

PhD-avhandling:

Reduksjon av miljøbelastninger gjennom optimalisering av biogass verdikjeder

Barrierer, drivere og politikkutforming



Kari-Anne Lyng, Workshop Avfallsforsk, 28.april 2018

PhD-prosjekt biogass

NMBU, fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning (MINA)

Overordnet mål:

Utvikle modeller som gir bedre beslutningsunderlag ved utvikling av verdikjeder for biogassproduksjon i Norge.

Ønsket å finne ut av:

- Hvordan bør norske biogass verdikjeder se ut med tanke på miljøpåvirkninger (i hovedsak klimagassutslipp)?
- Hvordan er de økonomiske driverne og barrierene?
- Hvordan påvirker de politiske virkemidlene biogass verdikjedene?
- Hvordan bør gjødselressursene utnyttes?

BioValueChain

Kompetanseprosjekt EnergiX,
Forskningsrådet

2013 - 2016

Partnere

Avfall Norge, Bondelaget,
Cambi, NHO mat og
drikke, SLF, Fylkesmenne i
Østfold og Vestfold

Deltakere

Østfoldforskning, Teltek,
HSN, NIBIO, NMBU,
Rebioconsult, Syd-Dansk
Universitet, DTU

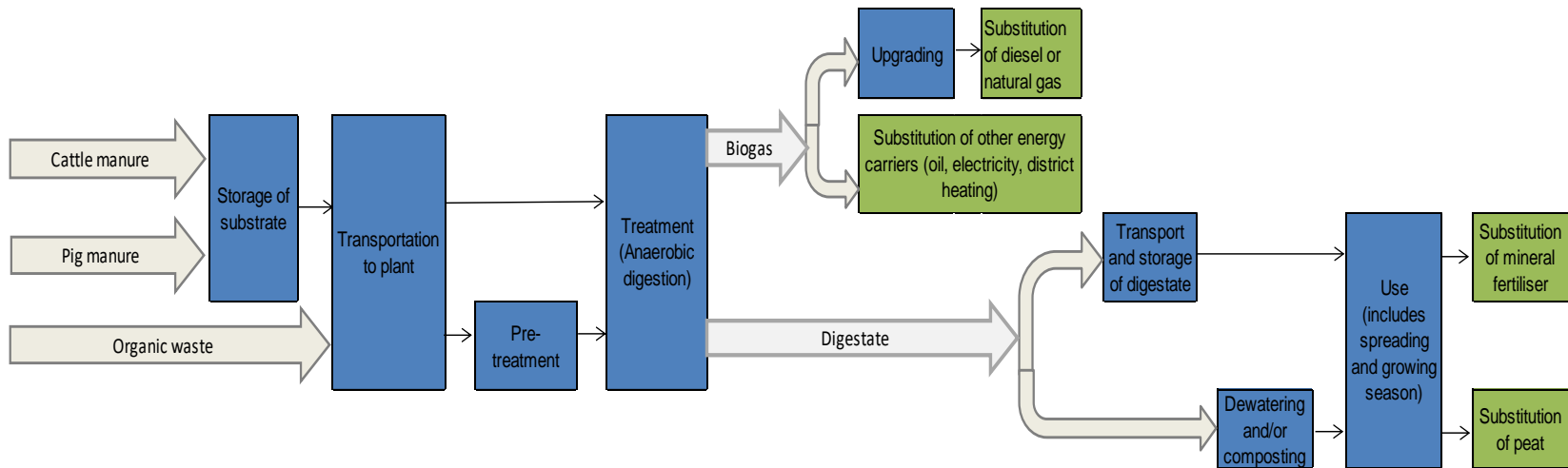
4 vitenskapelige artikler

- Modell for beregning av miljøpåvirkninger gjennom verdikjeden til biogass
- Miljø og økonomiberegninger for storskala biogassanlegg for ulike nivåer for sektorintegring
- Komparativ analyse politiske virkemidler Norge – Danmark (økonomiberegninger)
- Optimaliseringsmodell gjødselressurser (klimagassutslipp og økonomi for bonden)

