

# Indkomst- og beskæftigelsesmæssige effekter af udbygning af biogas- produktion i et landdistriktsperspektiv



Henning Jørgensen

Center for Landdistriktsforskning  
Syddansk Universitet

2016



Alle rettigheder forbeholdes centret (CLF). Mekanisk eller fotografisk gengivelse af denne REPORT eller dele heraf er uden instituttets skriftlige samtykke forbudt ifølge gældende dansk lov om ophavsret. Undertaget herfra er uddrag til anmeldelser.

© Syddansk Universitet, Esbjerg og forfatteren, 2016.

Center for Landdistriktsforskning

CLF REPORT 55/2016

ISBN 978-87-93462-03-8

Undersøgelsen er udført efter opdrag fra Erhvervsstyrelsen (oprindeligt efter opdrag fra det tidligere Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter). For undersøgelsens udformning er alene Center for Landdistriktsforskning ansvarlig.

Henning Jørgensen  
Institut for Miljø- og Erhvervsøkonomi  
Syddansk Universitet  
Niels Bohrs Vej 9-10  
DK-6700 Esbjerg  
Tlf.: 6550 3534  
E-mail: [hpij@sam.sdu.dk](mailto:hpij@sam.sdu.dk)

Forsidefoto: Henning Jørgensen. Foto fra Blåbjerg Biogasanlægget og Nørre Nebel Fjernvarme.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Sammenfatning.....	3
2. Indledning.....	5
2.1. Bioøkonomi og udviklingsfremme i landdistrikterne .....	5
2.2. formålet med denne rapport.....	7
3. Fremgangsmåder i analysen .....	9
3.1. Indledning.....	9
3.2. Fire metodiske tilgange – en diskussion .....	9
3.2. Input-output-analysen.....	13
4. Biogasproduktionen i et energiforsyningsperspektiv .....	19
4.1. Indledning.....	19
4.2. Energibalancen .....	19
4.3. Ressourcegrundlaget set i et landdistriktsperspektiv .....	22
4.4. Ressourcegrundlaget og valg af et 10 % biomassescenarie .....	24
5. Beregninger af afledt og induceret aktivitet .....	26
5.1. Model og datagrundlag .....	26
5.2. Beregning af beskæftigelse mv. ....	28
6. Understøttet aktivitet .....	34
6.1. Indledning og metode .....	34
6.2. Effekter for landbruget .....	35
6.3. Understøttet aktivitet i forarbejdningssektorer .....	37
7. Konklusioner og perspektiver.....	39
7.1. Hovedkonklusioner.....	39
7.2. Perspektivering .....	40
8. Referencer .....	43

## 1. SAMMENFATNING

Formålet med denne rapport er at beskrive en ”showcase” for bioøkonomi, i dette tilfælde biogasproduktion, hvor man har set en markant stigning i aktiviteten de senere år. Gennem en beregning af en konkret udvidelse af produktionen er det søgt at synliggøre ressourcestrømme, værdikæder samt indkomst- og beskæftigelsesmæssig effekter. Endvidere gives en vurdering af lokal og ikke-lokal bosætningseffekt. Dette foretages gennem en input-output-beregning, som sporer aktivitetsvirkningen gennem de erhverv, der indgår i værdikæden for biogasproduktion. Sigtet er her at give en konkret vurdering af en mulig forøgelse af anvendelse af det forventede biomassegrundlag i 2020. Der er foretaget en beregning af effekten af en forøgelse svarende til 10 % af det samlede forventede biomassegrundlag i 2020.

Beregningen viser, at der ved en sådan aktivitetsforøgelse kan forventes en effekt på ca. 209 beskæftigede og en ekstraindkomst på ca. 95 millioner kr. Her er taget hensyn til løbende vedligeholdelse, men ikke til nyinvesteringer, som naturligvis også i en kortere periode kan give ekstra indkomst til landdistrikter i det omfang, at nyinvesteringsaktiviteten forstås af lokale. I det omfang at der vedvarende gennemføres nyinvesteringer, f.eks. hvor man ønsker at optimere driften ved at indbygge nye forbedret procesudstyr, eller ønsker at udvide kapaciteten eller lagerkapaciteten, kan en del af denne aktivitet komme landdistrikterne til gode gennem beskæftigelse, indkomst og fornyelse af erhvervsaktiviteten. Da sektoren er ung, er der gode muligheder for at forbedre driften og opnå bedre økonomi samt tiltrække investeringsstøtte fra en række kilder både nationalt og på EU-niveau.

Der er også foretaget en vurdering af de aktiviteter, som understøttes af biogasproduktionen, og som kommer landbrug og slagterier til gode og dermed forbedrer forudsætningerne for animalsk landbrugsdrift med den dertil knyttede forarbejdning på danske slagterier mv. Dette er også en del af den værdikæde, som biogasproduktionen indgår i. Man kan som udgangspunkt for en vurdering forudsætte, at den biomasse, som tilgår biogasfællesanlæggene, stammer fra landbrug, som leverer til slagterier. Hvis det er tilfældet, viser vurderingen, at man dermed understøtter økonomien i et antal landbrug med en samlet beskæftigelse svarende til 6,3 % af de beskæftigede i landbrug og gartneri mv. Det vil sige, at biogasfællesanlæggene sikrer et bedre overlevelsesegrundlag for landbrugsdrift i landdistrikterne og dermed via de afledte virkninger heraf understøtter en betydelig erhvervsaktivitet og sikrer værditilvækst ved forarbejdning, som i stort omfang kommer landdistrikterne til gode. Med den aktuelle gældskrise i landbruget og den pressede situation, som hele det landbrugsindustrielle kompleks befinder sig i, kan biogasproduktion betragtes som et lyspunkt og potentiale. Intensiveret udnyttelse af

biogas er til gavn for landbruget, men begunstiger også beboere i landdistrikter gennem adgang til fjernvarme og el og gennem de afsmittende effekter, som det innovative miljø omkring biogasanlæg og kraftvarmeværker skaber. Herudover giver det også en gavnlig effekt ved at reducere sårbarheden over for udsving i energipriserne og har derfor en værdi som en form for forsikring over for disse udsving.

I et længere perspektiv er der naturligvis begrænsninger i de udviklingsmuligheder, som man kan forvente på dette område, i og med at man ikke kan forvente væsentlig stigning i biomassegrundlaget, og i og med at transportomkostningerne lægger en grænse for hvor stort opland et biogasfællesanlæg kan have. Udsvingene i olieprisen påvirker alle former for alternativ energi, men giver dog samtidig en tilskyndelse til diversificering af energiforsyningen og dermed et argument for at støtte biogasanlæggene. Den teknologiske udvikling og vidensdeling medfører, at der stadig er potentiale for udvikling af biogasproduktionen. Det innovative miljø, som derved skabes, er til gavn for lokalsamfundene gennem den læringsproces, som man opnår ved udvikling og innovation på dette område i et samspil mellem landbrug, følgeindustri, energisektor og husholdninger.



## 2. INDLEDNING

### 2.1. BIOØKONOMI OG UDVIKLINGSFREMME I LANDDISTRIKTERNE

Gennem den senere tid har landdistrikterne og yderområderne opnået at få et meget stort politisk fokus og en fremskudt plads i samfundsdebatten. Der er stor bekymring omkring mobilitetstrenden fra land mod by og de negative konsekvenser, som dette kan have for befolkningens levevilkår og for de erhvervsmæssige udviklingsmuligheder. Hvilke virkemidler har man til at bremse op for nogle af tendenserne? Det er et spørgsmål, som optager mange, herunder ikke mindst de, som bor i landdistrikter og yderområder, og som gerne fortsat vil have deres fremtid der.

Bioøkonomien fremhæves i stigende grad som en udviklingschance og et indsatsområde med sandsynlige gunstige effekter for landdistrikterne og yderområderne. OECD, EU og Nordisk Ministerråd og den danske regering taget begrebet til sig i de senere år, og også regionalt og i kommunerne er man optaget af det (Det Nationale Bioøkonomipanel, 2014; EU-Kommissionen, 2012; OECD, 2009; Regeringen, 2015). Der er forhåbninger om, at bioøkonomien lægger nye led i landbrugets værdikæder, og dermed bidrager til at styrke og modernisere fremherskende erhvervsgrøner i landdistrikterne. Der er også forventninger til, at bioøkonomi kan skabe helt nye landdistriktsbaserede erhvervsventyr, idet biologiske processer kan levere materialer og services på nye måder og aktivere nye kompetencer. Endelig ser man i bioøkonomien bidrag til, at afhængigheden af fossile brændsler og råstoffer reduceres med gavnlige virkninger i et bredere perspektiv i samfundet.

Uanset den store opmærksomhed, så er det bioøkonomiske felt i sin vorden. Der er end ikke på nuværende tidspunkt en konsolideret definition. Centralt står dog skabelsen af en økonomi, der er baseret på udnyttelsen af vedvarende biologiske ressourcer til skabelse af nye processer og produkter. I en dansk sammenhæng og i denne rapport vil Bioøkonomipanelets definition og uddybninger blive brugt for retningsgivende:

”en (samfunds)økonomi, hvor de basale byggesten, der bruges til produktion af energi, kemikalier og materialer, stammer fra fornybare biologiske ressourcer fra bl.a. planter og animalske restprodukter.” (Det Nationale Bioøkonomipanel, 2014, s. 3)

Og:

”Produkterne indbefatter fx fødevarer (og fødevaringredienser), foder (og foderingredienser), biobaserede produkter (biomassebaserede kemikalier, biomaterialer etc.) og bioenergi. Forskning og udvikling er en vigtig del af at udvikle bioøkonomiens værdikæder.” (Det Nationale Bioøkonomipanel, 2014, s. 3)

Det er vigtigt at gøre sig klart, at mange af produktgrenene inden for bioøkonomi endnu ikke er fuldt kommercielt markedsmodne, og der mangler grundlæggende forskning, der kan drive udviklingen fremad mod kommercielle produkter. Det betyder så også, at der er store usikkerheder med at klargøre potentialerne for landdistrikterne.

I Danmark er man kommet længst med bioøkonomien i forbindelse med udnyttelsen af biogas og med dennes ressources integration i energiinfrastrukturen i samfundet. Gennem tiden er der blevet opført mange biogasanlæg, enten som fællesanlæg eller gårdanlæg. Et fællesanlæg modtager husdyrgødning fra flere landbrug og andre former for organiske restprodukter. Det kan være organisk affald fra industri og husholdninger. De fleste fællesanlæg er etableret som andelsselskaber med begrænset ansvar på initiativ af en kreds af landmænd. Ejerkredsens økonomiske risiko er derfor meget begrænset (Dansk Landbrugsrådgivning, 2012). Ifølge Brancheforeningen for Biogas bliver biogassen fra biogasfællesanlæg typisk anvendt i det lokale kraftvarmeværk. I fremtiden forventes en stigende andel af biogassen at blive distribueret via naturgasnettet. Dette forudsætter, at biogassen opgraderes til naturgaskvalitet, hvor kuldioxid fjernes fra biogassen. Gårdanlæg er, som ordet siger, ikke i høj grad sammenkædet i større energisystemer. De behandler husdyrgødning fra et enkelt landbrug og eventuelt gødning fra nabogården. Biogas fra gårdanlæg anvendes hovedsageligt som brændstof i et motorgeneratoranlæg på gården. Elektriciteten sælges til el-nettet, og kølevarmen fra motoren anvendes til opvarmning af stalden og stuehuset samt eventuelt nærliggende institutioner ([www.biogasbranchen.dk](http://www.biogasbranchen.dk)).

Med de igennem mange år opbyggede kompetencer og kapaciteter inden for biogas kan man være godt på vej mod nye generationer af bioøkonomi, herunder også inden for produktionen af biobrændstoffet bioethanol. På nuværende tidspunkt er markedsmodenheden størst her. Produktionen af bioethanol sker på baggrund af en enzymatisk konver-



tering af f.eks. majs, sukkerrør, halm og majsstængler (såkaldt lignocellulose) til sukkerstoffer og lignin. Man er således i stand til i et bioraffinaderi at udvinde bioethanol fra disse former for biomasse gennem bioraffinering. Bioethanol kan iblandes almindelig benzin i et vist omfang, afhængigt af motorens alder, uden at der kræves en ny motor i den benzindrevne bil.

Som redegjort for i Sørensen (2016) har Danmark p.t. ikke et bioraffinaderi, men der er planlagt et ambitiøst bioraffinaderi ved Holstebro.

”I juli 2013 opnåede Maabjerg Energy Concept EU-støtte til at opføre det første anlæg til fuldskala-produktion af 2. generations bioethanol baseret på halm. Bioethanolfabrikken tænkes samkørt med det eksisterende biogasanlæg (Maabjerg Bioenergy) og det eksisterende kraftvarmeverk (Maabjergværket), og de tre anlæg vil tilsammen udgøre et samlet bioraffinaderi under navnet Maabjerg Energy Concept. Projektet kræver en samlet investering på 2,2 mia. kr. Det er planlagt, at bioethanolfabrikken skal producere 77 mio. liter bioethanol om året. Integrationen med de øvrige anlæg sker gennem anvendelsen af to overskudsprodukter fra bioethanolproduktionen.” (Sørensen , 2016)

Maabjerg er på mange måder et demonstrationsanlæg og en ”vejviser” for yderområdernes og landdistrikterne mulige progression ind i bioøkonomien. Det er også sådan, at det opfattes af de private og offentlige aktører bag det. Et velfungerede anlæg og en tilhørende teknologisk udviklingsindsats kan lede til senere opgraderinger og videreudviklinger af den i bioøkonomisk henseende ikke ubetydelige biogassektor, som i høj grad har en landdistriktsbeliggenhed.

Biogasproduktion indgår i værdikæderne på landet, herunder husdyrbrugsproduktion og videre i værdikæderne i industrielle arbejdspladser i forarbejdningsindustrien, men samtidig har biogas og bioethanol en rolle som en af bidragsyderne til udfasning af fossil energi. Landdistrikterne kan på mange måder være den konkrete lokalisering for modsattede hensyn og prioriteter, hvor der især er diskussion om, hvorvidt energiafgrøder erstatter fødevarer afgrøder i for stort omfang. Denne diskussion er næppe afsluttet med etableringen af de første bioraffinaderier baseret på 2. generations biomasse.

## 2.2. FORMÅLET MED DENNE RAPPORT

Som nævnt ovenfor er bioøkonomien et område, hvor der er finder en rivende udvikling sted. Der er et stort behov for at følge udviklingen og også løbende at vurdere mulige implikationer for landdistrikternes udvikling.

