

**MASTERGRADSSTUDIUM I
ENDRINGSLEDELSE**

MASTEROPPGAVE

SEMESTER:

Vår 2017

FORFATTER:

Jan Magnus Grundetjern Rykkvin

VEILEDER:

Karl Johan Engelhart Olsen

TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:

Hvordan kan sentrale aktørers valg innenfor biogass-sektoren forstås ved hjelp av MLP-teorien?

EMNEORD/STIKKORD:

Biogass, Endringsprosesser og MLP

SIDETALL: 102

STAVANGER

DATO/ÅR

Sammendrag:

Denne oppgaven tar for seg problemstillingen: Hvordan kan sentrale aktørers valg innenfor biogass-sektoren forstås ved hjelp av MLP-teorien?

For å kunne besvare dette spørsmålet har hele biogass-sektoren i Rogaland blitt kartlagt, for at det skal være mulig å analysere den ved hjelp av MLP-teorien. Studien baserer seg på kvalitative metoder, og det har blitt gjennomført intervjuer med 10 personer som er sentrale innenfor sektoren. Konklusjonen er at det kan være et fruktbart utgangspunkt å analysere en nisje som biogass-sektoren for å kartlegge ulike ideer og tanker som er rådende. Det kan bidra til å øke forståelsen av hva som er nødvendig for å øke endringshastigheten innenfor sektoren. Det ble påvist at å øke koordineringen innenfor en nisje økte muligheten for å skape en transformasjon.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

(Word formaterte innholdsfortegnelsen rett før innlevering, uten at jeg har fått ordnet det. Så nummerering er gal).

Kapittel 1: Innledning

Innledning: S.10

Bakgrunn for valg av tematikk for oppgaven: S.10

Studiens formål: S.11

Problemstilling, Forskningsspørsmål og avgrensning av studien: s.13

Problemstilling: s.14

Avgrensning av oppgaven: s.14

Forskningsspørsmål: s.14

Hovedforskningsspørsmål: s.15

Subsidiære forskningsspørsmål: s.15

Studiens oppbygning: s.16

Kapittel 2 Teori og bakgrunn: s.17

Biogass: s.14

Ulike typer biogassanlegg: s.18

Distribusjon av biogass: s.18

Bruksområder for biogass: s.13

Biogassbusser: s.14

Klimafordeler ved bruk av biogass: s.15

Miljøfordeler ved bruk av biogass: s.17

Andre fordeler med biogass: s.18

Biogass som sirkulær økonomi s.18

Utviklingen av biogass-sektoren og dagens rammevilkår: s.20

Utviklingen av det offentlige rammeverket for satsning på biogass i Norge: s.20

Regionale planer tilknyttet produksjon av biogass: s.21

Virkemidler i biogass-sektoren: s.22

CO₂-avgift: s.22

Enova: s.22

Innovasjon Norge: s.23

Jordbruksoppkjøret: s.24

Forskning og utvikling: s.24

Offentlige anskaffelser: s.24

Utsortering av våtorganisk avfall: s.25

Nasjonalt kontaktforum for biogass: s.25

Omsettingspåbudet: s.26

Deponiforbudet: s.26

Samfunnsøkonomiske tiltakskostnader og bedriftsøkonomiske kostnader per reduserte tonn CO₂-ekvivalent: s.26

Samfunnsøkonomiske tiltakskostnader per redusert tonn CO₂-ekvivalent: s.26

Samfunnsøkonomiske tiltakskostnader i Rogaland: s.27

Bedriftsøkonomisk lønnsomhet: s.27

Andre bedriftsøkonomiske faktorer: s.28

Potensialet for biogassproduksjon i Norge, og endringshastighet i Norge mot 2020: s.28

