: Alternativ anvendelse af afgrøder

| Afgrøde       | Alternativ anvendelse                                                          |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Græs          | På sigt til grønt protein                                                      |
| Majs          | Foder til husdyr (kerne til isolering), emballage fra stivelsen i majskernelen |
| Roer          | Foder til husdyr og på sigt evt. sukkervand til kemi- og fødevarerindustrien   |
| Halm          | Brændsel i fjernvarmeværker, på sigt isolering                                 |
| Frøgræshalm   | Brændsel på fjernvarmeværkerne                                                 |
| Efterafgrøder | Grøngødning pt., evt. foder til husdyr                                         |

## Ad 2 Planlægning

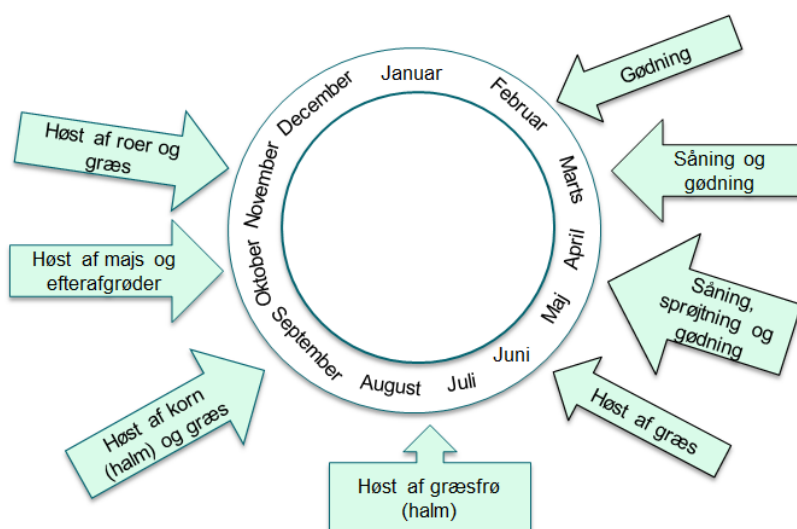
### 2.1 Produktionsplanlægning

Omlægningen af sædskifte og gødningstildeling skal ofte have en planlægningshorisont på 1-2 år for at få det til at passe med de dyrkningskrav, der er foreskrevet i lovgivningen vedr. bl.a. hektartilskud, optimal udnyttelse af gødning og modtagelse af afgassede biomasser.

Ved omlægning fra de mere traditionelle afgrøder til f.eks. grønne afgrøder til biogasproduktionen, vil man ud over de ovenfor nævnte områder også skulle forholde sig til, hvor meget der kan forventes at kunne sælges. Dvs. at man skal foretage en kritisk vurdering af udbytterne og hvilke salgspriser man skal forhandle sig frem til for at få rentabilitet i produktionen af afgrøder.

Biogasanlæggene er interesseret i at få en jævn og konstant levering af afgrøder for at kunne styre produktionen af biogas. Det betyder tilsvarende for landmanden, at der kan komme nogle nye produktionsperioder ind i planlægningen. Tidlig høst i foråret og tilsvarende senere høst i efteråret.

Figur 2: Eksempel på årshjul for afgrøder



Der findes flere forskellige elektroniske værktøjer, man kan anvende til beregninger og simuleringer i planlægningsfasen. F.eks. MarkOnline, MarkMobile. Derudover findes et antal excelark, der kan anvendes som simuleringstværværktøj.

F.eks. "[Økonomi i afgrøder og sædskifte](#)", hvor det er muligt at sammenligne økonomien i forskellige sædskifter. Regnearket gør det nemt og hurtigt at ændre forudsætningerne, og det giver et aktuelt billede af ens egen bedrift. Tilsvarende findes en excel-model "[Beregningsmodel til arrondering og transport](#)", som gør det muligt at beregne de økonomiske konsekvenser, såfremt biomasserne skal transporteres længere end tidligere.

### Ad 3 Juridiske aftaler

I forbindelse med aftalegrundlaget for både levering og modtagelse af biomasser vil det være en fordel at have en skriftlig aftale. Der er udarbejdet flere forskellige kontraktparadigmer.

Nogle af de kontrakter, der kan være relevante at anvende, er bl.a. "[Aftale om handel med grovfoder](#)", der primært kan anvendes ved handel med græs og majs.

Ved modtagelse af afgassede biomasser kan det tilsvarende være en fordel af benytte en skriftlig aftale. I de tilfælde kan "[Aftale om overførsel af husdyrgødning eller afgasset biomasse](#)" benyttes.

Det kan tilsvarende være relevant at have en kontrakt, hvis der skal opbevares gødning for andre eller hos andre landmænd. "[Aftale om opbevaring af husdyrgødning eller afgasset biomasse](#)"

Udover de ovenfor nævnte aftaler om handel med afgrøder, gødning overførsler og opbevaring er der tilsvarende en "[Kontrakt om levering til biogasselskabet](#)". Kontrakten dækker både levering af husdyrgødning og anden biomasse samt returnering af afgasset biomasse.