Hovedformålet med denne rapport er at beskrive en ”showcase” med afsæt i et biogasanlæg og her at synliggøre ressourcestrømme, værdikæder og indkomst- og beskæftigelsesmæssig effekt samt en vurdering af lokal/ikke-lokal bosætningseffekt. Der er således tale om et studie, som synliggør effekterne og under forskellige udviklingsforudsætninger, opskalerer dem og diskuterer de mulige effekter for landdistrikterne.



Afsættet i rapporten er, at bioøkonomien rummer potentiale for at højne det erhvervs-mæssige aktivitetsniveau i landdistrikterne, idet aktiviteterne i forbindelse med biogas klart lokaliseres her. Ressourcestrømmene er også i al væsentlighed baseret i den rurale økonomi. Men det er også inde i billedet, at udviklingen kan påvirke erhvervsstrukturen i landdistrikter i en positiv retning. Det sker som følge af, primære sekundære aktiviteter og brancher underlagt ressourcebegrænsninger og andre begrænsninger suppleres med højteknologiske og servicereleterede aktiviteter i de mere vækstrettede erhverv. Hvis en sådan udvikling finder sted, kan den samlede vækst i landdistrikterne konvergere mod væksten i de geografiske områder, der har større del af erhvervstyngden udenfor de primære og sekundære erhverv.

Rapporten søger at besvare følgende spørgsmål:

- Hvilke indkomstmæssige og beskæftigelsesmæssige effekter kan man forvente af en udbygning af biogasproduktionen i Danmark i de relevante landsdele?
- På hvilken måde er biogasudbygningen knyttet til landsdele, der har en landdistrikts- og udkantsproblemstilling?
- Hvilken betydning kan udbygningen have for lokale forhold som skattegrundlag, der danner grundlag for serviceudbud og dermed bosætningsbeslutninger i lokalområderne?
- Hvilke effekter kan udbygningen have for de erhverv, som understøttes af biogasanlæggenes aktivitet?

Rapportens beskrivelser og beregninger er illustrative supplementer til rapporten ”Bioøkonomiens betydning for landdistrikterne: En litteraturgennemgang og sektorbeskrivelse” (Sørensen, 2016), som udgives samtidig med denne rapport.

I rapportens afsnit 3 omtales fire forskellige tilgange til analysen af erhvervsudbygning i landdistrikter. I afsnit 4 gennemgås forudsætninger for beregningerne i forhold til ressourcegrundlag og udbygningsmuligheder for de fremtidige biogasanlæg. I afsnit 5 foretages beregning af afledte effekter på bl.a. indkomst og beskæftigelse. I afsnit 6 behandles biogasproduktionens rolle som understøttende aktivitet i forhold til de øvrige led i de værdikæder, som biogasproduktionen er en del af. Derefter følger konklusion og perspektivering.



### **3. FREMGANGSMÅDER I ANALYSEN**

#### **3.1. INDLEDNING**

I dette afsnit beskrives og diskuteres fremgangsmåderne i beregningerne i denne analyse. Der gives indledningsvist en kort forklaring på det perspektiv, som anlægges i fire mulige tilgange, som kan belyse effekten af øgede aktiviteter i bioøkonomien i et landdistriktsperspektiv. Det er den driftsøkonomiske tilgang, den samfundsøkonomiske tilgang, den regionale input-output-tilgang og den regionaløkonomiske basismodel tilgang. Hver af disse tilgange belyser på forskellige måder aktiviteten fra en vinkel, der har betydning for vurderingen af effekten af bioøkonomiske initiativer. De skal derfor kort omtales her for at se på relevansen af hver enkelt tilgang. Der redegøres desuden for de afgrænsninger, som er foretaget, og de modelvalg, modelteknikker og datakilder, som er anvendt.

#### **3.2. FIRE METODISKE TILGANGE – EN DISKUSSION**

Ved en analyse af udbygning af en aktivitet inden for bioøkonomien kan man vælge en eller flere tilgange for at vurdere den økonomiske virkning af udbygningen. Her omtales fokus og forskelle mellem fire tilgange: En driftsøkonomisk tilgang, en samfundsøkonomisk tilgang, en regionaløkonomisk tilgang samt en regional basismodeltilgang.

Hvis man anlægger en driftsøkonomisk tilgang for at se på rentabiliteten af de foretagne investeringer, fokuserer man på biogasudbygningen fra producentens, dvs. fra landmandens synsvinkel. Hermed ses der på, om private aktører alene eller sammen har incitament til at foretage de nødvendige investeringer og herunder vurderes det, om eventuelle offentlige støttesystemer er tilstrækkelige til at sikre de private incitament.

Man kan også anlægge en samfundsøkonomisk tilgang for at se, om det i et bredere perspektiv er fordelagtigt for samfundet som helhed at gennemføre de nødvendige investeringer, givet at man kunne anvende ressourcerne til andre formål. Her sammenligner man fordele og ulemper for forskellige aktører i økonomien og sammenvejer, om der samlet set er så store fordele af udbygningen, at man ville kunne kompensere for eventuelle ulemper. I en samfundsøkonomisk cost-benefit analyse vil man typisk koncentrere sig om et mindre antal alternative udformninger af udbygningen for at udpege og prioritere alternativer med positive samfundsmæssige nettofordele.

Den samfundsøkonomiske evaluering med cost-benefitanalysen er især relevant i områder af økonomien, hvor der er kapacitetsbegrænsninger, dvs. i de urbaniserede erhvervsøkonomiske centre. Sådanne analyser lægger større vægt på at beregne fordelene ved at anvende ressourcerne til et bestemt formål, her biogasproduktion, sammenlignet med de fordele, som ville opstå ved den bedste alternative anvendelse af ressourcerne. Anvendelse af input, f.eks. arbejdskraft, anses i den samfundsøkonomiske analyse som en omkostning, idet man vurderer, hvad arbejdskraften alternativt kunne have frembragt ved anden anvendelse. Tilsvarende gælder for den kapital, som investeres og dermed bindes til projektet. Den samfundsøkonomiske analyse er derfor især relevant, hvor arbejdskraften og kapitalen kunne være anvendt i anden produktion, hvilket er centralt på samfundsmæssigt niveau og især på længere sigt. For så vidt angår oprettelsen af arbejdspladser i et regionalt eller lokalt perspektiv, er det knapt så sikkert, at der er alternative anvendelsesmuligheder. Der kan lokalt være mangel på beskæftigelsesmuligheder især på kort sigt. I et landdistrikt kan der f.eks. være så få andre beskæftigelsesmuligheder lokalt, at arbejdskraft, som anvendes i et projekt, ellers ville gå ledig eller flytte bort fra området. Det kan derfor på et regionalt niveau være relevant at supplere den samfundsøkonomiske analyse med en analyse, der fokuserer på beskæftigelsesmuligheder i forbindelse med udbygning af bioøkonomien.

Der er tidligere gennemført samfundsøkonomiske analyser med cost-benefit metoden for biogas fællesanlæg. I Jacobsen et al (2013) er der også foretaget en driftsøkonomisk analyse bl.a. for at vurdere, om de på undersøgelsestidspunktet gældende støtteordninger var tilstrækkelige til, at landbruget selv ville vælge den ønskede udbygning. Undersøgelsen kom også ind på forskellige parametres betydning for de drifts- og samfundsøkonomiske resultater og på usikkerheden herom.

En analyse, der fokuserer på de økonomiske virkninger af et projekt uden at foretage en sammenvejning af fordele og ulemper, kaldes under tiden på engelsk for en ”impact analysis”. Det afspejler netop, at man måler effekten, således som denne spreder sig fra det oprindelige indslag, ”impact”, ud i de omgivende dele af økonomien som ringe i vand. Input-output-analysen er et eksempel på en ”impact” analyse, hvor man fokuserer på de potentielt positive virkninger for andre erhvervssektorer, som skal levere input. I denne input-output-analyse antager man, at der er et fast forhold mellem den mængde, som et erhverv skal producere af en vare, og de input som erhvervet efterspørger fra

andre erhvervssektorer. På den måde kan man beregne aktivitetsstigningen i forskellige erhverv som følge af et projekts gennemførelse.

I en analyse af udbygning af bioøkonomien får man gennem input-output-analysen en beregning af aktivitetsstigningen i de erhverv, som leverer til aktiviteten, samt i de erhverv, som leverer til de leverende erhverv, etc. På den måde er input-output-beregningen i virkeligheden samtidig en kvantitativ repræsentation af den værdikæde, som den bioøkonomiske aktivitet indgår i. Input-output-analysen er altså et instrument, der følger værdikæden og beregner effekten i de forskellige led. Yderligere er det muligt at spore den indkomstdannelse, der sker i hvert led af værdikæden samt den afledte beskæftigelse, der genereres i hvert led. Når man summerer effekten i hvert led, får man den samlede afledte effekt på produktionsværdi, indkomster og beskæftigelse af de igangsatte aktiviteter.

Man skelner traditionelt mellem et projekts direkte virkning og indirekte virkning. Med den direkte virkning mener man den erhvervsaktivitet, som direkte igangsættes med projektet. Den indirekte effekt er summen af de effekter, som opstår ved, at en række erhverv skal levere til de erhverv, som i medfør af projektet øger deres produktion, mens atter andre erhverv leverer til de erhverv, som leverer til projektet. Den indirekte effekt kaldes også for den afledte effekt og omfatter som sagt leverancer i flere led. Ud over den direkte og indirekte effekt anvender man udtrykket induceret effekt om de erhvervseffekter, som opstår, når de indkomster, som genereres ved direkte og indirekte effekter, anvendes til køb af varer, som yderligere skaber erhvervsaktivitet. Den inducerede effekt er således knyttet til husholdningernes anvendelse af den forøgede erhvervsindkomst. Også denne effekt omfatter leverancer i flere led.

Input-output-modellen, som anvendes i beregningerne, kan regionaliseres og dermed tilpasses et landdistriktsområde ved at justere for den lokalt producerede efterspørgsel i hvert led. De nærmere forhold omkring regionaliseringen er gennemgået nedenfor i afsnit 3.2.

Der er en række samfundsmæssige og økonomiske forudsætninger og problemstillinger i forbindelse med en input-output-analyse, som der kan være grund til at se nærmere på ud fra en landdistriktsynsvinkel. Et af de kritiske spørgsmål i forbindelse med beregninger af afledte effekter af nye tiltag i landdistriktsområder er, om man uforvarende overvurderer eller undervurderer effekterne i landdistrikterne. Hvis man på den ene side i sin input-output-analyse har en implicit antagelse om, at der er ledige ressourcer, er der fare for at man overvurderer den kortsigtede aktivitetseskabelse. Det skyldes, at beregningsresultaterne nødvendigvis må opfattes og fortolkes som potentielle beskæftigelses- og indkomsttal – og ikke nogle, som med sikkerhed vil blive realiseret. Effekten afhænger nemlig af, om man lokalt har konkurrenceevne inden for de sektorer, der skal levere. Med den type regionaliseret input-output-beregning, som anvendt i denne rapport, har man ud fra de data der anvendes ved beregningerne sikkerhed for, at leveringsdygtige erhverv findes i den landsdel, som beregningen foretages for. Dvs. hvis et projekt kræver input fra et bestemt erhverv, så har man konstateret, at erhvervet er til stede i lands-

delen og producerer nok til, at det kan levere til projektet. Det er netop, hvad regionaliseringen af input-output-tabellen har som formål at sikre. Men selv om erhvervene er til stede i landsdelen, er det ikke sikkert, at de vil være konkurrencedygtige sammenlignet med lignende erhverv i andre dele af landet eller uden for landet. Hvis de ikke er konkurrencedygtige, og hvis transportomkostningerne er lave, vil leverancerne blive foretaget af virksomheder, som hører hjemme i andre dele af landet eller i udlandet.

På den anden side kan der også argumenteres for, at beregningerne undervurderer de langsigtede beskæftigelsesmæssige og indkomstmæssige effekter af biogasanlæggene. Her er argumentationskæden, at en række andre aktiviteter er afhængige af den aktivitet, som skabes ved biogasproduktionen. Som omtalt ovenfor er visse servicesektorer afhængige af den skabte aktivitet. Nogle af disse afhængige aktiviteter er inkluderet i beregningen af de afledte effekter. Det drejer sig især om de erhvervmæssige effekter. Derimod er f.eks. offentlig virksomhed i landsdelen ikke medinddraget. Det samme gælder erhvervmæssige aktiviteter, som findes i området, fordi der er en koncentration af bestemte erhvervmæssige aktiviteter, uden at de nødvendigvis er leverandører til den bioøkonomiske aktivitet. De kan eventuelt dele visse inputs med de erhverv, som indgår i beregningerne på landsdelsniveau. Potentielt kan man forestille sig, at hvis der ikke var biogasproduktion og de dertil knyttede landbrugsindustrielle aktiviteter, ville der heller ikke være andre aktiviteter og dermed beskæftigelsesmuligheder. I denne økonomiske tankemodel ville de dele af landet, som nu og fremadrettet har biogasproduktion, i stedet opleve affolkning, fordi man ville fjerne grundlaget for en sammenhængende værdikæde med en animalsk produktion. Hvis man tænker denne tanke ud i sin fulde konsekvens, vil manglende biogasudnyttelse kunne lægge en så stærk dæmper på andre former for aktiviteter, at landskabet tømmes for alt andet end eventuelt vegetabilsk landbrugsdrift, som varetages af til lejligheden indhyrede operatører, der kun er til stede midlertidigt, f.eks. i forbindelse med såning, høstarbejde o.l.

I den regionaløkonomiske basismodel skelner man mellem basal og ikke-basal erhvervsaktivitet, hvor den basale erhvervsaktivitet er den aktivitet, som leder til salg ud af regionen, jf. McCann (2001). Det vil typisk være tilfældet for landbrugs- og industriproduktion. Den ikke-basale erhvervsaktivitet kaldes i denne sammenhæng for serviceerhverv, idet de ikke-basale erhverv servicerer de beskæftigede i basiserhverv og ikke-basiserhverv. Dette gælder både med materielle goder og med ikke-materielle goder. Servicesektoren sælger kun varer og tjenesteydelser til regionens befolkning, mens basiserhvervene sælger varer og tjenester ud af regionen. Forholdet mellem den samlede beskæftigelse i regionen og beskæftigelsen i regionens basiserhverv kaldes den økonomiske basismultiplikator. Ved vækst i basiserhvervene vil der følge en lang række jobs med i servicesektorerne, både fordi der skal leveres inputs til basiserhvervene, men også fordi der skal leveres varer og ydelser til de beskæftigede i både basis- og ikke-basissektorer. Jo mere sammenknyttede basiserhverv og ikke-basiserhverv er gennem leverancenetværk, desto stærkere bliver den økonomiske basismultiplikator. Relevansen heraf for biogasanlæg er, at man kan vurdere, hvor meget af den samlede aktivitet i et landdistriktsområde er afhængig af aktiviteten i det landbrugsindustrielle kompleks, hvortil biogasproduktionen hører. Når landbrug mv. producerer til salg ud af regionen,



skaber de samtidig forudsætningen for serviceaktiviteter, der leverer ydelser til landsdelens borgere. Hvis de basale erhvervsaktiviteter falder bort, vil forudsætningerne for de ikke basale serviceerhverv dermed også forsvinde. Denne forholdsvis forenkede tilgang er ikke direkte anvendt i denne rapport, men der er alligevel forsøgt at foretage en vurdering af aspekter af dette ved at beregne de skatteindtægter, som biogasanlæggene giver anledning til, og som kan anvendes til at sikre serviceniveauet i landdistriktskommunerne. Der er konkurrence mellem kommuner i Danmark om at levere et offentligt ydelsesniveau, som virker tilfredsstillende og sikrer attraktivitet for bosætning på længere sigt, f.eks. i form af skoler, infrastruktur og kultur og fritidsaktiviteter.