Potensialet for biogassproduksjon i Rogaland og endringshastighet mot 2020: s.29

Den historiske utviklingen av biogass-sektoren i Rogaland: s.30

Industrielle anlegg i Rogaland: s.31

Gårdsbaserte anlegg: s.31

Distribusjon av biogass i Rogaland: s.32

Nettverk i Rogaland: s.32

Marked for biogass i Rogaland: s.33

MLP Innledning: s.34

MLP: s.34

De tre nivåene: s.39

Hva kjennetegner endringsprosessene i MLP: s.41

Kappittel 3

Forskningsdesign og metode: s.45

Innledning: s.45

Forskningsdesign: s.45

Klargjøring av det vitenskapsteoretisk utgangspunkt: s.45

Forskningsstrategi: s.45

Hermeneutikk: s.46

Forskningsparadigmer: s.47

Metodevalg: s.47

Bakgrunn for valg av metode: s.47

Valg av case: 48

Kvalitative eller kvantitative metoder: 49

Tverrsnittstudie eller longitudinell: s.49

Oversikt over forskningsarbeidets metodiske fremgangsmåte: s.50

Datakilder: s.50

Ulike datatyper: s.50

Dokumentutvalg: s.51

Strategisk utvalg av informanter: s.51
Utfordringer knyttet til det strategiske utvalget: s.52
Intervjuguide: s.54
Datainnsamling s.54
Datainnsamling: s.55
Intervjuer: S.55
Valg av intervjuform: s.56
Semi-strukturerte intervjuer: s.56
Utfordringer ved innsamling av data gjennom intervjuer: s.57
Intervjuer som kunnskapsproduksjon:s.58

Datanalyse: s.58
Førforståelsens innvirkning på dataanalysen: s.59
Ideanalyse: s.59
Ulike typer ideer: s.59
Ideanalyse av biogass-sektoren: s.60
Kausalitet: s.60

Deskriptive ideer: s.61

Kvalitativ innholdsanalyse (QCA): s.61

Kritisk refleksjon: s.62

Etisk refleksjon: s.62
Forskningens egenverdi: s.62
Vitenskapelig kvalitet: s.62
Sensitivt materiale: s.62
Informert samtykke: s.63
Konfidensialitet: s.63
Transkribering: s.63

Dataanalyse, verifisering og rapportering: s.64

Datakvalitet: s.64

Reliabilitet: s.65

Validitet: S.65

Innholdsvaliditet: s.65

Intern validitet: s.66

Førforståelse: s.66

Semi-strukturerte intervjuer s.66

Dataanalyse: s.67

Ekstern validitet: s.67

Førforståelsen: s.67

Det strategiske utvalget: s.68

Dataanalyse: s.68

Fortolkning av data s.69

Konklusjon s.69

Kapittel 4.

Resultater fra intervjuene: s.70

Biogass som en nisje: s.70

Det sosio-tekniske systemet: s.71

Bioresten: s.72

Regimet: s.72

Landskapsfaktorer: s.73

Global oppvarming: s.73

Sirkulær økonomi: s.73

Om å «velge vinnere» - teknologinøytralitet: s.74

Strømpriser: s.74

Forutsetninger for biogass i Rogaland: s.74

Historikk og endringshastighet for biogass-sektoren i Rogaland og Norge: s.75

Utvikling av biogassfeltet og endringsprosessene sett i lys av MLP-teorien: s.75

Faktorer som påvirker aktørers valg: s.75

Økonomi: s.75

Marked: s.76

Forutsigbarhet: s.76

Samarbeid: s.76

Synergier: s.77

Teknologiutvikling: s.77

Hvordan kan transformasjonshastigheten økes s.77

Framtiden: s.78

Drøfting: s.79

Problemstilling og forskningsspørsmål: s.79

Problemstilling: s.79

Forskningsspørsmål: s.79

Kan biogass forstås som en nisje? S.80

Transformasjonens omfang: s.80

Radikale innovasjoner: s.81

Tidsaspektet: s.82

Konklusjon: s.82

Det sosio-tekniske systemet: s.83

Nisjen: s.83

Gårdsbaserte biogassanlegg: s.83

Industrielle biogassanlegg: s.85

Bioresten: s.85

Samarbeid og koordinasjon: s.85

Oppsummering: s.86

Det sosio-tekniske regimet: s.86

Det sosio-tekniske landskapsnivået: s.87

Ulike faktorer i det sosio-tekniske landskapet: s.87

Faktorer som er spesifikke for Rogaland: s.88

Sirkulær økonomi: s.88

Global oppvarming: s.89

Teknologinøytralitet og offentlig politikk: s.89

Oppsummering av landskapsfaktorene: s.89

Analyse av den historiske utviklingen av biogassfeltet i Rogaland mellom 1992 og 2017? s.90

Nettverksbygging: s.91

Gårdsbruksbaserte biogassanlegg: s.92

Aktørenes behov i dagens biogass-sektor: s.92

Lønnsomhet: s.92

Marked: s.92

Forutsigbarhet: s.93

Samarbeid: s.93

Teknologiutvikling: s.93

Synergier: s.93

Oppsummering: s.93

Hvordan kan man få økt endringshastigheten til biogass? S.94

Konklusjon s.

1.1 Innledning:

I det følgende kapittelet vil det først være en innledning som kort beskriver de overordnede temaene som oppgaven forholder seg til. I denne studien er det global oppvarming og det grønne skiftet. Deretter vil studiens formål beskrives ved å vise sammenhengen mellom biogass-sektoren og det grønne skiftet. Det vil så i delkapittel 1.3 bli redegjort for problemstilling, før studien avgrenses og forskningsspørsmålene blir presentert.