Leveringsaftalen indeholder bl.a. forslag til

- Organisation af transport og lager
- Leverance af energiafgrøder/ biomasser
- Ansvar for tilkørselsveje
- Sikring af gyllens kvalitet (bonus/gebyr ved højt/lavt tørstofindhold)
- Regler for, hvornår parterne kan opsige aftalen
- Varighed
- Sikring af sammenhæng mellem kvalitet og pris
- Leveringstidspunkt og -sted

### Ad 4 Organisering af transport og lager

#### 4.1 Lager af biomasser og returmasser

De fleste biogasanlæg har en større mængde af udgående end indgående biomasse, da der udover gyllen tilføres enten dybstrøelse, industriaffald, sorteret husholdningsaffald, halm eller/og kasseret grovfoder fra landbrugsbedrifterne. Det betyder, at nogle af transporterne vil være tomme kørsler. Bedrifter uden husdyr er ofte interesseret i at modtage den afgassede biomasse for at reducere omkostningerne til handelsgødning. Prisen for et læs afgasset biomasse svarer ofte til transportprisen, der ligger i intervallet 750-850,- kr. afhængig af afstanden fra biogasanlæg til gyllebeholder.

Er det økonomisk rentabelt at indkøbe afgasset biomasse?

Eksempel:

Værdien af et læs afgasset biomasse er omkring 1.500,- til 1.600,-kr., så umiddelbart er det en god forretning at modtage den afgassede biomasse. Sådanne aftaler er særligt eftertragtede, når der allerede er ubrugt lagerkapacitet på ejendommen.

*Tabel 4: Eksempel på værdi af afgasset biomasse i forhold til gødningsværdien*

|                                         | Kvælstof | Fosfor | Kalium |
|-----------------------------------------|----------|--------|--------|
| Pris, kr. pr. kg december 2017          | 5,-      | 12,-   | 5,-    |
| Indhold i afgasset biomasse kg/ton /12/ | 5        | 0,81   | 2,5    |
| Indhold pr. 35 tons, kg                 | 175      | 28     | 87     |
| I alt kr. pr. læst ved 35 tons          | 875,-    | 340,-  | 438,-  |

Sammenlignes prisen med f.eks. en handelsgødning 27-3-5, der i december 2017 ligger på 2.500,- kr. pr. ton, /15/, ud fra at der maksimalt må tilføres 170 kg N pr. ha. for handelsgødning, svarer det til en pris på 0,65 tons\*2.500,- kr./tons = 1.625,- kr., mens prisen for den afgassede biomasse er ca. 850 kr., da det svarer til en læs på 35 tons. Hvis den afgassede gødning skulle afregnes ud fra standardpriser for N-P-K, vil prisen være omkring 1700,- kr./ha, hvilket betyder, at det ikke kan svare sig at købe den afgassede biomasse.

*Tabel 5: Gødningsmængde pr. ha ud fra et loft på 170 kg N pr. ha*

|                               | Kvælstof                    | Fosfor                        |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Loft over tilførsel           | 170                         | 30                            |
| Tons pr. ha afgasset biomasse | (170 kg N/5 kg N) = 34 tons | (30 kg P/ 0,81 kg P) =37 tons |
| Handelsgødning 27-3-5         | 0,65 tons pr. ha            | 1 tons pr. ha                 |

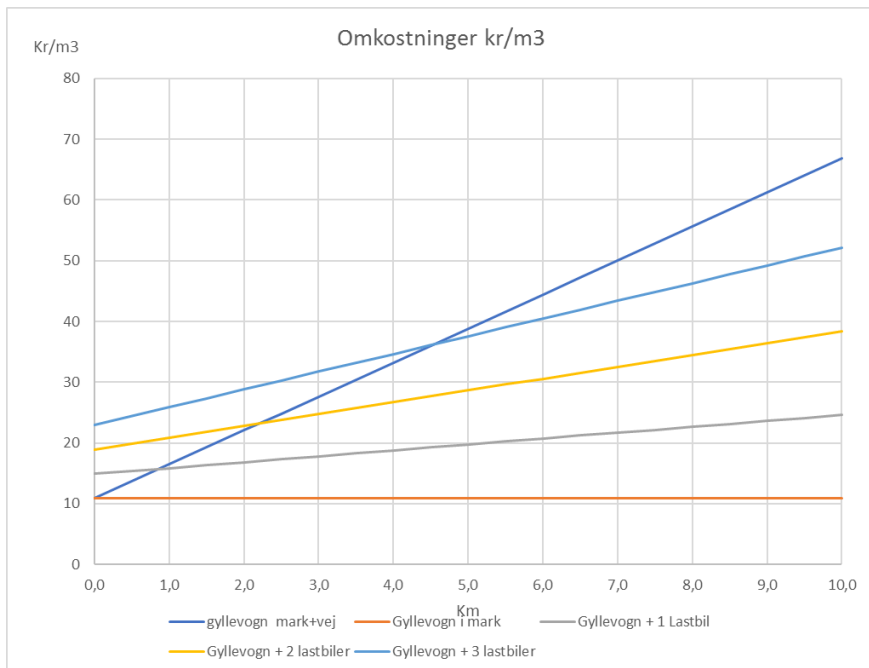
#### 4.2 Transportomkostninger

Ved modtagelse af afgasset biomasse kan det være en fordel af få det leveret et tredje sted, der kan spare en del kørsel og tilsvarende omkostninger.