Hovedfokus på matavfall og gjødsel som substrat

Paper 1: LCA-metodikk

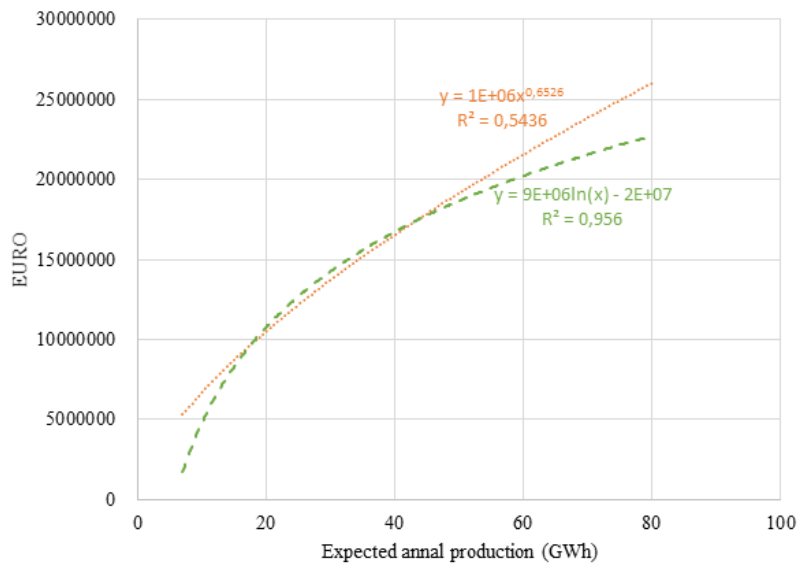
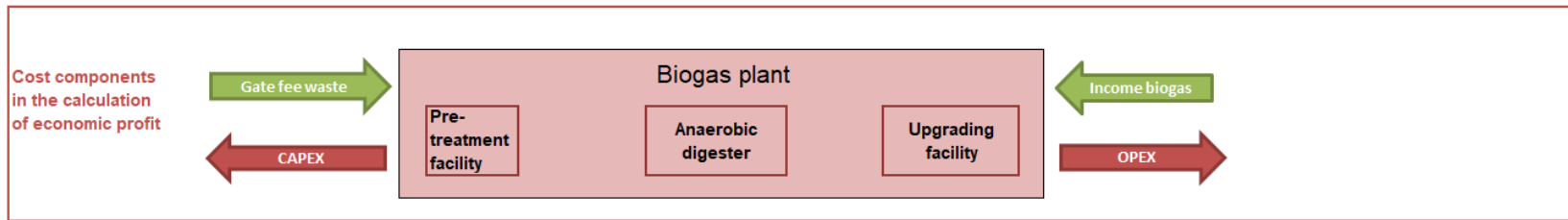
The BioValueChain model: a Norwegian model for calculating environmental impacts of biogas value chains.



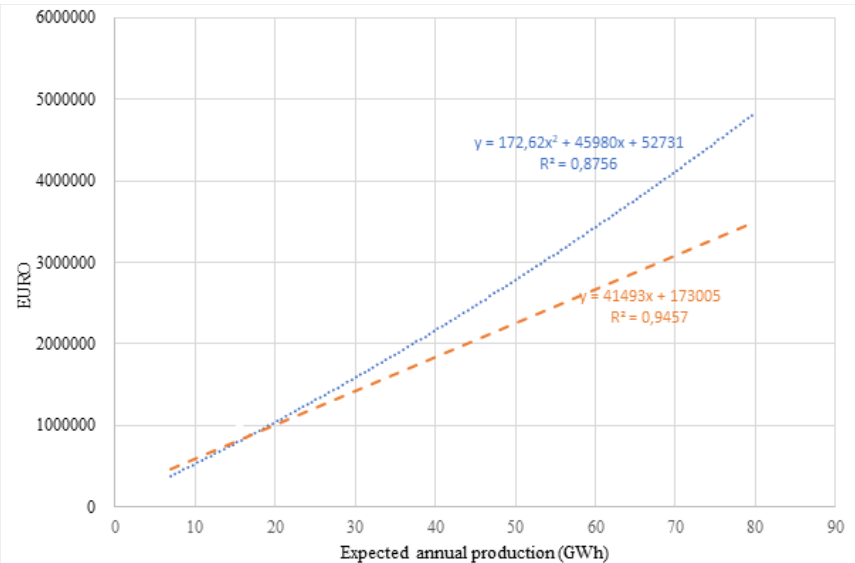
Paper 2

Relation between greenhouse gas emissions and economic profit for different configurations of biogas value chains.

A case study on different levels of sector integration.