1.2 Bakgrunn for valg av tematikk for oppgaven:

FNs klimapanel slo i sin femte hovedrapport, som ble ferdigstilt i 2014, at det er 95% sannsynlighet for at menneskelig utslipp av klimagasser er årsaken til den globale oppvarmingen mellom 1951 og 2010 (Intergovernmental Panel on Climate Change [IIPC], 2014, s.5, s.16). Hvis menneskelige klimagassutslipp fortsetter på samme nivå som tidligere, vil det medføre langtrekkende endringer i alle klimasystemets komponenter og øke sjansen for alvorlige, gjennomgripende og irreversible påvirkninger på jordens økosystem, og dermed også menneskehetens livsgrunnlag (IIPC, 2014, s.24). Å begrense klimaendringer vil kreve betydelige og vedvarende reduksjoner i klimagassutslipp (IIPC, 2014, s.24).

I Københavnavtalen fra 2009 ble det gjennom FN-sambandet oppnådd internasjonal enighet om å sette et mål om å begrense oppvarmingen til to grader i år 2100 sammenliknet med førindustrielt nivå (United nations framework convention on climate change [UNFCCC], u. år, A). Parisavtalen videreførte dette målet, men det ble også enighet om å forsøke å begrense den globale oppvarmingen til 1,5 grader (UNFCCC, u. år, B). Selv hvis nasjonale myndigheter klarer å nå utslippsmålene de har satt seg, så ligger det an til å bli en global økning av mediantemperaturen på mellom 2.9 og 3.4 grader i 2100 sammenliknet med førindustrielt nivå (UNEP, 2016, s.18).

I 1987 kom Brundtlandkommisjonen med sin rapport Vår Felles Framtid, der de påpeker at vi har en forpliktelse til å løse klimautfordringene (The World Commission on Environment and development [W.C.E.A.], 1987, s.11). Løsningen var ifølge kommisjonen å skape et bærekraftig samfunn, som vil si et samfunn som tilfredsstiller dagens behov uten å ødelegge framtidig generasjoners mulighet til å tilfredsstillere sine behov (W.C.E.A., 1987, s.16). For å skape et bærekraftig samfunn vil det være nødvendig å begrense utslippene av klimagasser (IIPC, 2014, s.75-s.92).

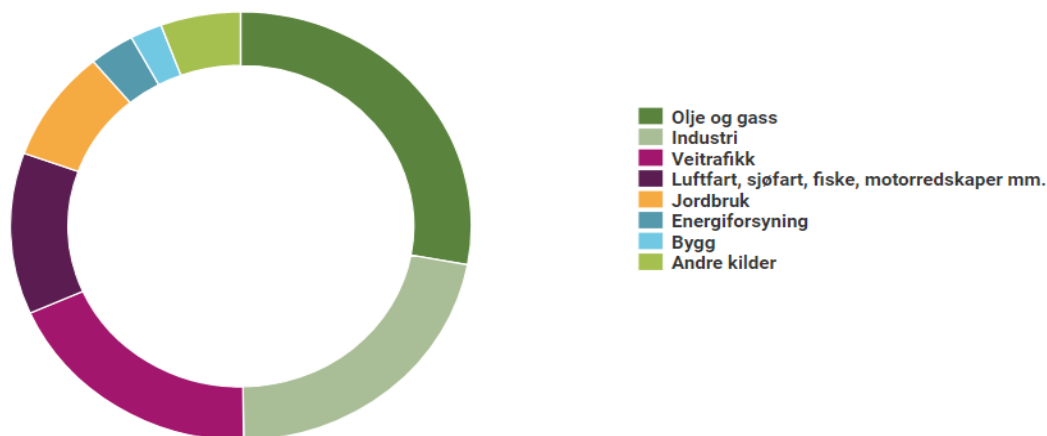
Grønn økonomi kan defineres som en operasjonalisering av begrepet bærekraftig utvikling, fordi den beskriver en måte å få til en velstandsvekst som er frikoplet fra økt ressursbruk, press på miljøet eller høyere utslipp av karbon (UNEP, 2011, s.17). Det er overgangen til en grønn økonomi som kalles det grønne skiftet (Regjeringen, 2014, 1.12), og begrepet har vært så mye omtalt i Norge de seneste årene at språkrådet kåret «det grønne skiftet» til årets ord i 2015 (Språkrådet, u.år). I Norge er det allmenn enighet om at vi sammen med resten av verden må gå igjennom et grønt skifte (Vista analyse, u.år). Men politisk er det i Norge uenighet om hvordan det skal gjennomføres, noe budsjettforhandlingene mellom regjeringen og støttepartiene i 2016 tydelig visste (Snoen, 2016, 09.10).