Danske maskinstationer har i flere år haft en model, der kan beregne transportomkostninger. Modellen benyttes primært af maskinstationerne i forbindelse med tilbudsgivning på opgaver. Modellen består af tre dele: Del 1 indeholder basisomkostninger som timepris, læsse- og kørselstid. Se bilag 3 /16/. Del 2 er omkostninger til brug af traktor og gyllevogn, og Del 3 er brug af lastbil.

Afhængigt af, hvor langt der skal køres, og hvor mange tons der skal spredes pr. ha, kan fordelingen af omkostninger komme til at se ud som følger:

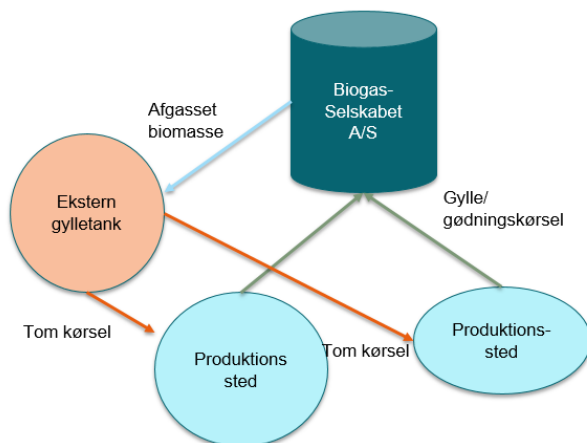
*Figur 3: omkostninger ved transport af gylle ved forskellige transportvalg.*



Figur 3 viser, at så snart der er brug for vejtransport med traktor, stiger prisen pr. m<sup>2</sup> gylle. Hvis man kan holde transporten indenfor en kort afstand mellem mark og lager, er det absolut den optimale løsning rent økonomisk.

Flere af biogasanlæggene tilbyder mobile containers til eksterne lagre. Størrelserne er i to kategorier, henholdsvis 37 eller 71 m<sup>3</sup>. Prisen for en 37 m<sup>3</sup> er 100 kr./dag og 400 kr./dag ved den store container på 71 m<sup>3</sup>.

Figur 4: Eksempel på trekantskørsel mellem biogasanlæg, lager og produktionssted



## Ad 5 Økonomisk optimering

Indførelse af fosforloft (fosforarealkrav) fra 1. august 2017 giver begrænsninger for, hvor meget afgasset biomasse der må tilføres pr. ha. /8/ og /9/.

Det betyder, at der fremadrettet bliver to lofter, henholdsvis et kvælstof- og et fosforloft. Begge lofter skal overholdes, så det i fremtiden bliver enten kvælstofindholdet eller fosforindholdet i husdyrgødningen, der bliver begrænsende for, hvor meget husdyrgødning der maksimalt kan udbringes på bedriften. I fosforloftet inkluderes handelsgødning, mens kvælstofloftet kun omfatter husdyrgødning, afgasset vegetabilsk biomasse (hermed menes fortrinsvis energifgrøder) og organiske restprodukter (affald).



De nye regler siger maks. 30-43 kg fosfor /ha. De skærpede krav bevirker, at der skal regnes på, hvor meget afgasset biomasse der kan tages retur til landbruget.

Tabel 6: Loft over, hvor meget fosfor der må tilføres pr. ha for perioden 2017/2018

|             | Kvægbrug | Kvægbrug på undtagelsesbrug | Sl. svin | Søer og smågrise | Kyllinger | Mink | Handelsgødning |
|-------------|----------|-----------------------------|----------|------------------|-----------|------|----------------|
| Max kg P/Ha | 30       | 35                          | 39       | 35               | 43        | 43   | 30             |
| Max kg N/Ha | 170      | 230                         | 170      | 170              | 170       | 170  |                |

### Eksempel for en kvægbedrift

Frem til 2017 var det muligt at modtage 170 kg N svarende til 34 tons afgasset biomasse (170 kg N/5 kg N). Fra 2017 er det muligt at modtage 35 tons (35 kg P/1,0 kg P). Der, hvor det kan give udfordringer, er på de kvægbrug, der har mulighed for at tilføre 230 kg N/ha. Der har indtil 2017 kunnet modtages 46 tons biomasse. Fremover kan der kun modtages 35 tons biomasse.