Blandt servicesektorerne, der leverer ydelser til de basale erhverv, optræder den offentlige sektor. I beregningerne af de afledte og inducerede effekter foretages der ikke nogen vurdering af, i hvilket omfang biogasproduktionen og den dermed skabte aktivitet påvirker den offentlige sektor, idet input-output-beregninger fokuserer på ændringerne i den erhvervs-mæssige aktivitet samt det private forbrug. Der foretages heller ikke beregning af effekter for de private serviceerhverv, som leverer til andre end de erhvervssektorer, hvis aktivitet forøges som følge af den nye til biogasanlæggene knyttede aktivitet. Med beregningen af skatter betones det i overensstemmelse med den regionaløkonomiske basismodel, at også offentlig service kan være afhængig af den direkte og indirekte aktivitet, som skabes og som er omfattet af input-output-beregningen.

### 3.2. INPUT-OUTPUT-ANALYSEN

Denne rapport foretager en regional input-output-beregning af effekten af en forøgelse af biogasproduktionen svarende til 10 % af det samlede forventede biomassegrundlag i 2020. Valget af de 10 % af biomassegrundlaget er truffet ud fra en konkret vurdering af, hvor meget en ændring i målsætningen for biomasseydelsen realistisk vil kunne indebære. Med energiaftalen for 2012 blev der sat en målsætning på 50 % anvendelse af den tilgængelige gødningsbiomasse i 2020. De 10 % skal derfor ses i lyset af denne målsætning om at anvende halvdelen af biomassen. På andre områder har man også i europæisk eller dansk sammenhæng valgt lignende målsætninger om genanvendelse af materialer i f.eks. husholdningsaffald mv. Da gødningsbiomassen i landbruget kan betragtes som et affaldsprodukt, er det naturligt, at der er paralleller til anden affaldsbehandling i den måde man fastlægger eller justerer målsætninger. Såfremt målsætningerne for gødningsbiomassen ændres med mere end 10 %, kan man naturligvis justere resultaterne op eller ned tilsvarende.

De konkrete beregninger af de beskæftigelsesmæssige virkninger tager udgangspunkt i den omkostningsstruktur, dvs. fordelingen på omkostningsarter, som gælder for et biogasanlæg af den valgte type, som benævnes "Case 2012". På selve biogasanlægget er der en direkte beskæftigelse. Anlægget efterspørger herudover en række materialer og ydelser, og ud fra anlæggets omkostningsstruktur foretages der således en tilordning af aktiviteterne efter de brancher, som kan levere disse input.

De indirekte virkninger af aktiviteten fra biogasanlægget beregnes dernæst ved hjælp af en input-output-model bygget over en regionaliseret input-output-tabel, som er nærmere omtalt nedenfor.

Det er valgt ud fra den forventede udbygning med anlæg at tage afsæt i landsdelene Sydjylland og Vestjylland, der anses for repræsentative med hensyn til erhvervssammensætning for de områder, som de forventede nye anlæg vil være lokaliseret i.

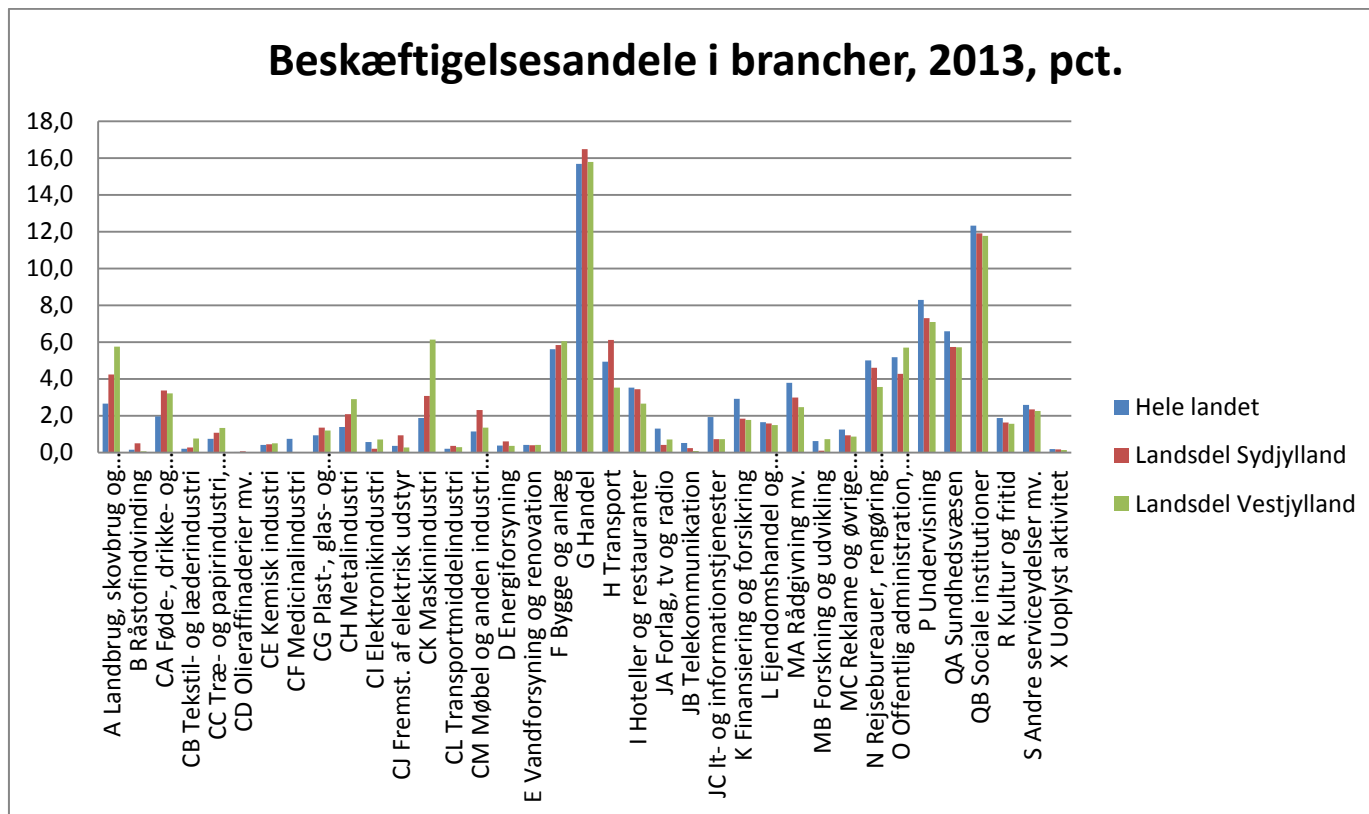
Det er endvidere valgt at bruge data for landsdele i stedet for regioner, idet landsdelene er mere erhvervsmæssigt homogene end regionerne og bedre dækker de relevante områder for udbygning med biogasfællesanlæg. I forbindelse med strukturreformen i 2007 blev det regionale niveau ret heterogent mht. urbaniseringsgrad, og det er i denne sammenhæng en beregningsmæssig ulempe. Landsdelene er i Danmarks Statistiks inddeling mere anvendelige som en enhed, idet de internt er mere homogene og dermed har nogenlunde ensartede problemstillinger i forhold til erhvervsaktivitet og vækst. Derfor er der her anvendte data for landsdele i stedet for regioner.

Beregningen af de regionale input-output-koefficienter bygger på, at de tekniske koefficienter for indenlandske leverancer til øvrige erhverv og til endelig anvendelse opdeles i en regional koefficient og en koefficient for leverancer fra andre indenlandske regioner. Beregningen af den regionale koefficient baseres bl.a. på såkaldte lokaliseringskoefficienter, der viser et regionalt erhvervs andel af den samlede produktion sammenlignet med samme erhvervs andel på nationalt plan. Lokaliseringskoefficienterne svarer stort set til den sammenligning, der ses af Figur 3.1. I Figur 3.1 er beskæftigelsesandelene på regionalt plan sammenlignet med beskæftigelsesandelene på nationalt plan for 2013. Ved beregningen af lokaliseringskoefficienterne er det ikke beskæftigelsesandele, men produktionsværdiandele som sammenlignes, men ellers er sammenligningen tilsvarende.

De nærmere forhold omkring fremgangsmåde i beregningerne vil blive introduceret i det følgende sammen med de data, der danner grundlag for beregningerne.

Det fremgår af Figur 3.1, at erhvervenes andele af de forskellige erhverv varierer meget i de viste områder i Danmark. Især ses det, at de primære og sekundære erhvervs andele er højere i landsdelene Syd- og Vestjylland end i landet som helhed, og at de tertiære erhvervs andele tilsvarende er højere i landet som helhed. Det er denne sammenhæng, som den regionaliserede input-output-model tager hensyn til. Ud over lokaliseringskoefficienterne anvendes såkaldte krydsindustrikoefficienter, der for leverancer fra én sektor til en anden sammenligner den leverende sektors position i regionaløkonomien med den modtagende sektors position. Hvis den leverende sektor er relativt lille i regionen, mens den aftagende sektor er relativt stor, må en større del af leverancerne komme fra andre regioner eller fra udlandet. Input-output-modellens koefficienter justeres i overensstemmelse hermed.





**Fig. 3.1. Beskæftigelsesandele fordelt på brancher, landsdel Sydjylland, Vestjylland og hele landet.**

Kilde: Egne beregninger baseret på Dst.dk Statistikbanken. Serie: RAS301.

For den region, som biogasanlæggenes aktivitet er knyttet til, er de primære og en del af sekundære, varemestillende sektorer typisk velrepræsenterede, mens private service-sektorer er mindre velrepræsenterede, jf. Figur 3.1. Dette får konsekvenser for den detaljerede leverancestruktur i modellen. For beregningerne betyder det, at i det omfang, der efterspørges varer fra private serviceerhverv, leveres de i højere grad fra andre regioner end ved leverancer fra de varemestillende erhverv, som er velrepræsenterede i den relevante region.

Modelteknisk er de primære erhverv, landbrug, skovbrug, mv., fiskeri og råstofudvinding dernæst som udgangspunkt eksogeniseret, således at produktionen anses som udefra bestemt i disse tre sektorer. Der henvises her til, at disse sektorer er stærkt regulerede og derfor ikke kan ventes at udvide produktionen, når efterspørgslen stiger. Denne korrektion foretages ofte for at undgå, at der forekommer urealistiske effekter i de primære erhverv på kort sigt. Dette er en problemstilling, som Petersan, (2002) vurderede i en beregning af regionaløkonomiske virkninger af et bioetanolprojekt i Nebraska. Som omtalt ovenfor kan man bryde denne forudsætning og foretage beregninger, hvor de primære erhverv er efterspørgselsdrevne, for så vidt at det er relevant.

Input-koefficienter for regionalt input beregnes ud fra de nationale input-koefficienter ved at justere med regionale lokalisering-koefficienter og krydsindustri-koefficienter. På den måde tages der hensyn til, at den regionale effekt af ekstra efterspørgsel kan være svagere i en region på grund af lækage af efterspørgsel til andre regioner og til udlandet. Efter traditionel metode beregnes den regionale Leontief inverse matrice. Multipliseres denne med aktiviteten i biogasanlægget fordelt på relevant specificerede leverende sektorer, får man biogasanlæggets virkning på produktionsværdien fordelt på erhvervs-sektorer.

Herefter kan virkningen på udvalgte målvariable beregnes ved at multiplicere koefficienter for disse input i hvert erhverv med ændringen i produktionsværdien.

Hvis den regionale Leontief-matrice udvides med en række for indkomst anvendt lokalt og en søjle med input-koefficienter for regionalt forbrug af regionale produkter, kan man ved hjælp af denne udvidede regionale Leontief-matrice,  $L'$ , beregne den totale effekt af biogasanlæggets aktivitet inkl. den inducerede effekt. Den inducerede effekt fremkommer da i sig selv som forskellen mellem foregående beregning og sidstnævnte beregning.

Den totale spredningseffekt svarer til den simple keynesianske multiplikator, som i sin enkleste form på nationalt niveau er  $1/(1-c)$ , hvor  $c$  er marginal forbrugstilbøjelighed. I en regional sammenhæng kan det være relevant at udvide den til  $1/(1-abc)$ , hvor  $a$  er marginal forbrugstilbøjelighed,  $b$  er den andel af forbruget, som anvendes lokalt, og  $c$  er den andel af virksomhedernes indkøb, der retter sig mod lokal produktion. Det er i hovedsagen disse tre forhold, som afgør størrelsen af spredningseffekten af lokal aktivitet Loomis et al. (1997).

Når tal for biogasanlæggets aktivitet og input-efterspørgsel er fastlagt, beregnes der tal for det forventede træk på øvrige produktionssektorer i landsdelen, dvs. den indirekte aktivitetsvirkning. Der er taget hensyn til, at ikke alt kan leveres fra landsdelen. Jo min-

dre den region, som man regner på er, desto mere vil typisk leveres udefra og derfor ikke komme regionen til gavn. Det afhænger dog af regionens erhvervsstruktur, om den består af erhvervskategorier, der typisk er i leverandører til biogasanlægget. Dette er der taget hensyn til ved beregningen.

### Boks 3.1. Anvendelsen af lokaliseringskvotienter og krydsindustrikvotienter

Lokaliseringskvotienter beregnes ved  $LQ = (PVR_i/PVR)/(PVN_i/PVN)$ , mens krydsindustri koefficienter er  $CIQ = (PVR_i/PVN_i)/(PVR_j/PVN_j)$ , hvori er leverende sektor,  $j$  er modtagende sektor.  $PVR_i$  er regional produktionsværdi i sektor  $i$ , mens  $PVR$  er samlede produktionsværd på regionalt niveau. Tilsvarende er  $PVN_i$  produktionsværdien i sektoren på nationalt niveau, mens  $PVN$  er den samlede produktionsværdi på nationalt plan.

