

Biogass i Midt-Norge
Tillegg til søknad om støtte:
Beskrivelse av metoder og ressursbehov

Henrik Lindgaard
Prosjektleder BioKom
Fylkesmannen i Sør-Trøndelag
hli@fmst.no

18. august 2009

Innhold

1	Metode I: Geografisk nettverksanalyse	3
1.1	Målsetning	3
1.2	Dokumentasjon	3
1.3	Utvikling	4
1.4	Hovedkoordinator	4
2	Metode II: Prosessteknisk og dimensjonerende analyse	4
2.1	Målsetning	4
2.2	Dokumentasjon	5
2.3	Utvikling	5
2.4	Hovedkoordinator	5
3	Unike egenskaper under metodeutviklingen	6
3.1	Verktøy	6
3.2	Stor variasjon mellom de ulike CASE	6
4	Ressursbehov	7
4.1	Grunnlag for kostnadsestimat Metode I	7
4.2	Ressonnement for kostnadsestimat Metode II	8
4.3	Kostnadsoverslag	8
4.4	Personalbehov og organisering	9
5	Fremdriftsplan	10
6	Sammendrag	11

1 Metode I: Geografisk nettverksanalyse

1.1 Målsetning

Prosjektet skal utvikle en geografisk analysemetode for å optimalisere plassering av og logistikk for sentraliserte biogassanlegg. Denne analysemetoden skal bygges opp med grunnlag i en forenklet metode for estimering av biogasspotensial utviklet av prosjektet BioKom hos fylkesmannen i Sør-Trøndelag [se eksternt lenke [BiogassST.pdf](#); også inkludert som vedlegg].

For plassering av anlegg som primært baserer sin gassproduksjon på husdyrgjødsel vil geografi og logistikk være svært viktige faktorer. Dette er knyttet til relativt lave energitettheter¹ i de ulike husdyrgjødselstypene og den kostnad dette medfører både økonomisk og klimamessig under transport til og fra et anlegg. På grunn av dette eksisterer et behov for en analysemetode som tar høyde for reelle fraktavstander.

Ulike data som i varierende grad bør vektlegges i en geografisk nettverksanalyse er:

- Plassering, type, størrelse, kontinuerlig gjødselsbeholdning og gjødselskvalitet i de ulike gjødselssiloer/lager
- Transport-, drifts-/vedlikeholds- og investeringskostnader for frakt av råvare og biorest med kjøretøy og/eller rør både inn ut av prosessenhet
- Egenskaper og mengde av biorest
- Investerings- og driftskostnader for utnyttelse av biorest
- Økonomisk inntjeningsgrunnlag for overskudd av biorest

1.2 Dokumentasjon

Metoden skal beskrive innsamling, prosessering og analyse av data. Analysemetoden skal kontinuerlig dokumenteres med hensyn til oppbygging, anvendelse og nytteverdi. Dette vil bidra til et dynamisk produkt med mulighet for revisjon, videre utvikling og enkel bruk.

Basert på regionale og nasjonale forskjeller vil tilgjengelighet av informasjon variere. For innhenting av datagrunnlag til bruk med metoden er det derfor nødvendig å spesifisere og gradere behovet for ulik informasjon. En annen sentral del av dokumentasjonen vil være en beskrivelse av ulike kilder for data, rettigheter knyttet til og mulige løsninger for å innhente disse. Beskrivelse av

¹Med "relativt lave energitettheter" er det her tatt utgangspunkt i potensiell netto energigevinst i forhold til vekt. Energibærere som trevirke og bensin vil ha henholdsvis høy og svært høy energitetthet pr. vekt i forhold til husdyrgjødsel. Variasjon mellom ulike typer husdyrgjødsel betraktes som liten proporsjonalt til disse.

metoden skal også ta høyde for ulik grad av egenarbeid, hvor mulighetene skal strekke seg fra selvstendig arbeid med innsamling, prosessering og analyse, til innkjøp av tjenester på ett eller flere områder.