Eksempel på N-P-K indhold:

|                                | Kg N pr. ton | Kg NH <sub>4</sub> pr. ton | Kg P pr. ton | Kg K pr. ton |
|--------------------------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------|
| Afgasset biomasse <sup>1</sup> | 5,0          | 3,1                        | 1,0          | 2,5          |
| Kvæggylle Norm <sup>2</sup>    | 4,57         | 2,74                       | 0,69         | 3,31         |

<sup>1</sup> Thorsø Biogasanlæg perioden 2014/2015, analyse. <sup>2</sup> Normtal 2017, side 6 "Sengestalde med spalter"

Det betyder, at der mangler både kvælstof og kalium i forhold til tidligere. Hvis der skal købes den manglende N og K som handelsgødning, betyder det en merpris på omkring 390 kr./ha. for landmanden.

| Mængde                              | Kg N/ha    | Kg P/ha    | Kg K/ha      |
|-------------------------------------|------------|------------|--------------|
| 170 kg N/5 kg N = 34 t              | 170        | 34         | 85           |
| 230 kg N/5 kg N = 46 t              | 230        | 46         | 115          |
| 35 kg P/1,0 kg P = 35 t             | 175        | 35         | 87,5         |
| <b>Reduktion fra 46 til 35 tons</b> | <b>-55</b> | <b>-11</b> | <b>-27,5</b> |

### Retur af gødning og værdien af dette - specielt for dybstrøelse, da det er flydende biomasse, der returneres. Kan det betyde, at der kommer en bedre N-udnyttelse?

Der er både fordele og ulemper ved at få denne efterbehandling af gødningen. Nogle af fordelene er bl.a., at den tunge og "seje" gødning bliver blød og smidig og derved lettere at nedfælde eller sprede ud med slæbeslanger.

Kvægbruget har især denne fordel og ikke mindst i forhold til dybstrøelse. Den daglige håndtering af dybstrøelse med bl.a. overdækning på betonpladser eller markstakke, hvor dybstrøelse ugentligt skal køres ud, kan spares. Forudsætningen for at kunne levere dybstrøelse og få en afgasset gylle tilbage er, at ejendommen har mulighed for at opbevare denne gylle.

I skrivende stund er der mange "ledige" gyllebeholdere, så udfordringen er ikke så stor, men spørgsmålet er, om de ledige gyllebeholdere ligger hensigtsmæssigt i forhold til markerne.

## 6 Eksempler

### Ad 6.1 Eksempel på gødningseffekt ved afgangning af husdyrgødning

De seneste undersøgelser fra Aarhus Universitet bilag 5/12/ viser, at gødningsvirkningen af den afgasse gylle varierer fra anlæg til anlæg.

De to anlæg, der ikke bruger kvæggylle, er de anlæg, der har den bedste gødningsvirkning i forhold til de anlæg, der udelukkende bruger kvæggylle.

Simple beregninger viser, at det i de fleste tilfælde vil være en fordel at få gødningen igennem et biogasanlæg.

Eksempel a) viser værdien af den rå kvæggylle ud fra den forudsætning, at der er en udnyttelsesprocent på 70%, som er lovkravet i 2017, jf. bilag 4. Prisen på N-P-K er fra december 2017, og indholdet af N-P-K er normtal for august 2017.

#### Eksempel a: Værdien af rå kvæggylle

| Indhold pr. ton rå kvæggylle, tung race <sup>1</sup> | N    | P    | K    | I alt     |
|------------------------------------------------------|------|------|------|-----------|
| Kg NPK pr. ton rågylle                               | 4,57 | 0,69 | 3,31 |           |
| Udnyttelsesprocent for landmanden                    | 70   | 90   | 90   |           |
| Værdi pr. kg næringsstof dec. 2017, kr.              | 5    | 12   | 5    |           |
| Værdi i alt /ton gylle, kr.                          | 16   | 7    | 15   | <b>38</b> |
| Transport 800 kr./time v/ 80 m3/time, kr.            |      |      |      | 10        |
| Udbringningsomkostninger, kr.                        |      |      |      | 15        |
| <b>"Overskud" ved brug af gylle pr. ton</b>          |      |      |      | <b>13</b> |

#### Eksempel b: Værdien af kvægdybstrøelse

| Indhold pr. ton dybstrøelse <sup>2</sup>  | N    | P    | K    | I alt     |
|-------------------------------------------|------|------|------|-----------|
| Kg NPK pr. ton dybstrøelse                | 9,75 | 1,45 | 9,71 |           |
| Udnyttelsesprocent for landmanden         | 40   | 80   | 80   |           |
| Værdi pr. kg næringsstof dec. 2017, kr.   | 5    | 12   | 5    |           |
| Værdi i alt /ton dybstrøelse, kr.         | 19   | 14   | 38   | 71        |
| Transport kr./time v/ 60 tons/time, kr.   |      |      |      | 20        |
| Udbringningsomkostninger, kr.             |      |      |      | 30        |
| <b>"Overskud" ved brug af dybstrøelse</b> |      |      |      | <b>21</b> |