Beregning af indirekte virkning på produktionsværdi, samt indkomstvirkninger i regionale erhverv

$$X_i = \sum_j L_{ij} \cdot b_j$$

eller i matrix notation og for alle  $j$  erhverv:

$$X = (I - a_R)^{-1} \cdot b$$

hvor  $X$  er direkte og indirekte effekt på produktionsværdien i  $j$  erhverv,  $I$  er enhedsmatricen,  $a_R$  er matricen af regionale input-koefficienter.

Effekten på målvariable kan derefter beregnes vha. input-koefficienter for de relevante målvariable. F.eks. kan virkningen på indkomst beregnes ved:

$Y = \sum_i \sum_j y_{ij} \cdot X_j$ . Hvor  $Y$  er samlet indkomstvirkning,  $i$  er typen af indkomst,  $j$  er erhvervssektoren og  $X$  er ovenfor beregnede produktionsværdi i  $j$  erhverv.

Ved beregning af den samlede effekt inkl. inducerede effekt byttes  $L$  ud med  $L'$ , hvor  $L'$  betegner den udvidede regionale Leontief matrice som omtalt i teksten.

Der er også som udgangspunkt lagt begrænsninger ind, så man ikke for de industrielle fremstillingsvirksomheder beregner ændringer i leverancer fra primære erhverv, som styres af andre forhold end efterspørgslen, f.eks. landbrug, skovbrug, fiskeri og offshore sektoren. For disse erhverv gælder, at de enten er underlagt ressourcemæssige begrænsninger (offshore og fiskeri, skovbrug) og/eller er underlagt politisk regulering, f.eks. kvoter, der gør, at produktionen ikke umiddelbart kan udvides som følge af inputkrav fra andre erhverv. Øgede krav fra forarbejdningsevirkomheder vil måske nok resultere i leverancer til biogasanlægget, men til gengæld vil leverancerne til andre virksomheder falde tilsvarende. For de øvrige erhverv beregnes den potentielle stigning i aktiviteten, som netop biogasanlæggets aktiviteter kan give anledning til. Det afhænger natur-

ligvis af den lokale konkurrencedygtighed, om de lokale virksomheder får ordrerne. Ligeledes forudsættes det også ofte i forbindelse med denne type beregninger, at priserne holder sig nogenlunde i ro, så substitution ikke er af væsentlig betydning.

Det er dog formålstjenligt at foretage beregninger, hvor aktivitet skabt i de primære erhverv, herunder især landbruget, er inddraget. Det kan være relevant, hvis man ønsker at beregne biogasanlæggets samlede virkning i landdelen, idet biogasanlægget over tid kan have været forudsætningen for fremvæksten af de øvrige erhverv eller fremvæksten af særlige produktionsformer og afgrøder i de primære erhverv i regionen.

Det er væsentligt at skelne mellem en vurdering af et biogasanlægs samlede virkning på aktiviteten i landsdelen og en vurdering af virkningen af en ændring af aktiviteten på biogasanlægget. Såfremt det sidste er i fokus, bør man ikke tage udgangspunkt i beregninger, der medinddrager virkninger i de primære erhverv. Det ville være at overfortolke sammenhængene, idet det f.eks. ville være urealistisk at forestille sig, at ændringer i et biogasanlægs aktivitet ville slå igennem i f.eks. offshore aktiviteterne. Derimod kan man sagtens forestille sig, at tilstedeværelsen af en række følgeindustrier i en region over tid har udviklet sig i tilknytning til og dermed er betinget af biogasanlæggets aktivitet, ligesom biogasanlæggets aktivitet kan siges at være betinget af disse erhvervs tilstedeværelse i et gensidigt afhængighedsforhold.

Ud over de indirekte virkninger af biogasanlæggets aktivitet beregnes såkaldte inducerede virkninger. Disse virkninger er udskilt for sig selv. Ved beregningen af disse virkninger forudsættes, at en del af den indkomst, som skabes ved den direkte og indirekte aktivitet, anvendes til forbrug. Når denne forbrugsefterspørgsel retter sig mod lokalt producerede konsumentvarer, skabes yderligere aktivitet, som igen bevirker, at der skabes indkomst, som så anvendes til forbrug etc. Det samlede resultatet af denne proces kan beregnes og er her anført under inducerede virkninger for de tre målvariable.

## **4. BIOGASPRODUKTIONEN I ET ENERGIFORSYNINGSPERSPEKTIV**

### **4.1. INDLEDNING**

I dette afsnit behandles biogasproduktionen i et energiforsynings- og CO<sub>2</sub>-reduktionsperspektiv. Formålet med dette er at vurdere betydningen af en udvidelse af biogasproduktionen for den samlede forsyning af energi. Endvidere er det formålet at bedømme, om der evt. i den forbindelse kan opstå fortrængning på afsætningssiden eller på input-siden i forhold til fremskaffelse af den nødvendige biomasse til produktionen. Der kan evt. opstå konkurrence på længere sigt om de råvarer, der anvendes i vedvarende energiproduktion. Når man har et billede af biogassens rolle som energileverandør sammenlignet med andre former for energiproduktion, kan man bedre vurdere sandsynligheden af, at der opstår konkurrence om input eller gensidig påvirkning af afsætningsmulighederne for de forskellige former for vedvarende og ikke vedvarende energiproduktionsformer.

### **4.2. ENERGIBALANCEN**

Energibalancen beskriver fremskaffelse og forbrug af energi i landet som helhed. Man anvender betegnelserne tilgang og afgang. Dette er i princippet en forsyningsbalance efter nationalregnskabets metode, hvor forsyning består af egenproduktion og import, og anvendelse består af eksport, investeringer og forbrug. I Tabel 4.1 er forsyning anført med positivt fortegn, mens afgang er anført med negativt fortegn.

Det fremgår af Tabel 4.1, at det samlede energiforbrug inkl. input i energisektorerne var på 719 Peta Joule (PJ) i 2014. Den primære produktion af energi i 2014 androg 680 PJ, hvoraf 139 PJ, dvs. ca. en femtedel, var produceret fra vedvarende energikilder.

**Tabel 4.1. Energifbalance 2014**

	I alt	Råolie og halvfabri- kata	Olie- produk- ter	Natur- gas	Kul og koks	Affald, ikke bio- nedbrydeligt	Vedva- rende energi	EI	Fjern- varme	By- gas
<b>Direkte energiindhold [TJ]</b>										
<b>Energiforbrug i alt</b>	<b>719 501</b>									
- Primær produktion	679 680	349 635	-	173 650	-	17 424	138 972	-	-	-
- Genbrug	11	-	11	-	-	-	-	-	-	-
- Import	736 069	170 712	328 911	23 422	112 577	-	54 577	45 728	141	-
- Eksport	-646 731	-241 061	-288 984	-78 439	-1 294	-	-1 503	-35 449	-	-
- Grænsehandel		-	-7 560	-	-	-	-	-	-	-
- Udenrigsbunkring	-31 131	-	-31 131	-	-	-	-	-	-	-
- Lagertræk		5 741	-15 256	- 842	-5 142	-	224	-	-	-
- Statistisk difference, tilgang ved blanding		1 962	240	1 456	1 347	-	- 568	-	0	-
<b>Energisektor</b>	<b>-286 990</b>	<b>273 984</b>	<b>-23 023</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-3 400</b>	<b>- 578</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
- Udvinning og forgasning	-23 023	-	-	-23 023	-	-	-	-	-	-
- Raffinaderiproduktion		-	288 251	-	-	-	-	-	-	-
- Forbrug ved raffinaderiprod.		-286 990	-14 267	-	-	-	-	-1 064	- 578	-
- Forbrug ved distribution	-2 337	-	-	-	-	-	-	-2 337	-	-
<b>Konverteringssektor</b>	<b>-</b>	<b>-5 188</b>	<b>-36 163</b>	<b>-102 187</b>	<b>-16 415</b>	<b>-132 991</b>	<b>110 523</b>	<b>120 318</b>	<b>677</b>	<b>-</b>
- Centrale anlæg		-	-1 135	-9 515	-101 757	-	-32 500	52 198	48 900	-
- Vindmøller og vandkraftsanlæg		-	-	-	-	-	-47 137	47 137	-	-
- Decentrale anlæg		-	- 53	-7 979	- 334	-3 691	-13 886	7 140	15 686	-
- Fjernvarmeanlæg		-	-1 507	-14 359	- 79	- 195	-17 645	- 407	32 214	-
- Sekundære producenter		-	-2 489	-3 632	- 17	-12 530	-21 824	9 383	24 710	-
- Bygasværker		-	- 5	- 678	-	-	-	-	-	677
- Egetforbrug ved produktion	-6 122	-	-	-	-	-	-	-4 929	-1 192	-
<b>Distributionstab m.m.</b>	<b>-31 390</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>- 119</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-7 153</b>	<b>-24 092</b>	<b>- 27</b>	<b>-</b>
<b>Endeligt energiforbrug</b>	<b>-586 678</b>	<b>-</b>	<b>-255 027</b>	<b>-59 941</b>	<b>-5 302</b>	<b>-1 009</b>	<b>-58 711</b>	<b>-110 249</b>	<b>-95 789</b>	<b>- 650</b>
- Ikke energiformål	-10 544	-	-10 544	-	-	-	-	-	-	-
- Transport	-207 894	-	-197 571	-	-	-	-8 935	-1 387	-	-
- Produktionserhverv	-120 836	-	-34 158	-29 889	-5 301	- 672	-9 385	-36 168	-5 054	- 209
- Handels- og serviceerhverv	-76 200	-	-2 346	-6 607	-	- 336	-1 871	-36 319	-28 685	- 35
- Husholdninger	-171 204	-	-10 408	-23 445	- 0	-	-38 520	-36 374	-62 051	- 406

Anm. Energifbalancen giver et samlet overblik over forsyning, konvertering og forbrug af energi.  
En mere detaljeret opgørelse af tilgang (sorte tal) og afgang (røde tal) af de enkelte energivarer findes i tabellen Energiforsyning og -forbrug 2014 på side 18-19.

Kilde: Energistyrelsen, 2015a, side 4.

Ser man mere detaljeret på forsyningen fra vedvarende energikilder, fremgår det af Tabel 4.2, at af en samlet produktion på 139 PJ i 2014 stammede 76 PJ eller 55 % fra biomasse i forskellige former, mens vindenergi bidrog med 47 PJ eller 34 %. Bioenergi udgør dermed den overvejende del af forsyningen fra de vedvarende energikilder. Som det fremgår, rubriceres biogas ikke som biomassebaseret energi. Produktionen af energi fra biomasse domineres i denne energibalanceopgørelse helt overvejende af energi baseret på træ og halm, mens biogas udgør 6,3 % af den biomasse- og biogasbaserede energiproduktion i 2014. Biogas har i 2014 bidraget med 5,1 PJ.

**Tabel 4.2. Produktion af vedvarende energi, TJ, 2012-2014 og andele 2014.**

Produktion af vedvarende energi	Andele			
	2012 TJ	2013 TJ	2014 TJ	2014 Pct.
<b>Direkte energiindhold</b>				
<b>Solenergi</b>	1.254	2.890	3.371	2,4
<b>Vindkraft</b>	36.972	40.044	47.083	33,9
<b>Vandkraft</b>	63	48	54	0,0
<b>Geotermi</b>	288	229	166	0,1
<b>Biomasse</b>	80.611	80.527	75.911	54,6
- Halm	18.301	20.296	18.409	13,2
- Skovflis	12.425	11.149	10.842	7,8
- Brænde	19.660	18.612	15.634	11,2
- Træpiller	1.749	1.843	1.951	1,4
- Træaffald	6.996	7.191	7.053	5,1
- Affald, bionedbrydeligt	20.539	20.606	21.296	15,3
- Bioolie	940	829	725	0,5
<b>Biogas</b>	4.399	4.604	5.143	3,7
<b>Varmepumper</b>	6.481	6.904	7.245	5,2
<b>Vedvarende energi i alt</b>	130.067	135.246	138.972	100,0

Kilde: Energistyrelsen, 2015a, side 5.. Anm: TJ: Tera Joule.

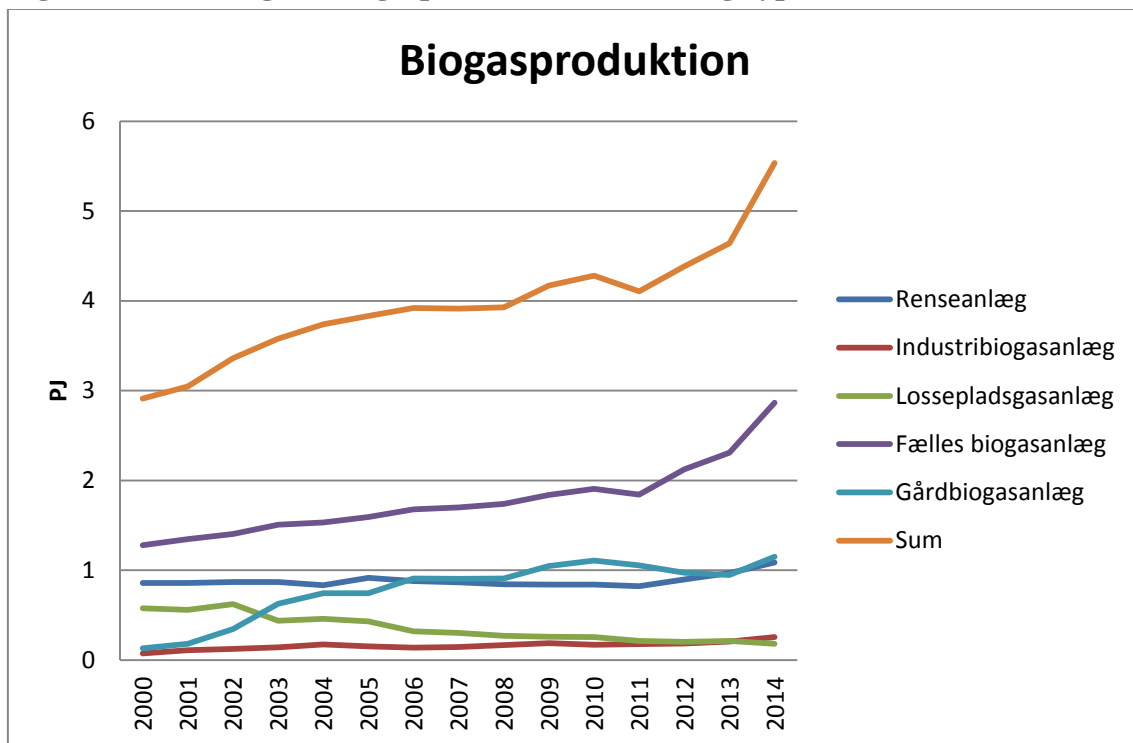
Figur 4.1 viser væksten i produktionen af biogas fra forskellige kilder fra 2000 til 2014 baseret på data fra Biogas Task Force, jf. Energistyrelsen, (2015b), side 1. Den gennemsnitlige vækst for biogas var på 3,4 % per år over den viste periode. Den gennemsnitlige vækst fra biogas fællesanlæg var 4,6 % per år i gennemsnit for den viste periode, dog med højere vækst på ca. 16 % årligt siden 2011.