1.3 Utvikling

Utvikling av metoden skal foregå parallelt med reelle forsøk for å kvalitetssikre et godt resultat av den geografiske analysen. Under prosessen skal det opprettholdes et sterkt fokus på overføringsverdi og anvendbarhet basert på felles nasjonale forutsetninger. Som del av arbeidet med revisjon og kvalitetssikring av metoden skal det også taes hensyn til forskning og utvikling både nasjonalt og internasjonalt.

Rent praktisk vil reelle forsøk bestå av gjødselsanalyser, kontroll av fylningsgrad i gjødselssiloer og transportforsøk. Utføring av forsøk skal koordineres av Biogass Fosen med hjelp fra ulike partnere basert på deres kompetanse og ressursgrunnlag. Ansvar for oppdatering av metode med hensyn på nasjonal og internasjonal forskning og utvikling vil ligge hos en hovedkoordinator.

1.4 Hovedkoordinator

Koordineringsarbeidet for utvikling av metoden skal legges til en økonomisk uavhengig deltaker i samarbeidet. Slik sikrer man at ulike verktøy som brukes i metoden har stor utbredelse eller er lett tilgjengelige, og har en lav terskel for bruk. Hovedkoordinator har også ansvar for å formidle metoden, samtidig som det opprettes og opprettholdes kontakt med ulike forsknings- og kompetansemiljøer og interesseorganisasjoner regionalt og nasjonalt.

2 Metode II: Prosessteknisk og dimensjonerende analyse

2.1 Målsetning

Prosjektet skal utvikle en metode for å dimensjonere og kravspesifisere prosestetniske enheter for biogassanlegg med grunnlag i ressurspotensial og inntjeningsgrunnlag. Denne metoden vil være basert på at det eksisterer fremgangsmåter for å utarbeide ressurspotensial jamfør “Metode I” (kapittel 1), med gode muligheter for revisjon av datagrunnlag og generering av modifiserte ressurspotensial.

Viktige variabler som påvirker datagrunnlaget for prosestetniske og dimensjonerende analyse vil være avsetning av biogass og ressursgrunnlaget for produksjonen av denne, sammen med egenskaper til biorest. Det eksisterer derfor et behov for å rekursivt modifisere ressurspotensialet med tanke på ulike faktorer. Ressursgrunnlag kartlagt i en potensialundersøkelse vil heller ikke gi en nøyaktig

beskrivelse av det reelle potensialet og netto kostnad forbundet med råvaren. Et konkret eksempel på et forhold som vil lede til revisjonsbehov er om spesifikke husdyrbruk ikke kan eller vil bidra med råstoff til prosessen. Enhetskostnad i snitt for bruk av husdyrgjødsel i anlegget vil også påvirkes av avsetningsmuligheter for biogass. Et senket råstoffbehov kan resultere i reduserte transportbehov både med tanke på antall enheter og kjørelengde for framskaffe disse.

Data som vil inngå i en prosessteknisk og dimensjonerende analyse er:

- Økonomisk inntjeningsgrunnlag ved salg/bruk av biogass og biorest
- Investerings-, drifts- og vedlikeholdskostnader for enheter i ulike prosessstrinn
- Begrensninger og behov knyttet til egenskaper ved biorest (råvare)
- Enhetskostnad for husdyrgjødsel
- Kostnad/inntekt ved å benytte ulike andeler andre råstoff enn husdyrgjødsel (eks. våtorganisk avfall)

2.2 Dokumentasjon

Krav til dokumentasjon er jamfør første avsnitt kapittel 1.2.

I motsetning til kapittel 1 vil hoveddelen av datagrunnlaget være samlet sammen gjennom direkte henvendelser til potensielle gass-/energikunder, råvareleverandører, utstyrsleverandører og forskningsinstitusjoner. Det vil være viktig å beskrive og vekte ulike informasjonsbehov sammen med fremgangsmåte for å verifisere de data som er gitt i ulike verktøy. Siste punkt vil være spesielt viktig når forskning og utvikling forandrer premisser satt i eventuelle analyseverktøy.