#### Eksempel c: Værdien af afgasset biomasse (kvæg- og svinegylle)

| Indhold pr. ton afgasset gylle              | N  | P    | K   | I alt     |
|---------------------------------------------|----|------|-----|-----------|
| Kg NPK pr. ton afgasset gylle <sup>3</sup>  | 5  | 0,81 | 2,5 |           |
| Udnyttelsesprocent for landmanden, bilag 5  | 62 | 90   | 90  |           |
| Værdi pr. kg næringsstof dec. 2017, kr.     | 5  | 12   | 5   |           |
| Værdi i alt /ton gylle, kr.                 | 15 | 9    | 11  | 35        |
| Transport fra tank til mark, kr.            |    |      |     | 9         |
| Udbringningsomkostninger, kr.               |    |      |     | 12        |
| <b>"Overskud" afgasset biomasse pr. ton</b> |    |      |     | <b>14</b> |

Eksemplerne ovenfor viser, at der for kvæggylle vil være en lille gevinst, selvom gødningsvirkningsgraden falder fra 70 til 62 pct. Årsagen er, at udbringningsomkostningerne falder – der kan køres hurtigere i marken, og der kan læsses hurtigere fra lager til bil/gyllespreder.

For dybstrøelse er der et mindre tab. Årsagen er, at NPK-indholdet i den afgassede gylle er mindre end i den "rå" dybstrøelse. Dybstrøelse er en højkoncentreret gødning.

<sup>1</sup> Sengestald med spalter, gylle.

<sup>2</sup> Dybstrøelse hele arealet

<sup>3</sup> Bilag 5 /12/

Fordelen ved at få dybstrøelse igennem biogasanlæggene er, at der opnås en større gødningsvirkningsgrad. Virkningsgraden stiger fra 40 til 60 pct., og samtidig kan gødning anvendes i mange flere afgrøder og i en længere periode.

For svinegylle er det en absolut fordel at få sogyllen igennem biogasanlægget, og især hvis det blandet med gødning fra slagtesvin og kvæg. Det resulterer i, at N-indholdet pr. ton afgasset biomasse bliver forøget. Fordelen for slagtesvin er begrænset, da der er flere usikkerheder i beregningerne, der kan flytte nogle kroner. Som under kvæg er det begrænset, hvor meget man får ud af selve dybstrøelsesgødningen via biogasfor gasningen. Fordelen er, at det kan udnyttes til mange flere afgrøder og på flere tidspunkter af året.

#### Eksempel 4: Værdien af afgasset svinehusdyrgødning bliver fordoblet

| Indhold pr. ton afgasset gylle | Afgasset gødning | Rågylle, søer | Rågylle, slagtesvin | Dybstrøelse, søer |
|--------------------------------|------------------|---------------|---------------------|-------------------|
| Kg N /ton <sup>4</sup>         | 5                | 3,76          | 4,71                | 7,55              |
| Udnyttelsesprocent             | 62               | 75            | 75                  | 40                |
| kg N udnyttet/ton              | 3,0              | 2,8           | 3,5                 | 3,0               |
|                                |                  |               |                     |                   |
| NPK værdi, kr.                 | 36,00            | 32,00         | 43,00               | 73,00             |
| Kørsel til mark kr.            | 9                | 10            | 10                  | 20                |
| Udbringning kr.                | 12               | 15            | 15                  | 30                |
| samlede omkostninger, kr.      | 21               | 25            | 25                  | 50                |
| <b>"Overskud" pr. ton</b>      | <b>15,0</b>      | <b>7,0</b>    | <b>18,0</b>         | <b>23,0</b>       |

## 6.2 Andel & kapitalbinding

### Leveringspligt eller rettighed

Ved indgåelse af kontrakter med et biogasanlæg skal landmanden være opmærksom på, om der er tale om leveringsrettighed eller leveringspligt.

Flere og flere anlæg tinglyser aftalerne på bedriften for at være sikre på, at de har biomasse til rådighed. Det svarer til, at der er en leveringspligt på en given mængde. Disse leveringspligter kan gå hen og blive en faktor, der kan reducere salgsprisen på landbrugsbedriften den dag, den skal handles, da den nye ejer måske ikke er interesseret i at levere til det pågældende anlæg.

Der har i mange år været en leveringsrettighed til slagterier og mejerier, hvor leveringsrettigheden er tilknyttet ejendommen. Dvs., at når en ejendom handles, følger leveringsrettigheden med ejendommen. Rettighederne kan ikke handles mand og mand imellem. Tilsvarende princip findes indenfor sukkerroeleverancer. Leveringsrettigheder og -pligter har normalt ikke en værdi, da disse ikke kan overdrages ifølge vedtægterne i produktionsselskabet. Det er vedtægterne, der bestemmer, om leveringsrettigheden kan omsættes, enten mand og mand imellem eller via produktionsselskabet. Hvis man foretrækker at aftale, at disse kan omsættes, hvordan prisfastsætter man så denne rettighed eller pligt?