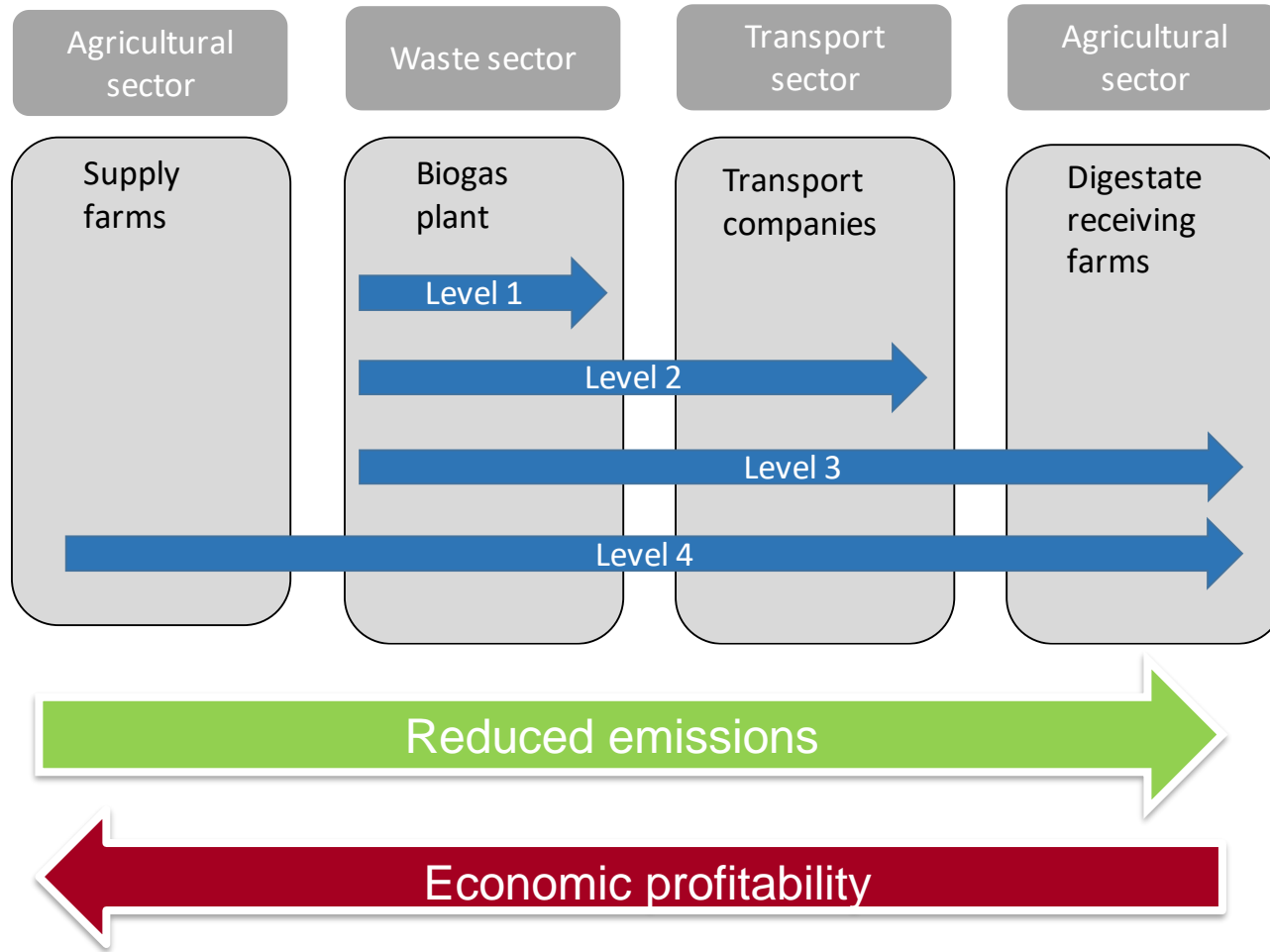
..... Geometric (CAPEX with upgrading) - - - Log. (CAPEX no upgrading)



..... Poly. (OPEX with upgrading) - - - Linear (OPEX no upgrading)

Paper 2: resultater

Stor grad av sektorintegrasjon er ønskelig med tanke på reduksjon av klimagasser.



Paper 3

The implications of economic instruments on biogas value chains
– a case study comparison between Norway and Denmark.