Der ses i Figur 4.1 at være stærkere fremgang for biogas fællesanlæg end for gårdbiogasanlæg. Det tyder på, at der har været fordele ved stordrift og fordele ved vidensde-



ling med hensyn til tekniske løsninger og erfaringer med drift af anlæggene. Tidligere analyser demonstrerede også stordriftsfordele (Nielsen et al, 2002; Jacobsen et al, 2013). Den typiske organisationsform med et andelsselskab med begrænset ansvar passer således at dømme efter både nye tal og ældre undersøgelser godt til denne form stordrift med vidensdeling inden for en kreds af leverende landbrug.

**Figur 4.1** Udviklingen i biogasproduktion efter anlægstype, 2000-2014.



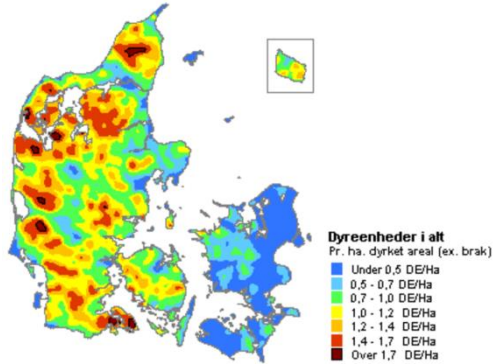
Kilde: Grafik baseret på data fra Energistyrelsens Biogas Task Force. (Energistyrelsen 2015b, side 1).

### 4.3. RESSOURCEGRUNDLAGET SET I ET LANDDISTRIKTPERSPEKTIV

Ressourcegrundlaget lokalt er en vigtig faktor at tage i betragtning for en produktionsform, hvor transport betyder noget i omkostningsstrukturen. Det fremgår af figur 4.2, at dyreenhedstætheden er størst i det vestlige Danmark. Det er derfor forventeligt, at man især vil placere nye biogasanlæg her. Dette korresponderer med behovet for at styrke erhvervmæssige aktiviteter og diversificeringer i landdistrikter. Generelt siger man, at plantebrug er udbredt på lerede jorde, mens der er mere kvægbrug på sandede jorde, dvs. især i Sydvest- og Vestjylland (Miljøstyrelsen, 2013).

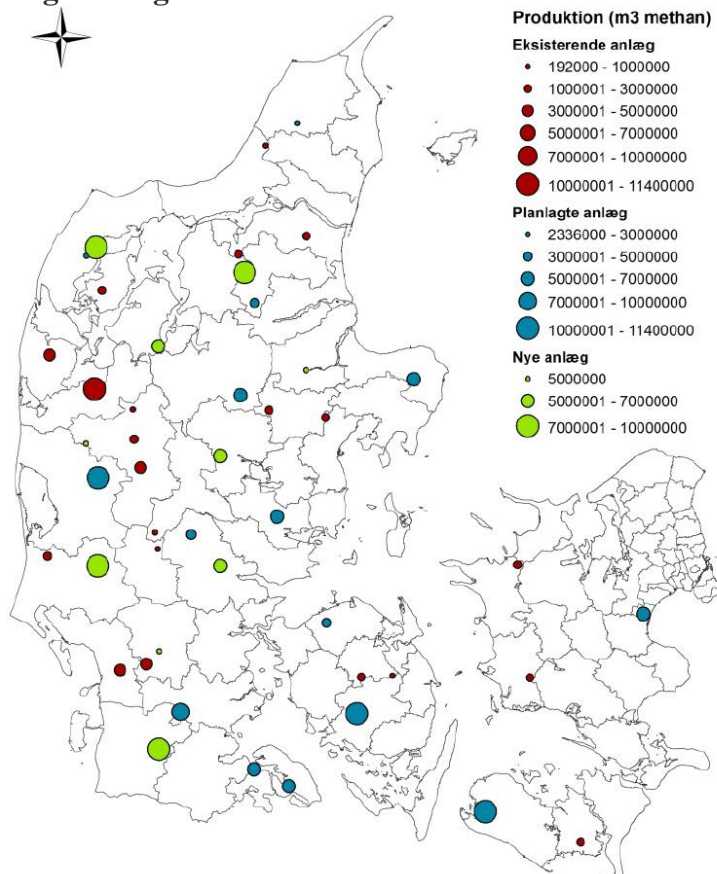
**Figur 4.2 Dyreenheder per hektar i landsdelene, 2003.**

1A. Dyreenheder i alt - pr. ha. dyrket ej braklagt areal



Kilde [http://www.djfgedata.dk/datasaml/Udskrift/LBR\\_Dyrehold2003.pdf](http://www.djfgedata.dk/datasaml/Udskrift/LBR_Dyrehold2003.pdf)

**Figur 4.3. Produktion, planlagte og afstandsmæssigt optimalt placerede nye fælles biogasanlæg.**



Kilde: Jacobsen et al, 2013, side 60. (M. Bojesen et al, 2014, 617-628)

Hvor ligger biogasanlæg mest optimalt? Baseret på data vedrørende leveringskontrakter og afstande mellem leverende landbrug og biogasanlæg for fem eksisterende biogasanlæg fremlagte Bojesen et al (2014) en allokeringsmodel for lokalisering. Modellen blev tilpasset, så den kunne danne baggrund for forudsigelse af potentielle fremtidige anlæg. Præmissen var optimal beliggenhed i forhold til biomassegrundlaget, se Figur 4.3. (jf. Bojesen et al, 2014).

Resultatet af analysen var, at anlæg ved Løgumkloster, Ølgod, Haverslev og Thisted vurderedes at have det største potentiale ifølge denne spatiale interaktionsmodel. Disse ligger med en tyngde i oplagte landdistriktsområder.

#### **4.4. RESSOURCEGRUNDLAGET OG VALG AF ET 10 % BIOMASSE-SCENARIO**

I dette afsnit går der et skridt videre med at søge at estimere sammenhængen mellem ressourcegrundlag og biogasproduktion. Som omtalt ovenfor er det valgt at foretage beregningen for en udvidelse af biogasproduktionen svarende til 10 % af det samlede forventede biomassegrundlag i 2020. Valget er på den ene side gjort for at have en konkret og realistisk udgangspunkt for beregningerne, hvis man ser det som en vurdering af effekten af at ændre energiaftalens målsætning om at anvende 50 % af biomassegrundlaget, dvs. ud fra en marginalbetragtning. På den anden side kan man også let foretage en samlet vurdering af, hvor meget det samlede biomassegrundlag - eller halvdelen deraf - kan bidrage med beskæftigelsesmæssigt og indkomstmæssigt i en helhedsvurdering.

Baseret på data fra prognoser fra bl.a. Århus Universitet og Københavns Universitet har Agrotech udarbejdet en vurdering af den samlede tilgængelige biomasse fra husdyrgødning i 2020. Det antages, at produktionen af gødning falder let frem mod 2020 bl.a. som følge af effektiviseringer. Der er forskellige vurderinger af tilgængeligheden af kvæg- og svinegødning, men samlet vurderes en 50 % genanvendelsesmålsætning at kunne skabe en til rådighed værende mængde på 900 tusind tons (Birkmose et al, 2013). Dette blev sammenholdt med et i 2012 gældende anvendelsesniveau på 8 % eller 145.000 tons tørstof. Formålet med beregningen var således at vurdere den nødvendige udbygning for at opfylde målsætningen på 50 % genanvendelse af gødningen i biogasproduktionen.

I de videre beregninger i denne rapport antages, at udbygningen sker med ekstra 10 % af biomassepotentialet i 2020, dvs. med biomasse svarende til ca. 180.000 tons tørstof. De efterfølgende beregninger kan ses som en beregning af en potentiel ekstra produktion - eller som en beregning af konsekvensen af at sænke ambitionsniveauet med 10 % set i forhold til en ambition på f.eks. 50 % eller 40 % genanvendelse af biomassepotentialet i 2020. Der kan være tale om, at man øger genanvendelsen fra 50 % af biomassepotentialet til 60 % af biomassepotentialet. Eller at man sænker ambitionsniveauet fra en målsætning om 50 % af biomassepotentialet til i stedet 40 % af biomassepotentialet. Der kan også være andre forhold end den politisk valgte målsætning, som spiller ind på udviklingen i biogasproduktionen, og som har en effekt svarende til 10 % af råvaregrund-

laget. Det kan f.eks. være den direkte eller indirekte virkning af en lavere oliepris. Sker der ændringer på mere eller mindre end 10 % i forhold til målsætningen, kan man naturligvis vurdere effekten ved at skalere op eller ned tilsvarende.

## 5. BEREGNINGER AF AFLEDT OG INDUCERET AKTIVITET

I dette afsnit er der foretaget en beregning af afledt og induceret aktivitet som følge af udbygning med biogaskapacitet svarende til anvendelse af 10 % af det forventede biomassegrundlag i 2020, dvs. svarende til 10 % af husdyrgødningsmængden i 2020.

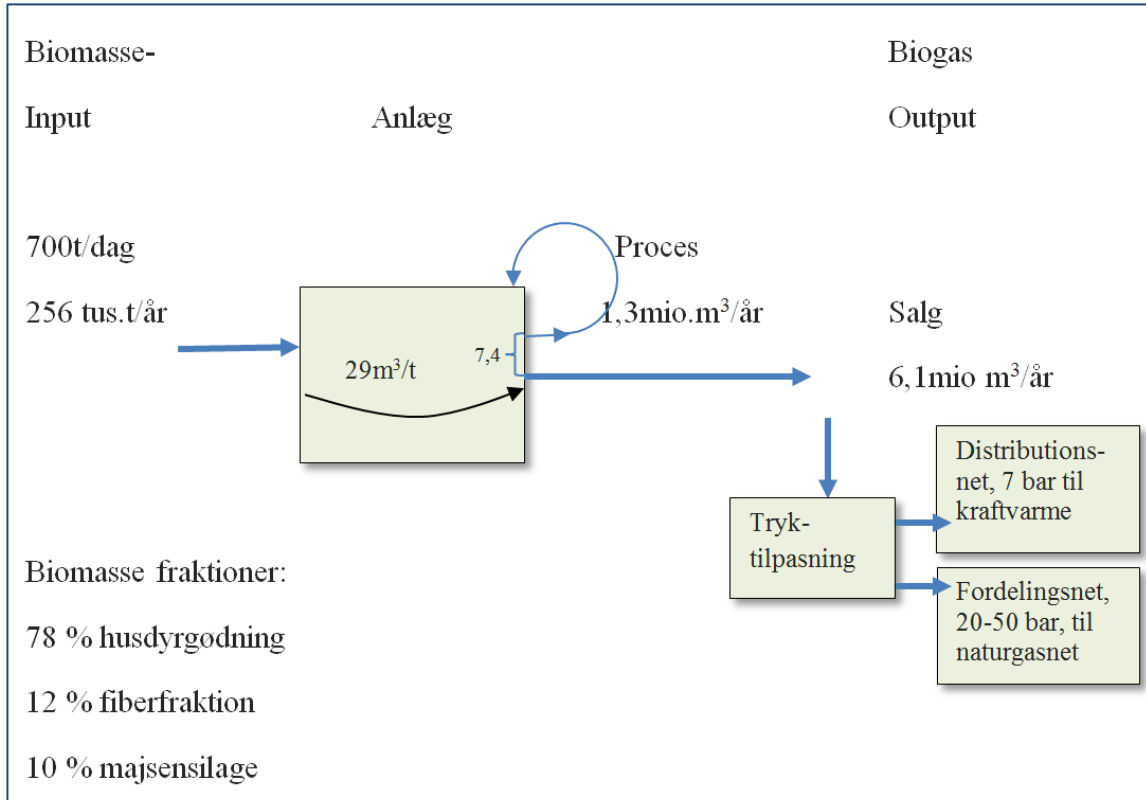
### 5.1. MODEL OG DATAGRUNDLAG

For at kunne foretage beregningerne er der taget udgangspunkt i et konkret beskrevet case for et biogaskapacitet, som er omtalt hos Jacobsen et al (2013). Anlægget har fået betegnelsen ”Case 2012”. Data for dette anlæg er baseret på undersøgelser og erfaringer fra en lang række konkrete anlæg. Disse data udgør derfor en syntese for den typiske produktionsform for de aktuelle biogaskapaciteter. Med de data der er tilgængelige for dette anlæg er det muligt at beregne de afledte effekter, som et sådant anlæg kan generere. Anlægget repræsenterer en høj, men ikke meget høj produktionskapacitet i forhold til den udbygning, som man konkret ser nu. Det er derfor et realistisk bud på et gennemsnitsanlæg for en udbygning af dansk biogasproduktion. For at kunne anvende de data der er tilgængelige for Case 2012 til den valgte udbygning med 10 % af det forventede biomassegrundlag skal der først foretages en skalering af data for anlægget, svarende til at man stiller spørgsmålet: Hvor mange af disse anlæg skal der til for at deres inputkrav udgør 10 % af det forventede biomassegrundlag i 2020?

”Case 2012” har et tørstofforbrug på 11,3 % af 255.500 tons eller 28.851 tons, jf. Tabel 5.1. Heraf er 10 % af biomassen majs med tørstofindhold på 33 % svarende til 8.480 tons tørstof, således at ca. 21.000 tons af tørstoffet stammer fra gødning. Det vil sige, at der skal 8,8 anlæg af case 2012 typen til at dække 10 % af biomassepotentialet for gødning i 2020.

Beregningen foretages derfor for effekten af 8,8 anlæg af Case 2012 typen med den omkostningsstruktur, som er angivet i Tabel 5.2.