I skrivende stund er der ingen eksempler på dette inden for landbrugserhvervet. Tidligere var det muligt at omsætte mælkekvoten, men den mulighed blev afskaffet i 2015.

### Kapitalindskud og kapitalbindinger i et biogasanlæg

Der findes mange varianter af ejerkonstruktioner af biogasanlæg. Flere af de store anlæg har en leverandørforening, der ofte er et a.m.b.a. med begrænset kapitalindskud fra leverandørernes side. Selve biogasanlægget kan være et A/S eller et a.m.b.a., hvor der udover leverandørforeningen er eksterne kapitalindskydere, jf. figur 3.

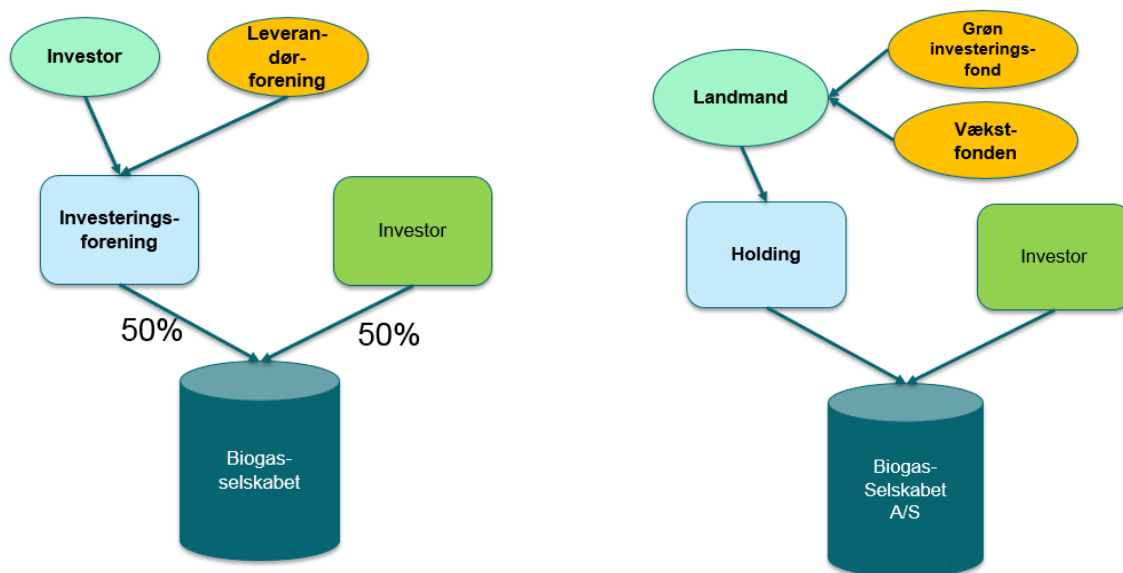
Ved udtrædelse af et a.m.b.a. kan der være en mellemregning vedr. indskudskapital, der skal gøres op. Afhængig af vedtægterne kan det betyde, at indskuddet reduceres i forhold til kapitalforrentningen. /10/

<sup>4</sup> Normalt august 2017 side 2 og 3. Dybstrøelse, søer er fra løsgående søer

Ved A/S udtrædes ved at sælge udtræderens andel af aktierne. Ved salg risikerer man i visse situationer at skulle betale skat af en eventuel avance.

En af årsagerne til, at landmanden ønsker at forlade leverandørselskabet, kan være ophør med animalsk produktion eller salg af dele af bedriften mm.

Figur 4: Eksempel på kapitalfremskaffelse



### 6.3 Krav om nyinvesteringer på gården

I forbindelse med at levere til et biogasanlæg eller selv opføre et anlæg skal visse ting være på plads.

I de tilfælde, hvor der skal leveres gylle til et større biogasanlæg eller et mindre fællesanlæg, skal fortanken til gylle, ofte en del af stalden, kunne rumme omkring 90 m<sup>3</sup>, da et læs på lastbilen svarer til ca. 35 m<sup>3</sup>. Samtidig er der plads til omrøring inkl. Buffer, hvis der sker uforudsete hændelser. Hvis biogasanlægget er placeret på ejendommen, vil der i de fleste tilfælde være lagt rørledning ned fra enten fortank eller fra gyllebassin under stalden til miksertanken ved biogasanlægget.

Opførelse af en fortank på 150 m<sup>3</sup> eller derunder behøver ikke miljøgodkendelse fra kommunen, da den kommer ind under bagatelgrænsen.

Den afgassede gylle/biomasse bliver leveret tilbage løbende, hvilket betyder, at der skal være beholderkapacitet til minimum 10 mdr. Tilsvarende vil det være en fordel, hvis beholderen er overdækket, da det er svært at lave flydelag på den afgassede biomasse.