2.3 Utvikling

Utvikling av metoden betinger at det eksisterer eller arbeides med “1”(kapittel 1) eller tilsvarende. Det vil være naturlig at arbeidet med Metode II starter opp så fort det foreligger en anvendelig metode for geografisk nettverksanalyse. Man kan slik sikre at både Metode I og II dekker de nødvendige sett av variabler og har et felles grensesnitt. På lik linje med i kapittel 1 skal utviklingen av Metode II foregå på en åpen og dynamisk måte. Når en tilfredsstillende anvendbar utgave av Metode II er klar bør et naturlig valg være å se på mulighetene for å integrere de to metodene.

2.4 Hovedkoordinator

Ansvar som hovedkoordinator bør legges til en økonomisk uavhengig part og skal ha funksjoner jamfør kapittel 1.4.

3 Unike egenskaper under metodeutviklingen

3.1 Verktøy

Når det i kapitlene 1.3 og 1.4 spesielt pekes på overføringsverdi, andvendbarhet, tilgjengelighet og lav terskel for bruk, vil dette stille særskilte krav til dokumentasjon og valg av verktøy. I denne sammenheng utgjør dataprogrammer for behandling og analyse av informasjon metodeverktøyene. Ved siden av tilstrekkelig dokumentasjon vil den største terskelen for å ta i bruk ulike verktøy, og da gjerne også en metode, være pris og brukervennlighet på programvare. Metoder som baserer seg på en stor mengde egenarbeid vil også utgjøre en barriere i tilfeller der man har begrenset arbeidskraft.

For å takle utfordringene som er knyttet til valg av verktøy ønsker man derfor å:

- Basere beregninger, i den grad det lar seg gjøre, på Excel eller den tilsvarende åpne programvare² som OpenOffice
- Basere geografiske analyser på enten kommersiell eller åpen programvare. Da ved å stille kravspesifikasjon for bruk av kommersiell programvare eller detaljert beskrive metode for bruk med åpen programvare. To eksempler på henholdsvis kommersiell og åpen geografisk analyseprogramvare er ArcGIS og GRASS GIS
- Utvikle metodene slik at de gir stor valgfrihet i andel av egenarbeid

3.2 Stor variasjon mellom de ulike CASE

Bortsett fra de fagmiljøer og organisasjoner som er involvert i prosjektet står de tre eksisterende kommunale aktørene sentralt. I første fase av arbeidet vil metodeutviklingen være basert på Ørland som CASE. Man vil da utvikle metode på grunnlag av et jordbruk med relativt høy tetthet og som har lav kompleksitet med hensyn på homogen landskapsart. De to andre kommuneaktørene, Sømna fra Nordland fylke og et samarbeid mellom Meldal og Orkdal kommuner i Sør-Trøndelag, vil utgjøre to komplimenterte CASE. Sømna er en kystkommune, på lik linje med Ørland, men har en større variasjon i landskap og lavere tetthet av gårdsbruk. Meldal og Orkdal kommuner vil sammen kategoriseres som innlandskommuner, hvor landskapet best kan beskrives som dalføre.

Et svært viktig premiss for å benytte en metode er at den tar tilstrekkelig hensyn til lokale forhold. Ved å basere metodeutviklingen på tre CASE med svært varierende topografi og råvaretetthet vil resultatet være et produkt med stor overføringsverdi og som dekker nettopp et bredt spekter av lokale forhold.

²“Åpen programvare” fra engelsk “Open Source” er en betegnelse på lisensfri programvare, hvor nedlastning og bruk foregår vederlagsfritt.

4 Ressursbehov

4.1 Grunnlag for kostnadsestimat Metode I

For å kunne presentere et kostnadsestimat for utvikling av Metode I må prosjektet ta utgangspunkt i erfaringer fra den eksisterende potensialkartleggingen for Sør-Trøndelag utført av BioKom. Et slikt estimat vil være basert på en vurdering av overføringsverdi og erfaringer rundt ressursbruk for den eksisterende metoden, sammen med en gjennomgang av nye aspekter vedrørende Metode I. Rent spesifikt må man se på de tre områdene datainnsamling, dataprosessering og analyse.