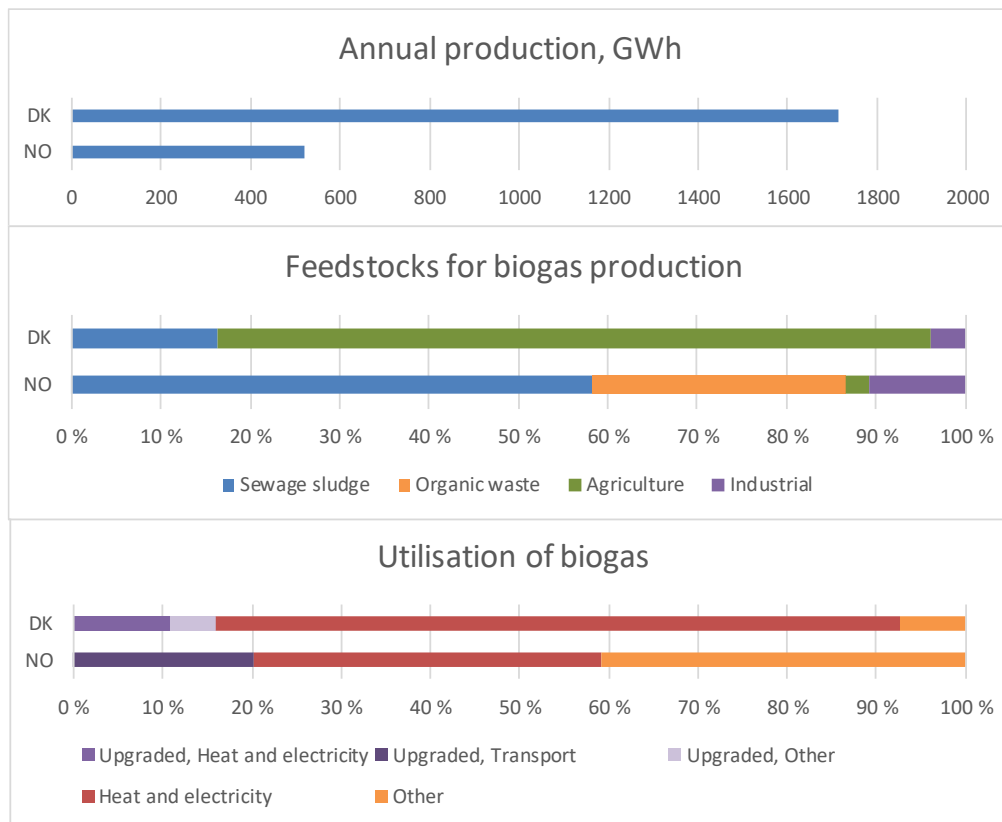
De politiske målsetningene er inrettet mot ulike sektorer.

Økonomiske insentiver
Norge: I hovedsak *input-baserte*.

- Økt kildesortering av organisk avfall, mindre fokus på biogassutbytte og effektiv bruk av biogassen

Danmark: I hovedsak *output-baserte*.

- Gir bruk av substrater med høyt utbytte og minimerer tap.