Årsagen til dette er, at ca. halvdelen af det organiske materiale ved afgasning af gyllen vil blive nedbrudt. Derved bliver det sværere at danne flydelag, da fibrene er nedbrudt. Stigningen i pH øger omdannelsen af ammonium (NH<sub>4</sub>) til ammoniak (NH<sub>3</sub>), hvilket øger risikoen for fordampning, jf. bilag 7, der viser, hvor meget fordampning der er uden flydelag eller overdækning.

Tilsvarende er der behov for solide tilkørselsveje, da transportøren kommer hele året. Det anbefales at transportvejen er minimum 5 meter bred og har en frihøjde på minimum 4 meter. Omkostninger til fortank, overdækning og vej skal landmanden selv stå for.

I enkelte tilfælde giver biogasanlægget et tilskud til fortank og tilkørselsvej for at få bedriften ind som leverandør til anlægget.

Etablering af ny vej koster ca. 350-400,- kr. pr. m<sup>2</sup>. Omkostninger til vejsengen ligger på omkring 280,- kr. pr. m<sup>2</sup>, og belægning koster fra 50,- til 100,- kr. pr. m<sup>2</sup> afhængig af, hvad der vælges. Prisen på en fortank ligger på ca. 1.000,- kr. pr. m<sup>3</sup>. Vendepladsen skal være 26 meter i diameter. /11/

Mange kvægbedrifter benytter sand i sengebåsene. For biogasanlæggene er det en udfordring med sand i gødningen. Sandet lægger sig i reaktorsiloerne og fylder efterhånden siloen op, hvilket reducerer gødningskapaciteten og derved gasproduktionen. Nogle få biogasanlæg har sat et sandrensingsanlæg op, men nogle af de store kvægbedrifter har selv investeret i et sandrensingsanlæg for at få mulighed for at levere gødning til biogasanlæggene. [Se notat om sandrensning.](#)

#### 6.4 Landmandens driftsbudget

- Sparede omkostninger hos landmanden

Mange af de større biogasanlæg har afgasset biomasse i overskud. Det betyder, at nogle af de bedrifter, der har brug for gødning, har mulighed for enten at købe den afgassede biomasse som et gødningsindkøb eller at få det leveret gratis eller til en pris, der dækker kørselsomkostningen for biogasanlægget.

Andre bedrifter, der har for meget husdyrgødning i forhold til harmoniarealet (udspredningsarealet), har mulighed for at komme af med den overskydende gødning uden de store omkostninger. Det betyder, at der ikke er behov for gylleaftaler i samme omfang som før leveringen af gylle til biogasanlægget.

De anlæg, der er placeret på landbrugsbedriften, vil fortsat have behov for gylleaftaler, hvis der i forvejen er for meget husdyrgødning i forhold til bedriftens harmoniareal.

Ved at levere til et biogasanlæg er det muligt at reducere gylletransporterne, da der kan indgås aftale om, at den afgassede biomasse skal leveres et andet sted end der, hvor den animalske produktion foregår. Det betyder, at der spares på gylletransporterne om foråret, hvor der i forvejen er et stort arbejdspress ved såning og udbringning af gødning. Prisen på såkaldt trekantskørsel er ca. 800,- kr. pr. time.

De investeringer, der er forbundet med at komme i gang med at levere til et biogasanlæg eller med selv at etablere et anlæg, skulle gerne tjenes ind igen. Vil der så, ud over at spare noget gyllekørsel, også være mulighed for at få et større udbytte i afgrøderne? I flere år havde man en teori om, at mængden af kvælstof i den afgassede biomasse kunne udnyttes op til 80 eller måske endda 85 pct. Nye undersøgelser foretaget i 2016, jf. bilag 5 /12/, viser, at det ikke er tilfældet. Gødningsvirkningen ligger på omkring 65 pct., hvilket er noget under det niveau, som nedfældning af svinegylle giver i udnyttelse, som ligger i intervallet 75-80 pct.

- Mulighed for salg af energiafgrøder

Anvendelsen af energiafgrøder er steget indenfor de seneste år, men der er loft over, hvor meget energiafgrøderne må udgøre af den samlede masse, der anvendes på biogasanlægget. Fra august 2018 må de kun udgøre 12% af den samlede vådvægt. EU lægger op til, at andelen fra 2021 kun må være 7 pct., hvis biogassen skal kunne bruges som brændstof indenfor transportsektoren.

De mest brugte energiafgrøder er majs, roer og korn, jf. tabel 5 /13/, men energiafgrøderne udgør en forsvindende lille del – kun 1,25 pct. – af den samlede biomasse.