**Figur 5.1. Nøgletal fra Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO)'s "Case 2012" anlæg**



Case 2012 biogasanlægget er dimensioneret til at behandle 256.000 tons biomasse med den i Tabel 5.1 viste sammensætning. Dimensioneringen af anlægget er som nævnt ovenfor foretaget på basis af erfaringer fra hidtidige anlæg, og anlægget antages at producere 29 m<sup>3</sup> biogas per ton input, således at produktionen er 7,4 mio. m<sup>3</sup> biogas per år. Heraf genanvendes 1,3 mio. m<sup>3</sup> som procesenergi, hvorved nettoproduktionen er 6,1 mio. m<sup>3</sup> per år. Biogassen afsættes efter trykforøgelse via distributionsnet til lokale kraftvarmeværker eller efter ekstra trykforøgelse og rensning via til naturgas fordelingsnet, jf. Jacobsen et al (2013). I et vist omfang kan naturgas fra biogasanlæg sælges som såkaldt certificeret grøn energi til udvalgte virksomheder, der ønsker at dokumentere grøn profil i forbindelse med markedsføring.

Figur 5.1 og tabellen for input-sammensætning anvendes til forklaring af den konkrete fremgangsmåde i beregning af de afledte effekter af aktiviteten i et antal biogasanlæg, som tilsammen anvender 10 % af det forventede biomassepotentiale i 2020, idet vi til dette case-anlæg har en teknisk beskrivelse og en omkostningsstruktur, som kan danne udgangspunkt for en vurdering af de ved produktionen nødvendige inputs.

**Tabel 5.1. Sammensætning af input i Case 2012 anlæg.**

	Input	Andel, pct.	Tørstof-indhold, pct.
<b>Kvæg</b>	gylle	36	7,5
<b>Svin</b>	gylle	42	4,9
<b>Kvæg</b>	fiberfraktion	5	30
<b>Svin</b>	fiberfraktion	7	30
<b>Majs</b>		10	33
<b>I alt</b>	pct.	100	11,3
<b>I alt</b>	1000 tons	256	

Kilde: Jacobsen et al. (2013).

## 5.2. BEREGNING AF BESKÆFTIGELSE MV.

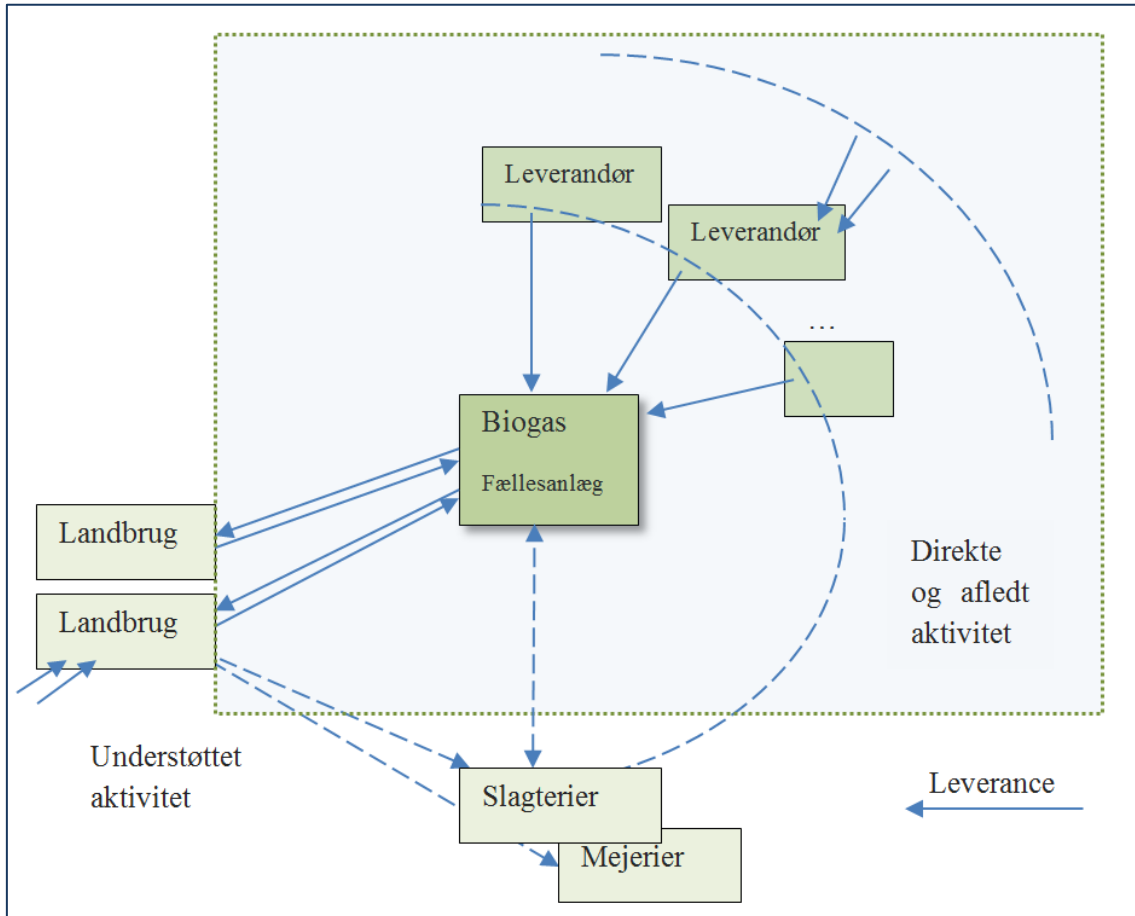
Figur 5.2 illustrerer de næste skridt i fremgangsmåden i beregningerne af de samfundsmæssige effekter af øget biogasproduktion. Man ser, at der i beregningen inddrages andre aktører i værdikæden, nemlig leverandører, landbrug og slagterier, og beregningen opererer med både direkte og afledt effekt.

Det første trin er beskæftigelse og indkomst på selve anlægget. Ud fra driftsomkostningerne i Case 2012 biogasanlægget er der beregnet en samlet lønudgift og en beskæftigelse, som fremgår af de sidste to linjer i Tabel 5.2. Denne del opfattes her som den direkte effekt af anlægget.

Derefter er der foretaget en beregning af leverancerne til anlægget som vist ved de pile, der tilgår biogas fællesanlægget fra "Leverandører" i Figur 5.2. Leverancerne til anlægget er også vist ved de udgiftsposter, der knytter sig til leverancerne i Tabel 5.2. Når leverandører skal levere til anlægget skabes der beskæftigelse og indkomst, men leverandørerne vil også efterspørge input fra andre leverandører, hvilket i Figur 5.2 er vist ved pile foroven til højre. Den samlede effekt af leverancerne til biogasanlæggene beregnes i flere led med en regionaliseret input-output-model. Som omtalt i afsnittet om metodetilgangen omfatter disse beregninger ikke i første omgang leverancer fra landbrugene. Der er derfor i Figur 5.2 indsat en stiptet ramme for at vise, at beregningen af den afledte effekt ikke omfatter virkningen i landbrugene, men kun leverancerne til biogas anlæggene fra andre erhverv.



**Figur 5.2. Direkte og afledt effekt af biogas anlæggenes aktivitet samt understøttet aktivitet.**



Uden for den stiplede ramme er vist eksempler på understøttet aktivitet, som ikke opfattes som afledt af biogasproduktionen, men som aktivitet, der har gavn af aktiviteten i biogasanlæggene, idet de indgår i et samspil med biogasanlæggene. Landbrugene leverer biomasse til biogasanlæggene og modtager afgasset gylle med forbedret gødningseffekt retur fra anlæggene, og slagterierne modtager slagtedyrl fra landbrugene og i nogle tilfælde også energi fra biogasanlæggene. Slagterierne leverer også affald til biogasanlæg, hvor dette er muligt.

I afsnit 6 er der som supplement til beregningen af de direkte og indirekte effekter i afsnit 5 foretaget en vurdering af dette positive samspil mellem biogasanlæg, landbrug og slagterier.

**Tabel 5.2. Omkostninger i biogasanlæg med 10 % af biomassepotentialet i 2020.**

Omkostningsstruktur		Omkostning
<b>Forbrug i produktion</b>		1000 kr.
<b>Elforbrug</b>		12.602
<b>Vedligeholdelse</b>		
<b>Pumper</b>		1.124
<b>Macerator</b>		225
<b>Omrørere</b>		1.124
<b>Struvitrensning</b>		450
<b>Fjernelse af sand</b>		562
<b>Vedligehold gasrensning</b>		1.760
<b>Diverse forbrugsstoffer</b>		440
<b>Vand mv.</b>		440
<b>Diverse analyser</b>		440
<b>El &amp; styring</b>		2.640
<b>Øvrigt vedligehold</b>		2.640
<b>Samlet vedligehold</b>		11.845
<b>Egen transport</b>		
<b>Løn</b>		16.680
<b>Brændstof</b>		11.224
<b>Andre driftsudgifter. transport</b>		8.096
<b>Samlet transport</b>		43.410
<b>Transport reinvestering</b>		4.972
<b>Driftsomkostninger</b>		
<b>Løn driftsledelse</b>		10.560
<b>Forsikring</b>		3.520
<b>Bestyrelse</b>		1.760
<b>Kontoransatte</b>		1.760
<b>Revision</b>		880
<b>Gødningsadministration.</b>		880
<b>Andre kontorudgifter</b>		880
<b>Samlede driftsomkostninger</b>		20.240
<b>Samlede direkte besk. og løn</b>		
<b>Løn</b>		30.760
<b>Ansatte, direkte beskæftigelse.</b>	Antal	103

Kilde: Egne beregninger baseret på Jacobsen et al (2013)

I Tabel 5.3 er den direkte beskæftigelse på anlæggene vist sammen med lønindkomsten. Dernæst er beskæftigelses- og indkomsteffekt af leverancerne af input til anlæggene vist med betegnelsen Input til anlæggene, direkte og indirekte effekt. Endelig fremgår den inducerede effekt af den forbrugsforøgelse som indkomster af direkte og indirekte indkomst.

Da biogasanlæg er meget kapitalintensive, er beregninger af beskæftigelsesmultiplikatorer ret sensitive for afgrænsningen af den beskæftigelse, der foregår på selve anlægget. Beskæftigelsesmultiplikatorerne forstås som forholdet mellem den samlede beskæftigelse, der skabes, og beskæftigelsen på selve anlægget. Ofte er det ret få personer, som driver et biogasanlæg set i forhold til den investerede kapital. Herudover kan leverandørerne af biomasse selv deltage i driften i et vist omfang. Afgrænsningen af beskæftigelsen på anlægget og gødningsleverandørkredsen kan derfor være flydende.

**Tabel 5.3. Økonomiske ringvirkninger per år af en udbygning af biogas fællesanlæggene. Med 10 % af det forventede biomassegrundlag i 2020.**

	Beskæftigelse	Indkomstskabelse	Skatteindtægter
		Bruttoværditilvækst	Indirekte og lokale indkomst-
	Personer	Mio. kr.	Mio. kr.
<b>Direkte effekt på biogasanlæggene</b>	103	31	8
<b>Input til anlæggene, direkte og indirekte effekt</b>	58	33	11
<b>Inducerede effekt via forbrug</b>	49	31	10
<b>Samlet</b>	209	95	29

En biogaskapacitet, som giver mulighed for at genanvende 10 % af biomassegrundlaget i 2020 vil ifølge denne beregning skabe 209 ekstra vedvarende arbejdspladser. Samlet set er der lidt flere arbejdspladser uden for anlæggene end på selve anlæggene. Det inducerede forbrug er relativt mindre og genereres, når den ekstra indkomst opstået både ved den direkte og indirekte beskæftigelse anvendes til forbrug i husholdningerne. Tabel 5.3 viser også indkomstskabelsen, her som bruttoværditilvækst, dvs. som løn og bruttooverskud. Aktivitet og indkomstskabelse på anlæggene giver også anledning til en ekstra skatteindkomst, som tilfalder det lokale niveau, og som derfor øger landsdelens kommuners mulighed for at opretholde offentlig service på et attraktivt niveau. I det omfang at der er kommunal udligning for de kommuner, som biogasanlæggenes aktivitet dækker, vil der ske en vis modregning af effekten. Det er dog antagelsen alt andet lige, at kommuner i landdistrikterne foretrækker selv at indtjene indkomster frem for at modtage kommunal udligning.

Hvis man ønsker at få et tal for det potentiale, som ligger i den form for bioøkonomi, som biogassen repræsenterer, kan man gå videre og ud fra tallene, der her er beregnet, se på hvor meget ekstra aktivitet, der i alt ville kunne skabes, hvis man udnytter en større del af gødningen fra husdyrproduktionen.

Hvis der i 2012 var en biomasseudnyttelsesgrad på 8 %, og hvis man i 2020 har en forventning om at komme op på en udnyttelsesgrad på 50 %, svarer det til at man øger beskæftigelsen fra 167 jobs til i størrelsesordenen 1045 jobs i 2020. Hvis man kunne udnytte de resterende 50 % af biomassen og komme op på en 100 % udnyttelsesgrad, vil antallet af job stige med yderligere 1045. Det samlede teoretiske jobpotentiale kommer dermed op på 2090. Det vil dog næppe kunne ske på biogasfællesanlæg, idet transportafstandene vil være for store og transport for besværlig f.eks. fra øer o.l. Hertil vil kræves gårdanlæg i tillæg til biogasfællesanlæggene. Det er naturligvis ikke sandsynligt, at man vil kunne nå 100 % udnyttelse, også fordi det ikke vil være økonomisk fordelagtigt at udnytte de sidste procent af gødningen, men det viser en fysisk overgrænse for biomassepotentialet og dermed for job- og indkomstskabelsen. Den samlede til rådighed værende biomasse forventes ikke at stige i fremtiden. Tværtimod havde man i 2012 en forventning om et svagt fald i den samlede mængde frem mod 2020. Ændringer i harmonikravene, så de følger EU retningslinjerne kan dog spille ind på, hvor meget der er tilgængeligt. Det er derfor her valgt forsigtigt at forudsætte, at den tilgængelige biomasse vil ligge på et nogenlunde uændret niveau også efter 2020. Spørgsmålet bliver da blot hvor stor en andel af denne biomasse man vil kunne udnytte til biogasproduktion.

Væksten i produktionen på biogasfællesanlæg har været på 16 procent årligt fra 2012 til 2014. Dvs. at man kan skønne at ca. 12 % af biomassen blev udnyttet i 2014. Med udgangspunkt i dette vil der være et uudnyttet potentiale på 88 % svarende til ca. 1830 jobs.

Hvis man i stedet antager, at den nuværende forholdsvist høje vækst, som fra 2011 til 2014 var på 16 % om året, fortsætter frem til 2020, vil produktionen være mere end tredoblet set i forhold til en udnyttelse på 8 % af biomassen i 2012. Dermed vil man være nået op på at udnytte 26 % af gødningen. Med dette udgangspunkt vil det ikke være helt så urealistisk, at der stadig er et potentiale på 50 % yderligere, som kan udnyttes, hvis der er vilje til at sikre det. Dermed vil man være nået op på at udnytte 76 % af den forventede gødningsbiomasse. Det betyder, at man igen kan sige, at der ligger et potentiale på ca. 1045 arbejdspladser fra 2020 og frem. Det er dog mere sandsynligt, at man må nøjes med mere moderate ambitioner, der så kan vurderes i forhold til de beregnede tal for anvendelse af de 10 % af biomassen, som er præsenteret i tabel 5.3.