Den initiale *innsamlingen av data* vil for Metode I foregå relativt likt med eksisterende kartleggingsmetode. Størst forskjell vil på dette stadiet være relatert til arbeid med å dokumentere fremgangsmåte sammen med å kvalitetssikre at metoden dekker nasjonale variasjoner. Det vil også være behov for å utarbeide en generell kravspesifikasjon for presentasjon av data for å lette håndtering og videre prosessering med ulike dataverktøy. Da man søker å oppnå muligheten til å rekursivt modifisere data er dette også noe som det må taes høyde for i eventuelle kravspesifikasjoner. Selv om man kan inkludere enkelte erfaringer gjort med datainnsamling vil Metode I uansett kreve en betydelig arbeidsmengde på dette området.

Prosessering av data har for den eksisterende metoden blitt gjort i det regnearkbaserte Excel. Man ønsker å overføre denne fremgangsmåten videre til Metode I for å opprettholde en lav terskel for bruk både når det gjelder tilgjengelighet til og kompetanse ved bruk av det nevnte dataprogrammet. I tillegg til dette skal det vurderes hvor hensiktsmessig og enkelt det vil være å dokumentere metoden for bruk med åpen programvare som OpenOffice. Det er forventet at Metode I vil måtte inneholde en betydelig større mengde variabler enn den eksisterende kartleggingsmetoden som et bidrag til en detaljert og nøyaktig beskrivelse av reelle forhold. Arbeidet med et anvendbart prosesseringsledd vil derfor være mer ressurskrevende enn tilsvarende arbeid gjort på eksisterende metode.

På lik linje med data-innsamling og -prosessering vil *arbeidet med analyse* også være mer omfattende enn for eksisterende metode. Det som til nå har vært basert på en 2-dimensjonell punktmodell analysert ut fra geografisk avstand skal primært utvides til å ta høyde for reelle transportavstander og sekundært til å inngå i en 3-dimensjonell modellberegning. En stor del av arbeid vil bestå av dokumentasjon for bruk av et åpent analyseverktøy og innhenting av kartgrunnlaget til dette. Som et alternativ til å utføre den geografiske analysen selv skal det også beskrives hvilke faktorer som skal inngå i en slik analyse for å enkelt muligjøre innkjøp av tjenester på dette området.

De utvidelser Metode I utgjør i forhold til arbeid som er utført på eksisterende kartleggingsmetode ansees som betydelige. Innsatsfaktor på metode ansees heller

ikke lik for de tre eksisterende CASE. Den største utgiften vil være knyttet til det initielle arbeidet, da spesifikt CASE Ørland. På grunn av dette vil det være enkelt å anta en total kostnad for metodeutvikling på alle tre CASE. Det velges derfor å anta at utviklingen av Metode I vil tilsvare det dobbelte av utgifter i forhold til eksisterende metode.

4.2 Ressonement for kostnadsestimat Metode II

For utviklingen av Metode II, og da også relevant for eventuelle kostnadsestimat, eksisterer det ingen nåværende metode som kan være grunnlag for videre arbeid. Dette betyr at man heller ikke har noen konkret befatning med økonomien knyttet til et slikt arbeid, og likeledes at det kan være vanskelig å komme med et presist estimat for utgifter.

Metode II består av færre og mindre kompliserte ledd enn Metode I. Spesifikt dreier dette seg om innhenting av råvaredata og bruk av kartdata og geografisk analyseverktøy. Hovedfokus for Metode II vil ligge på økonomiske optimalisering av anlegg basert på inntjenings- og råvaregrunnlag. Man ønsker også i dette tilfellet å basere seg på dataverktøy med lavest mulig terskel, da regnearbaserte Excel eller tilsvarende åpen programvare.