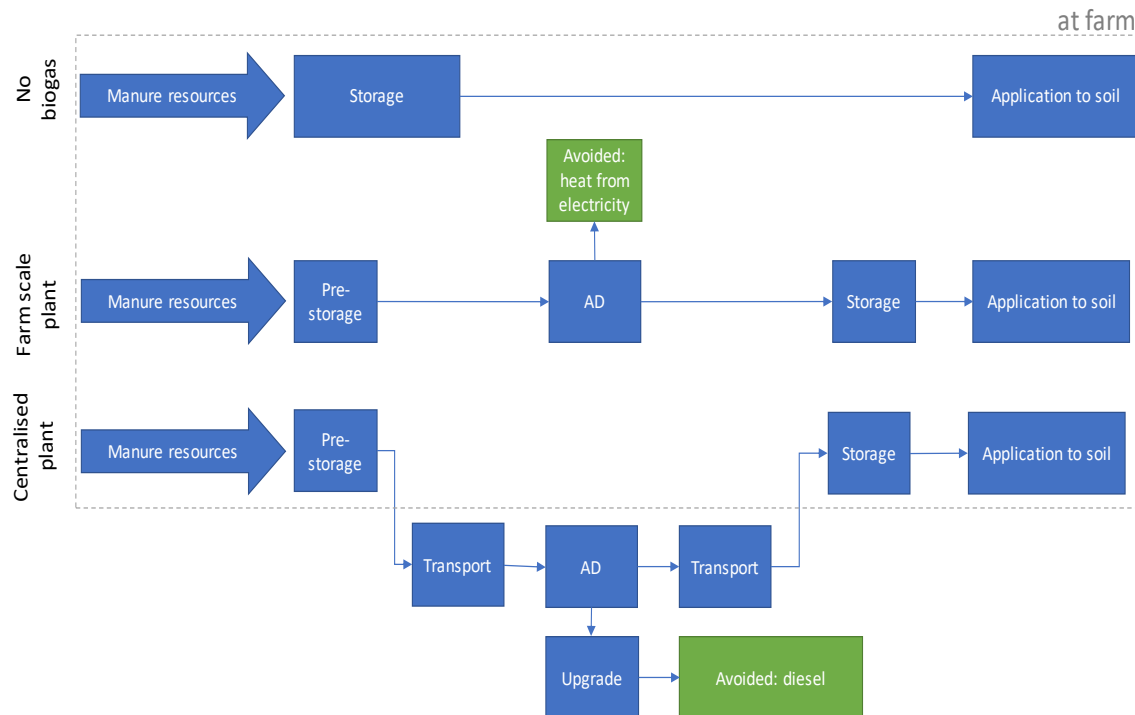


Paper 4

Optimising anaerobic digestion of manure resources at a regional level.

Optimaliseringsmodell:

Hva er den klimamessige og økonomiske optimale løsningen for gårder med storfe og gris i en region?



Oppsummering: miljøpåvirkninger

Mengdene matavfall og gjødsel brukt til biogass- og biogjødselproduksjon bør økes.

Bioresten bør benyttes som gjødsel i landbruket som erstatning for mineralgjødsel, der det er mulig.

Biogass bør brukes til å erstatte fossile energibærere.

Oppsummering: økonomien til aktørene

Oppgradering av biogass til drivstoffkvalitet er kun lønnsomt under noen betingelser.

På et generelt nivå mangler storskala biogassanlegg insentiver til å inkludere landbruket i verdikjeden.

Levering av gjødsel til sentralisert biogassanlegg er sannsynligvis den mest lønnsomme løsningen for storfe- og grisegårder.

Småskala biogassanlegg kan også være lønnsomme for de fleste storfe- og grisegårder, og barrierene for å øke andelen gjødsel til biogassproduksjon er sannsynligvis ikke i hovedsak økonomiske.

Konklusjoner

- En stor grad av sektorintegrering er ønskelig med tanke på å redusere utslipp, men gir den minst lønnsomme løsningen for storskalaanlegg.
- Eksistensen og utformingen av norske biogass verdikjeder er i stor grad påvirket av virkemiddelapparatet.
- De nåværende virkemidlene insentiverer økt biogassproduksjon og til en viss grad «riktig» bruk av biogassen, men de gir ikke motivasjon for «riktig» bruk av bioresten.

Gjødsel bør sendes til sentraliserte biogassanlegg der det er mulig (gitt at: biogassen leveres til transportsektoren og bioresten returneres til landbruket).

I områder der sentralisert biogassanlegg ikke er aktuelt, representerer småskala biogassanlegg en mulig løsning, men en rekke forbedringer kan gjøres:

- Forbedre produksjonseffektiviteten til småskalaanlegg
- Unngå diffuse utslipp av gass og redusere utslipp fra lagring.
- Finne avsetning for gassen på garden eller utvikle regional infrastruktur til å oppgradere gassen.

Anbefalinger politikkutforming

- **Ved å beholde og styrke det eksisterende støtteordningene**
er det sannsynlig at biogassproduksjonen øker og medfører reduserte miljøbelastninger.
- **Offentlig innkjøp** kan i større grad brukes som en driver til å øke etterspørselen etter biogass som drivstoff og etter anaerob utråtning som behandlingsmåte.
- **En økning i avgifter for fossile drivstoff** vil sannsynligvis forbedre lønnsomheten til å oppgradere biogass.

Bruk av gjødselressurser til biogassproduksjon kan økes ved å:

- Forbedre insentivene for:
 - bruk av **biorest i landbruket**.
 - bruk av **gjødsel som substrat i sentraliserte anlegg**.
- Minimering av økonomisk risiko for gårder som ønsker å investere i biogassproduksjon.