Der kan fremsættes reservationer til beregningerne. I andre tilfælde ville man f.eks. have foretaget en særskilt beregning af det transportarbejde, som et anlæg ville have afstedkommet. Transport vil skabe beskæftigelse, som i dette tilfælde sandsynligt kommer lokale vognmænd i landdistrikterne til gode. Som det fremgår af Tabel 5.2, er der dog allerede indregnet en del af transporten, som anlæggets egne chauffører foretager. En mindre del af transporten til og fra anlægget, især af fast fiberfraktion, antages at blive

foretaget af andre eksterne transportører med specialiseret udstyr. Denne del er der set bort fra i disse beregninger.

Man kunne også ud over de permanente arbejdspladser foretage en nærmere beregning af effekterne af de indledende og løbende investeringsaktiviteter, dels ved de større nye anlægsinvesteringer i det initiale anlæg, i udvidelse og modernisering af biogasanlæg og lagerkapacitet, og ved vedligeholdelse af anlægget gennem reinvesteringer. De årlige vedligeholdelsesomkostninger er dog allerede medinddraget, som det fremgår af Tabel 5.2. Det er valgt her at se bort fra anlægsinvesteringerne. Disse kan have stor betydning i et lokalområde, men vil normalt virke i en kortere periode og ofte med en del leverance fra andre landsdele. Nogle biogasanlæg har foretaget egne beregninger af den forventede effekt af anlægsinvesteringerne. Det er klart, at i det omfang der løbende foretages innovationer og optimering i anlæggenes drift og udformning, vil dette bidrage til lokal beskæftigelse i de perioder, hvor der foretages nyinvesteringer. Det har givetvis gavnlig effekt gennem den lokale beskæftigelse. Særligt interessant, men i mindre grad målbart, skaber man måske et innovativt miljø i landdistrikter, som giver et generelt løft til lokalområdet i et samspil med de øvrige landbrugsindustrielle aktiviteter.





## 6. UNDERSTØTTET AKTIVITET

### 6.1. INDLEDNING OG METODE

I dette afsnit kobles der endnu et led på modellen og beregningen. Her er der fokus på den afsmittende effekt på landbrugenes økonomi.

Biogas fællesanlæggene sikrer en indtægt til landbrugene, som dermed med lidt større sandsynlighed kan fastholde deres salg til slagterier og deres overlevelsesmuligheder som animalske producenter. Alternativet ville være vegetabilsk produktion. Tankegangen her er, at hvis der ikke er effektiv gyllebehandling, så er der ringere vilkår for landbrug med animalsk produktion og den deraf følgende og beskæftigelsesmæssigt vigtige forarbejdningsindustri. Det er derfor som et supplement forsøgt at vurdere, hvor megen landbrugsproduktion, der foregår med leverancer til slagterier fra de landbrug, der producerer gødning til behandling på biogas fællesanlæggene.

Som det fremgår af afsnittet om den metodologiske tilgang, var den ekstra aktivitet i landbruget ikke medregnet ovenfor. Det skete ud fra den antagelse, at landbrugsproduktion er reguleret og dermed ikke følger efterspørgslen på samme måde som industriel produktion. Landbrugets aktivitet var derfor modelmæssigt eksogeniseret, og virkningen var derfor ikke en del af de hidtidige beregninger af afledte effekter.

I dette afsnit ses der således på de landbrugsmæssige aktiviteter knyttet til den produktion, som skaber biomasseinputtet i biogasanlægget. Det skal ikke forstås som en beregning af en afledt effekt i landbruget som følge af biogasproduktionen. Betegnelsen un-

derstøttet aktivitet anvendes til at betone, at der med biogas faktisk er tale om en landbrugsmæssig aktivitet set i et tilbagekoblet værdikædeperspektiv. Landbrugene har gavn af muligheden for at levere til biogasanlægget, således at det, at der er et biogasfællesanlæg i området, forbedrer økonomien og dermed overlevelsesmuligheden af landbrugsproduktionen.

Beregningen tager udgangspunkt i den beskæftigelse, som samlet set foregår i landbrug og slagterier. Dernæst foretages en beregning af den del af den samlede aktivitet, som svarer til det biomasseinput, som tilgår biogasanlæggene. Ud fra biomasseinputtet til biogasanlæggene beregnes med det antal slagtedy, som denne biomasse svarer til. Der fokuseres i det følgende på biomasse fra svin og slagtinger heraf. På basis af det beregnede antal slagtesvin beregnes produktionsværdien i de landbrug, der har leveret disse slagtesvin.

Som sidste led beregnes ud fra produktionsværdien i disse landbrug den direkte og indirekte beskæftigelse og indkomsten. Den indirekte beskæftigelse er beskæftigelse ved leverancer til landbrugene.

## 6.2. EFFEKTER FOR LANDBRUGET

Tabel 6.1. udgør et afsæt for beregningerne. Den viser mængde og værdi af dansk svineproduktionen, slagtinger og eksport. Tabellen giver dermed mulighed for at vurdere hvor store en del af svineproduktionen, som ledes gennem danske slagterier, og hvor stor en del der eksporteres levende og dermed ikke giver anledning til værditilvæksten ved forarbejdning på slagterier i Danmark. Det ses, at der er en forøgelse af produktionen af svin, men at produktionen af slagtesvin i den viste periode går tilbage, mens eksporten af levende dyr stiger. Dette underbygger, at der er en udfordring med at sikre, at svineproduktionen ledes gennem slagterier i Danmark og derved giver anledning til bruttoværditilvækst og beskæftigelse i Danmark. For at det kan lade sig gøre, må økonomien i den animalske produktion være økonomisk bæredygtig, så man som producent kan overleve som leverandør til lokale slagterier.



**Tabel 6.1. Mængde og værdi af svineproduktion, slagtninger og eksport.**

<b>Slagtninger og produktion af svin efter enhed, kategori og tid</b>		2004	2009	2014
<i>Enhed: -</i>				
Slagtninger og eksport af levende dyr (1000 stk.)	Svin, i alt	25197	27603	29926
	Slagtesvin	22170	18885	18386
	Eksport af levende dyr	2295	8272	11120
Gennemsnitspriser (øre pr. kg. slagtet vægt)	Slagtesvin	854	873	1031
Salgsværdi (mio. kr.)	Svin, i alt	17461	18025	22199
	Slagtesvin	15890	14156	17230
	Eksport af levende dyr	945	3463	4566
	Gns. Pris per slagtesvin	716,73	749,59	937,13

*Svin i alt er ekskl. kasserede. Ca. 95 pct. af eksporten af levende dyr er smågrise i 2011.*

Kilde Danmarks Statistik, Dst.dk Statistikbanken.

Biomasse fra svinebesætninger til Case 2012 anlægget omfatter gylle og fiberkoncentrat, som tilsammen svarer til 217.000 tons biomasse, når fiberkoncentratet omregnes til standard svinegylle med tørstofindhold på 4,9 %. Se Tabel 4.3. Da et slagtesvin gennemsnitligt producerer ½ ton svinegylle, svarer de 217.000 tons biomasse til 434.000 slagtesvin. For de 10 % eller 8,8 Case 2012 biogasanlæg svarer dette til ca. 3,8 mio. slagtesvin. Med den gennemsnitlige pris på 937 kr. per svin jf. Tabel 6.1, giver dette en produktionsværdi på 3,6 mia. kr. Heraf antages en del at blive eksporteret uden slagting, som det ses i Tabel 6.1. Således går en del af produktionen via slagterierne. Den biogasrelaterede aktivitet giver derfor basis for input i slagterierne i Danmark med en værdi på 2,8 mia. kr. Det svarer til 12 % af slagteriernes samlede input.

**Tabel 6.2 Understøttet aktivitet i landbrug mv.**

	<b>Indkomst- skabelse</b>	<b>Beskæftigelse</b>
	Bruttoværdi- tilvækst	
	Mio. kr.	Personer
<b>Direkte effekt i landbrug</b>	1613	2786
<b>Indirekte effekt hos leverandører til landbrug</b>	174	270
<b>Inducerede effekt via forbrug</b>	540	860
<b>Samlet</b>	2326	3916

Tabel 6.2 viser, at der er en meget betydelig biogasrelateret aktivitet i landbruget. 3916 beskæftigede svarer til 6,3 % af den samlede beskæftigelse omregnet til fuldtidsbeskæftigede i landbruget og gartneri, jf. Tabel 6.3. Det skal dog bemærkes, at der ikke er tale om, at der skabes dette antal nye beskæftigede i landbruget ved biogas, men alene at biogassen er med til gennem den cirkulære ressourcestrøm at understøtte dansk landbrug og følge hverdags økonomiske bæredygtighed.

Ved beregningerne af biomasse fra svin blev der anvendt et gennemsnit for tørstofindhold på 4,9 % i ovenstående beregninger i overensstemmelse med antagelserne i Case 2012. Tørstofindholdet kan naturligvis variere, og det betyder en del for økonomien i biogasanlæggene. For leverandørerne til Ribe Biogas er der f.eks. et afregningsystem, som anvender en lidt højere tørstofprocent som det neutrale udgangspunkt. Her præmieres et tørstofindhold over 5,9 %, mens man foretager et fradrag i afregningen for et tørstofindhold under 5,9 %. For kvæggylle er det neutrale udgangspunkt 8,9 % tørstof.

### 6.3. UNDERSTØTTET AKTIVITET I FORARBEJDNINGSSEKTORER

I afsnit 6.1 blev der beregnet et estimat for det antal slagtesvin, som den leverede mængde biomasse fra svin svarer til. På basis heraf kan man beregne den produktionsværdi, som opstår i slagterierne. Ud fra produktionsværdien kan man endvidere beregne indkomst- og beskæftigelsesvirkning heraf. Tankegangen er, at når der leveres slagtesvin til slagterierne, skaber dette aktivitet i Danmark. Alternativet ville være, at der enten ikke foregår animalsk produktion, eller at denne produktion ikke tilgår danske slagterier til forarbejdning.

For at få et indtryk af den relative betydning af den biogasrelaterede aktivitet er den samlede beskæftigelse i en række landbrugsrelaterede og bioøkonomirelaterede sektorer vist i Tabel 6.3. Tabellen viser samtidig den betydning som forarbejdningssektorerne og servicesektorer har i forhold til de primære erhverv.

**Tabel 6.3. Beskæftigelsen i erhvervssektorer, 2012**

Beskæftigede		2012		
		Beskæftigede inkl. orlov		
Erhvervssektorer		Selvstændige	Ansatte	Total
<b>10000</b>	Landbrug og gartneri	30.576	31.558	62.134
<b>20000</b>	Skovbrug	2.173	3.700	5.873
<b>30000</b>	Fiskeri	1.115	1.429	2.544
<b>60000</b>	Udvinding af olie og gas	0	1.938	1.938
<b>80090</b>	Udvinding af sten og ler	37	1.175	1.212
<b>90000</b>	Service til udvindingsaktiviteter	19	2.442	2.461
<b>100010</b>	Produktion af kød og kødprodukter	58	14.127	14.185
<b>100020</b>	Forarbejdning af fisk	17	2.714	2.731
<b>100030</b>	Produktion af mejeriprodukter	13	7.380	7.393

Kilde: Danmarks Statistik. Udtræk fra input-output-databasen.

I tabel 6.4 er resultatet af beregningen for slagterierne vist. Igen er det vigtigt at understrege, at det ikke er den afledte affekt af biogasanlæggene, der her er beregnet. Der er derimod tale om en vurdering af den andel af de danske slagteriers aktivitet, der er baseret på input fra de landbrug, der har leveret biomasse til biogasanlæggene. Det er antaget, at slagterierne med den position i værdikæden har fået en marginalt bedre økonomi. I det omfang disse slagterier skaber aktivitet i landdistrikterne, vil de være marginalt bedre stillet ved, at der findes biogasanlæg, som kan servicere de leverende landbrug. Denne tankegang ligger bag beregningen, og der er naturligvis grund til at være forsigtig med fortolkningen af disse tal. På den anden side må man antage, at landdistrikterne har fordel af alle de erhvervsmæssige potentialer i den lokale forarbejdningskapacitet. På samme vis har de forarbejdende virksomheder gavn af, at landbrug vælger og har fordele af at drive animalsk produktion frem for anden produktion, som ikke skaber samme værditilvækst i de efterfølgende produktionsled i Danmark.

**Tabel 6.4. Understøttet aktivitet i slagterier.**

	Indkomst- skabelse	Beskæftigelse
	Bruttoværdi- tilvækst	
	Mio. kr.	Personer
<b>Direkte effekt i slagterier</b>	701	1706
<b>Indirekte effekt</b>	241	426
<b>Inducerede effekt via forbrug</b>	789	1310
<b>Samlet</b>	1703	3442

Tabel 6.4 viser, at der er en ikke ubetydelig beskæftigelse i slagterisektoren, som således er relateret til biogasproduktionen. 1706 personer, som er direkte beskæftigede i slagterierne svarer til 12 % af den samlede beskæftigelse på 14.185 beskæftigede i kødproduktion og forarbejdning i 2012, jf. Tabel 6.3. Biogassens indflydelse er naturligvis kun indirekte, men det understreger igen betydning af de komplekse materialestrømme i landbrug og forarbejdningssektor, som sikrer et grundlag for forarbejdning i Danmark. Gennem biogafællesanlæggenes aktivitet styrkes de landbrug, som er leverandører til slagterier i Danmark. I det omfang at det går dem godt, kan de fortsætte med at levere til disse slagterier. De vil dermed bedre kunne modstå den generelle tendens til i stigende omfang at levere dyr ud af landet uden forarbejdning og dermed uden den dermed følgende værdiskabelse i Danmark.

En tilsvarende beregning for mejerier kunne foretages ud fra den tilførsel af biomasse, som sker fra malkekvægsbesætninger. På grund af de kraftige strukturmæssige tilpasninger som følge af bortfaldet af mælkekvoter i april 2015, er der ikke her valgt at gennemføre en kvantificering af de beskæftigelsesmæssige og indkomstmæssige virkninger af denne del af forarbejdningen.