Selv om det ikke eksisterer noen tilsvarende fremgangsmåte for Metode II på dette tidspunkt, er det naturlig å anta at utviklingen vil være betydelig mindre komplisert enn Metode I. Dette antas også å være proposjonelt knyttet opp mot kostnader for utvikling av metoden. Også forskjeller mellom de ulike CASE ansees å ha liten innvirkning på utviklingskostnadene ved Metode II. Det er derfor gjort et valg om å anta 1/4-dels kostnad for utvikling av Metode II i forhold til Metode I.

4.3 Kostnadsoverslag

Det er vanskelig å anslå de reelle kostnadene ved utvikling av eksisterende kartleggingsmetode. Den eneste konkrete utgiften som kunne fremskaffes uten en gjennomgående analyse av arbeidet var på 120.000 kr. Dette er den samlede utgiftsposten som har gått til ekstern arbeidskraft i sammenheng med bearbeiding og analyse av data. Intern arbeidskraft fra prosjektet BioKom antas å representere et tilsvarende beløp. Det er da ikke tatt hensyn til kontorplass eller bruk av materiell og kompetanse hos Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Det velges å anta en utgift på 60.000 kr på dette området. De totale kostnadene for arbeidet utført for eksisterende metode vil dermed utgjøre ca. 300.000 kr.

Jamfør siste avsnitt kapittel 4.1 antas for Metode I en total kostnad på det dobbelte av utgifter relativt eksisterende metode. Kostnadsoverslag for Metode I blir da 600.000 kr.

Jamfør siste avsnitt kapittel 4.2 antas for Metode II en total kostnad på 1/4-del

av Metode I. Kostnadsoverslag for Metode II blir da 150.000 kr.

Man kan anta at de totale kostnadene for metodeutviklingen vil ligge på ca. 750.000 kr. Det er da **ikke** tatt hensyn til arbeid med innhenting av data og utføring av forsøk/tester for Metode I og II eller organiseringskostnader.

4.4 Personalbehov og organisering

For å oppnå størst mulig effektivitet i metodeutviklingen bør det være en felles hovedkoordinator for utvikling av Metode I og II. Av konkret kompetansekrav er det ønskelig at personen har inngående kunnskap om GIS-verktøy. Dypere kjennskap til ett eller flere av temaene jordbruk, transport/logistikk, prosessteknologi, statistikk, energi og kjemi bør også vektlegges i valget av person.

Metodeutviklingen bør initieres med involvering av personell som har deltatt i utvikling av den eksisterende kartleggingsmetoden. Disse bør også ha én deltakelse på oppstart av en mindre referansegruppe som skal bidra med innspill og være med på å stille kravspesifikasjoner under utviklingen av metoden. Deltakere i referansegruppen bør oppnevnes av de involverte partene i prosjektet hvor de kommunale aktørene prioriteres spesielt. Avklaring av hvordan referansegruppen skal jobbe og på hvilke trinn i fremdriftsplanen de skal inn må avgjøres av de ulike aktørene i prosjektet.

Det vil være naturlig å legge koordinerende ansvar på Biogass Fosen for gjennomføring av forsøk/tester og innhenting av grunnleggende informasjon. For informasjon om forskning og utvikling nasjonalt og internasjonalt bør ansvaret legges til hovedkoordinator. Hovedkoordinator skal også opprette og opprettholde kommunikasjon med forskningsmiljøer og interesseorganisasjoner nasjonalt.

Til kritisk evaluering av dokumentasjon, brukervennlighet og nytteverdi bør en eller flere eksterne aktører involveres. For deltakelse bør det da stilles krav til god kunnskap innen flere av områdene:

1. Jordbruk
2. Transport/Logistikk
3. Bedriftsøkonomi
4. Prosessteknologi
5. Energi
6. Statistisk analyse

5 Fremdriftsplan

For å konkretisere arbeidsmetode er det følgende fremstilt forslag til fremdriftsplaner:

Fremdriftsplan Metode I:

1. Definere mål, arbeidsfordeling og arbeidsmetode
2. Innsamling av informasjon og utarbeiding av dokumentasjon for eksisterende metode
3. Analyse av svakheter og utviklingsmuligheter ved eksisterende metode
4. Utvikle og dokumentere innhenting av råvaredata for Metode I
5. Utvikle og dokumentere prosessering av råvaredata for Metode I
6. Kartlegge grensesnitt sammen med muligheter og begrensninger for ulike geografiske analyseverktøy.
7. Begrunne og dokumentere valg av åpent geografisk analyseverktøy
8. Dokumentere valg av metodikk for bruk av åpent geografisk analyseverktøy
9. Utvikle og dokumentere innhenting av kartgrunnlag for bruk med åpent analyseverktøy
10. Utvikle og dokumentere bruk av åpent analyseverktøy
11. Vurdere inn- og utgrensesnitt for åpent analyseverktøy for kravspesifikasjoner til bruk av kommersielt analyseverktøy
12. Dokumentere tolkning og bruk av geografisk analyse
13. Kvalitetssikre metodikk og dokumentasjon ved bruk av ekstern evaluering
14. Med grunnlag i ekstern evaluering sammen med vurdering av nyttegrad bør de taes én eller flere runder med revisjon av metode.
15. Metode bør være funksjonell og undergå videre utvikling parallelt med utvikling av Metode II
16. Videre utvikling skal være rettet mot kvalitetssikring i samspill med forsøk/tester. Funksjonaliteten skal også økes til å inkludere 3-dimensjonalt landskap

Fremdriftsplan Metode II:

1. Definere mål, arbeidsfordeling og arbeidsmetode
2. Utvikle og dokumentere datagrunnlag for Metode II

3. Utvikle og dokumentere prosessering av data for Metode II
4. Utvikle og dokumentere presentasjon av prosesserte data
5. Evaluere og videreutvikle inn- og utgrensesnitt for Metode II for rekursiv bruk med Metode I
6. Kvalitetssikre metodikk og dokumentasjon ved bruk av ekstern evaluering
7. Ferdigstille funksjonell metode
8. Evaluering av Metode I og II for dokumentasjon, bruk og nytteverdi. Denne evalueringen bør foretas av både deltakere og eksterne aktører i fellesskap.

6 Sammendrag

Det eksisterer i dag ingen spesialiserte metoder for en totalanalyse av biogassanlegg. Dette omfatter da også anlegg som er basert på bruk av husdyrgjødsel som primærråvare. Da det i stortingsmelding 39 spesifiseres et konkret mål om bruk av husdyrgjødsel til produksjon av biogass, er dette en indikasjon på en kommende satsning på området. En vellykket gjennomføring av dette målet betinger omfattende og presise metoder for evaluering av biogassprosjekt.

Sentraliserte biogassanlegg representerer én mulig fremtidig organisering, noe man i dette prosjektet har valgt å fokusere på. Målsettingen er å utvikle to metoder for henholdsvis “Geografisk nettverksanalyse” og “Prosessteknisk og dimensjonerende analyse.” Sammen omfatter disse metodene de sentrale temaene lokalisering av og økonomien til et sentralt biogassanlegg. For arbeidet med metodene fokuseres det på overføringsverdi, anvendbarhet og presisjon i analyser.

En unik side av prosjektet er at det legges til rette for ulik grad av egenarbeid og bruk av kommersielle så vel som gratis dataverktøy. De ulike CASE som skal utgjøre grunnlaget for arbeidet med metodene representerer også svært ulik topografi og råvaretilgjengelighet, og bidrar i så måte til å gjøre prosjektet unikt.

Arbeidet skal til slutt resultere i funksjonelle metoder som er åpne for videre utvikling og modifikasjon. Det legges spesielt til rette for dette med å opprettholde et sterkt fokus på dokumentasjon av de valg som taes sammen med grunnlaget for disse. Det endelige målet vil være at de endelige produktene fra prosjektet vil bli funksjonelle dynamiske metoder med stor stor overføringsverdi nasjonalt.