*Tabel 7: Anvendelse af energiafgrøder i danske biogasanlæg 2016*

| Energiafgrøder | Tons    | Pct. andel                                  |
|----------------|---------|---------------------------------------------|
| Majs           | 69.683  | 65 %                                        |
| Roer           | 19.336  | 18 %                                        |
| Korn           | 9.630   | 9 %                                         |
| Græs           | 6.136   | 6 %                                         |
| Andre afgrøder | 2.754   | 3 %                                         |
| I alt          | 107.539 | Svarende til 1,25 % af den samlede biomasse |

Prisen på de energiafgrøder, der bliver handlet, ligger tæt på produktionsomkostningerne for afgrøden. Produktionsprisen for majs ligger på omkring 80 øre pr. foderenhed (FEN). Roer har en produktionspris på 1,1 kr. pr. EN, jf. bilag 6/14/. Da der ikke produceres korn primært til biogas, (der er mere tale om fræns), er prisen ofte 0 kr., da landmanden gerne vil af med restproduktet.

Flere af biogasanlæggene tilbyder at købe afgrøder for det, der svarer til 1 kr. pr. FEN, hvilket betyder, at det primært er majs, som sælges, da det er en lille gevinst for landmanden.

### **6.5 Betydning for bedriften i øvrigt:**

#### **Muligheder i forhold til husdyrgodkendelse (omfordeling af næringsstoffer, næringsstofforsyning til afgrøder, N & P regnskab)**

De bedrifter, der leverer husdyrgødning til biogasanlæggene, har ikke en fortrinsstilling i forhold til gødningskrav, hold af husdyr eller andre miljøkrav i dansk lovgivning.

#### **Reduceret lugt ved udbringning**

Gylle indeholder store mængder stærkt lugtende, flygtige, fede syrer, som f.eks. smørsyre og eddikesyre. I biogasanlægget omsættes disse forbindelser til biogas. Bl.a. derfor reduceres lugtgenerne efter udbringning af husdyrgødningen.

Erfaringer fra mange landmænd og naboer til landmænd, som anvender afgasset gylle, viser, at lugtgenerne er blevet reduceret meget, efter at landmanden er begyndt at anvende afgasset gylle. Disse erfaringer er blevet underbygget af videnskabelige undersøgelser, som dels dokumenterer

- at mængden af lugtstoffer i afgasset gylle er lavere end i ubehandlet gylle
- at lugtafgivelsen fra den afgassede gylle falder, jo længere tid gyllen opholder sig i reaktoren.

Ved brug af afgasset gylle er risikoen for naboklager derfor langt mindre end ved brug af ubehandlet gylle. Landmanden opnår både en større handlefrihed ved udbringning af gylle og et bedre omdømme i lokalsamfundet ved at udbringe afgasset gylle end ved at udbringe ubehandlet gylle.

#### **Sygdomme og ukrudt**

De fleste biogasfællsanlæg garanterer, at den afgassede gylle er hygiejniseret. Det betyder reelt, at gyllen er fri for smittekim. Når landmænd overfører gylle mellem ejendomme, er der altid en risiko for, at der spredes smitte fra én besætning til en anden. Det kan både ske med selve gyllen og med de køretøjer, som anvendes til transporten af gyllen. Anvender man afgasset gylle, er risikoen for en sådan smittespredning meget beskeden. For det første på grund af hygiejniseringen, for det andet fordi man altid sørger for den fornødne rengøring af tankbilerne. For at overvåge om processen er tilstrækkelig effektiv, får mange biogasfællsanlæg foretaget laboratoriekontrol af bakterieindholdet.

Tilsvarende reduceres evt. ukrudtsfrø, da disse mister deres spiringsevne ved ophold i reaktortanken.

#### **Image - socialt virksomhedsregnskab (CSR)**

Et socialt virksomhedsregnskab (CSR Corporate Social Responsibility) omfatter ansvar for økonomisk bæredygtighed, menneskelig livskvalitet og naturbalance jf. bilag 8 /14/.

Nogle af de parametre, der indgår i et CSR regnskab, er følgende:

- Rekruttering og fastholdelse af medarbejdere
- Underleverandør til internationale virksomheder (Arla, Danish Crown, DLF etc.), der stiller krav til produktionsform og -type
- Bæredygtigt produktionskrav fra flere og flere forbrugere
- Compliance - Lovkrav
- Omkostninger

Som landmand er det relevant at forholde sig til, hvilke af disse faktorer der på sigt kan få betydning for ens virksomhed, og hvordan disse skal være en del af ens planlægning. Hvis man ikke følger med i, hvilke tendenser der kommer fra forbrugerleddet via forarbejdningsvirksomhederne, kan man stå i den situation, at

man er kommet bagefter i tilpasning og investeringer. Det kan resultere i, at det bliver svært at skaffe medarbejdere, at man får en mindre pris for ens produkter, at man ikke kan udvide, da der ikke kan skaffes kapital til nye investeringer, og derved bliver økonomien ikke bæredygtig for virksomheden.

Bilag: [se særskilt fil](#)

Kilder: [se særskilt fil](#)