## 7. KONKLUSIONER OG PERSPEKTIVER

### 7.1. HOVEDKONKLUSIONER

I denne rapport er der set på et eksempel på bioøkonomi i form af biogas og det er søgt vurderet, hvordan den markante stigning i aktiviteten som er foregået på dette felt kan få betydning for indkomst og beskæftigelsesforhold i landdistrikterne. Formålet var at besvare følgende spørgsmål:

- Hvilke indkomstmæssige og beskæftigelsesmæssige effekter kan man forvente af en udbygning af biogasproduktionen i Danmark i de relevante landsdele?
- På hvilken måde er biogasudbygningen knyttet til landsdele, der har en landdistrikt- og udkantsproblemstilling?
- Hvilken betydning kan udbygningen have for lokale forhold som skattegrundlag, der danner grundlag for serviceudbud og dermed bosætningsbeslutninger i lokalområderne?
- Hvilke effekter kan udbygningen - eller manglende udbygning - have for de erhverv, som understøttes af biogasanlæggenes aktivitet?

Undersøgelsen omhandler en vigtig del af energiforsyningen i Danmark. Beregningerne i denne showcase modsvarer en energiproduktion svarerende til elforsyning i en by med

godt 50.000 indbyggere. Det væsentlige aspekt er, at produktionen i en længere værdikæde finder sted i landdistrikterne, herunder ikke mindst i det vestlige Danmark, hvor der findes en betydelig animalsk produktion.

Med undersøgelsen demonstreres, at biogas i det anvendte showcase-eksempel skaber en indkomst og beskæftigelse i landdistrikterne, og at en væsentlig del af denne effekt med sandsynlighed forbliver i landdistrikterne. En udbygning kan forventes at give en effekt på ca. 209 beskæftigede og en ekstraindkomst på ca. 95 mill.kr. i de landsdele, som biogafællesanlæggene placeres i. Her er taget hensyn til de lokale erhvervsmæssige forudsætninger for at levere input til biogasanlæggene. Der er ved beregningerne taget hensyn til løbende vedligeholdelse men ikke til nyinvesteringer, som naturligvis også hver især i en kortere periode kan give ekstra indkomst til landdistrikter i det omfang det er lokale, der forestår investeringsaktiviteten.

I og med at ressourcen er bundet til landdistrikter og yderområder, vil indkomst- og beskæftigelsessekablen finde sted i landdistrikterne. Indirekte er biogas gavnlig for befolkningsstabiliteten i landdistrikterne og dermed for muligheden for at opretholde et tilfredsstillende serviceniveau. Undersøgelsen inddrager dog ikke bosætning mere specifikt.

Men synsvinklen er i undersøgelsen også udvidet. Sammenhængene mellem biogas og landbrugenes og slagteriernes produktionsvilkår er også genstand for undersøgelser ud fra den betragtning, at biogas indgår i en længere værdikæde. Det vises, at biogasanlæggene er med til at understøtte en fortsat animalsk produktion i Danmark og dermed også en beskæftigelse i forarbejdningssektoren. Noget af denne forarbejdning finder sted i udkantsområderne.

Det er navnlig i biogafællesanlæg, at man har været i stand til at opnå vækst og disse anlæg forventes udbygget i områder, der er typiske landdistriktsområder, hvor biogafællesanlæggene udover at modtage og forarbejde gødning fra landbrug også sikrer el og fjernvarmeproduktion til husholdningerne. Derfor giver det i særlig grad mening at se disse anlægs produktion både i et mere helhedsorienteret energiforsyningsperspektiv, men også i et perspektiv, der fokuserer på landdistrikternes mulighed for at sikre indkomst og beskæftigelse, samt stabilitet i energiforsyningen i et dynamisk energimarked.

## 7.2. PERSPEKTIVERING

Biogasområdet er en aktivitet med en meget stor dynamik og med mange interessante perspektiver på flere niveauer.

I lokalsamfundene er der i denne rapport fokus på indkomstkabelse og beskæftigelse, og det demonstreres, at der er en ikke uinteressant effekt. Men biogas er ikke den enkeltfaktor, som alene kan sikre en stabilitet i beskæftigelsen i landdistrikterne og modvirke den erhvervsmæssige tilbagegang.

Men der er potentielt andre ønskelige effekter for lokalsamfundene. Biogasanlæggene medvirker til at binde lokalsamfundene sammen gennem samspillet mellem landbrug og husholdningernes energiforbrug. Samtidig binder biogasfællesanlæggene lokalsamfundene sammen erhvervsmæssigt gennem samspillet mellem landbrug, energiproduktion og forarbejdning af landbrugsprodukter og med de erhverv, som leverer input hertil. I de senere årtier har der fundet en kraftig centralisering sted af fødevarerforarbejdning, men der er tegn på, at denne trend så småt vender, idet der opstår småskala og specialiseret forarbejdning, herunder også i landdistrikterne. Uden at der i øjeblikket er nogen klare retninger vil samspillet mellem landbrug, forarbejdning og biogasproduktion måske over de kommende år kunne antage nye former.

Disse mønstre er med til at styrke en meningsfuld specialisering og identitet for landdistrikterne, ikke mindst fordi der er tale om en grøn energikilde. En opbakning forudsætter dog en god og proaktiv håndtering af de eventuelle miljømæssige genevirkninger fra det animalske landbrug og biogasproduktionen.

Med et udviklingsorienteret blik på biogas ligger der også perspektiver forude. Da biogasbranchen stadig er en meget ny og eksperimenterende branche med et højt innovationsniveau, er der selvsagt løbende planer om udvidelser og ændringer i processerne. Det kan være meget gavnligt for de lokale aktører både ved den direkte beskæftigelseseffekt, men også ved den afsmittende effekt på det generelle innovationsmiljø i lokalområderne. Der er store usikkerheder omkring lokale miljøers muligheder for at gå ind og håndtere sådanne innovative udviklingsretninger. Men et anlæg som Maabjerg og dets interesser viser klart, at højambitiøse innovative aktiviteter sagtens kan finde sted i yderområderne, og at gode ideer og stor udviklingsenergi ikke er reserveret de store byer. Der er mange små og større niches teknologisk og forretningsmæssigt, som endnu kan opdyrkes til gavn for de lokale biogasanlægs effektivitet, men også som basis for spinoff af nye forretninger inden for eksempelvis service. Fremme af udviklingsaktiviteter kan finde sted i de nationale innovationsstøtteordninger, men også ved, at danske aktører i højere grad allierer sig med innovative miljøer i den europæiske kontekst, hvor der er en betydelig interesse for feltet.

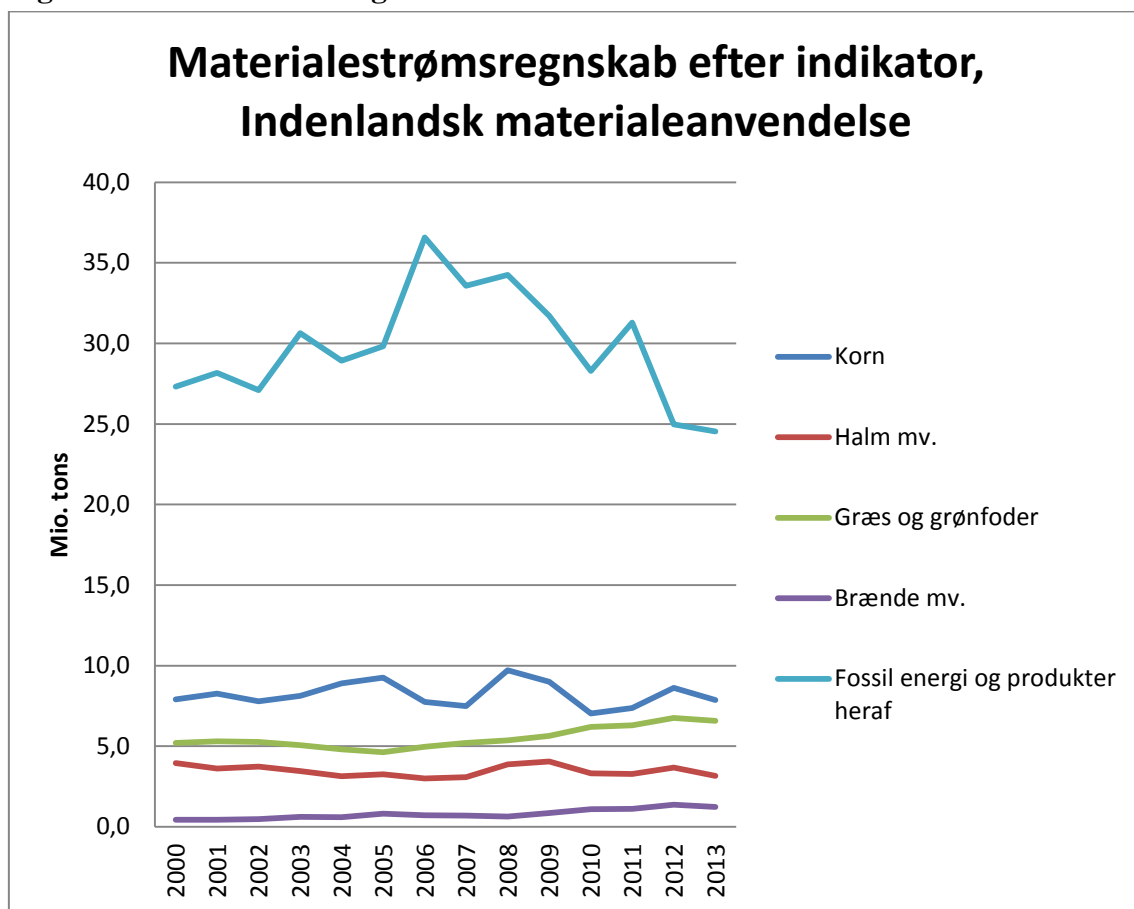
I det perspektiv kan der også sættes fokus på reguleringen inden for energiområdet set under ét og dermed på nogle af de grundlæggende rammevilkår for biogasproduktion. I et vist omfang kan naturgas fra biogasanlæg sælges som såkaldt certificeret grøn energi til virksomheder, der ønsker at dokumentere grøn profil i forbindelse med markedsføring, hvilket må antages at styrke biogasproducenternes position som energileverandører. På den måde kan man på flere områder se, at biogasfællesanlæggene ved en øget udbygning kan bidrage positivt til en energiomstilling bort fra fossile energityper, som forventes at skulle foregå både i husholdninger og i erhvervene og dermed i en forretningsmæssig kontekst i perioden både op til og efter 2020.

Det er afgørende for udviklingen, at der fortsat er økonomisk tilskyndelse til at producere alternativ energi.olieprisens udsving er helt afgørende for økonomien i en udbyg-

ning af biogasanlæggene. Den er risikabel og derfor stærkt afhængig af subsidier eller garantier for afsætningspriser for el, varme og evt. for gødningsbehandling på sigt.

Med de aktuelt meget lave oliepriser vil økonomien i biogasanlæggene være endnu mere afhængige af de subsidier, der følger af energiaftaler og vækstplaner, som også omfatter initiativer rettet mod landdistrikterne. Biogasproduktionen kan her bidrage til at stabilisere energiforsyningen og kan på den måde skabe en form for forsikring mod de dramatiske udsving, man ser på energiområdet også i landdistrikterne.

**Fig. 7.1 Materialestrømsregnskab**



Kilde: Danmarks Statistik, *Statistikbanken*. Serie MRM2.





## 8. REFERENCER

Abrahamson, M. & Carter, V.J. (1986). "Tolerance, Urbanism and Region". *American Sociological Review* 51(2), 287-294.

Birkmose, T., Hjort-Gregersen, K., & Stefanek, K. (2013). Biomasser til biogasanlæg i Danmark på kort og langt sigt. *AgroTech A/S, for Energistyrelsens Biogas Task Force*.

Danmarks Statistik (2011) *Danish Input output tables and analysis 2009*. Danmarks Statistik. København 2011.

Danmarks Statistik. Input-output-database. Elektroniske versioner af Input-output Tabeller for 2012.

Danmarks Statistik, Statistikbanken: Barrierer for outsourcing efter branche, tid betydnings og population. Jern og metalindustri.

Danmarks Statistik. Statistikbanken. Udtræk.

Energistyrelsen (2015a) *Energistatistik 2014*.

Energistyrelsen (2015b) Biogas Task Force. *Biogasproduktion 2000-2014*. Energistyrelsen, København, 2015.

European Commission. Directorate-General for Regional Policy, & Cohesion. (1998). *Economic and social cohesion in the European Union: the impact of Member States' own policies* (Vol. 29). Office for Official Publications of the European Communities.

Jacobsen, B. H., Laugesen, F. M., Dubgaard, A., & Bojesen, M. (2013). *Biogasproduktion i Danmark—Vurderinger af drifts-og samfundsøkonomi*. Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.

Johansen, P. H., & Nielsen, N. C. (2012). Bridging between the regional degree and the community approaches to rurality—A suggestion for a definition of rurality for everyday use. *Land Use Policy*, 29(4), 781-788.

Madsen B. og P.A. Stouge T (1996) *Rapport om EMIL modellen*. AKF forlaget. København. 1996.

Loomis, J. B., & Walsh, R. G. (1997). *Recreation economic decisions; comparing benefits and costs* (No. Ed. 2). Venture Publishing Inc..

Miljøstyrelsen (2003) Skal husholdningernes madaffald brændes eller genanvendes? Samfundsøkonomisk analyse af øget genanvendelse af organisk dagrenovation. Miljøprojekt Nr. 814 2003

Møller, J., Jensen, M. B., Kromann, M., Lund Neidel, T., & Bjørn Jakobsen, J. (2013). *Miljø-og samfundsøkonomisk vurdering af muligheder for øget genanvendelse af papir, pap, plast, metal og organisk affald fra dagrenovation*. Miljøministeriet. Miljøstyrelsen.

Lorenzen, M. (2001). Kompetenceklyngeperspektivet og udfordringen for erhvervs-og uddannelsespolitikken. *Samfundsøkonomen*, (6), 11-18.

Lorenzen, M. (2001). Localized learning and policy: academic advice on enhancing regional competitiveness through learning. *European Planning Studies*, 9(2), 163-185.

McCann, P. (2001). Urban and regional economics. *OUP Catalogue*.

Norstrand R., A. Kaag Andersen (2001) *Regionale indkomstforskelle I Danmark*. AKF.

OECD (2001) *Cities and Regions in the New Learning Economy*. OECD, Paris, 2001.

Parish Q. and R. E. Howitt (2000) *The Multi-Output and Multi-Input Symmetric Positive Equilibrium Problem*. Proceedings from 65th EAAE Seminar 29-31 March 2000. Bonn.

Petersan, D. N. (2002). *Estimated Economic Effects for the Nordic Biofuels Ethanol Plant in Ravana, Nebraska*. Economic Development Department Nebraska Public Power District. Columbus, Nebraska.

Zhang, J., & Rassing, C. R. (2000). *Tourism impact studies: The case of Bornholm*. Research Centre of Bornholm.