1.3 Studiens formål:

Formålet med studien er å få økt forståelsen av hvordan utviklingen i biogass-sektoren i Rogaland fra 1992 til 2017 kan forstås ved hjelp av multi level perspektivet [MLP] på overgangen til et bærekraftig samfunn. Denne tilnærmingen innebærer også å forsøke å forstå hvorfor produsentene av biogass har tatt de valgene de har i denne tidsperioden, noe som kan legge til rette for å forstå hvilke faktorer som kan endres for å øke endringshastigheten innenfor sektoren. Endringsprosessene i biogass-sektoren i Rogaland kan defineres som en del av det grønne skiftet, fordi det omhandler implementeringen av en klimavennlig teknologi innenfor energisektoren som kan bidra til nasjonale utslippsreduksjoner. Således kan det bidra til at Norge kan klare å omstille seg til målet om å bli et lavutslippssamfunn innen 2050 (Klima- og miljødepartementet [KLD], 2014, s.6).

Utslipp av klimagasser i fordelt på kilde i 2016

Totalt 53,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter



Figur 1: Oversikt over norske utslipp i 2016 fordelt på kilde ¹

For å oppfylle Parisavtalen har Norge forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene innenfor blant annet transportsektoren, og ved bruk av mer fornybar energi (Norge, 2015, 26.03).

Utslippene skal reduseres med 43% i kvotepliktig sektor, og 30 % i sektoren som ikke er kvotepliktig målt mot utslippsnivået i 2005. Ikke-kvotepliktig sektor vil si at sektorene ikke er kvotepliktige i henhold til EU Emissions trading system, som er markedsplassen mellom EU og EØS-land for handel med CO₂-kvoter. De ikke-kvotepliktige sektorene står for ca. halvparten av norske klimagassutslipp (Golombek og Kverndokk, 2016, s.28-29). Biogass-sektoren kan bidra til reduksjon av klimagassutslipp i blant annet jordbruks- og transportsektoren (Klima og forurensningsdirektoratet [KLIF], 2013, s.32).

Studiens formål er å øke forståelsen for endringsprosessene som finner sted i det grønne skiftet. Det blir gjort ved å kartlegge biogass-sektoren for å finne ut hvordan endringsprosessenes, og aktørenes valg kan forstås ved hjelp av MLP. Teorien forsøker å beskrive de sosio-tekniske endringene som skjer i ulike systemer (samfunn) (Geels, 2011, s.24). Slike endringer kan beskrives som dype strukturelle endringer innenfor sektorer som for eksempel energiproduksjon eller transport (Geels, 2011, s.25).

MLP har skapt en modell over hvordan det sosio-tekniske systemet serrer. Den deler systemet (samfunnet) i tre ulike teoretiske nivåer og forklarer hvordan interaksjonen mellom disse feltene fører til endring (landskapsnivået, regimet og nisjene). Teorien vil benyttes som et analytisk

¹ Figur 1 er hentet fra Miljøstatus.no (Miljødirektoratet, 2016). **Referanse**

verktøy, fordi det antas å være et fruktbart utgangspunkt for å kartlegge en sektor hvor slike endringsprosesser finner sted, og gjør det mulig å beskrive disse prosessene på en systematisk måte.

1.4 Problemstilling, Forskningsspørsmål og avgrensning av studien:

I dette delkapittelet vil problemstillingen bli presentert, før omfanget blir avgrenset. Deretter vil det drøftes hva som er gode forskningsspørsmål, før forskningsspørsmålene blir presentert.

1.4.1 Problemstilling:

Hvordan kan sentrale aktørers valg innenfor biogass-sektoren forstås ved hjelp av MLP-teorien?

1.4.2 Avgrensning av oppgaven:

Målet om å forstå sentrale aktørers valg ved hjelp av MLP, fordrer kartleggingen av det sosio-tekniske systemet sektoren er en del av. En slik kartlegging krever at det blir brukt informanter og skriftlige kilder i forskningsarbeidet for å kunne kartlegge de ulike delene av biogass-sektoren grundig. Den vil forsøke å få klarhet i hva de ulike nivåene innen biogassfeltet består av, blant annet når det kommer til internasjonale strømninger, offentlige reguleringer og incentiver. Dessuten hva slags teknologisk utvikling som finner sted i nisjen. Dette vil gjøre det mulig å se på hvordan de ulike elementene av det sosio-tekniske systemet påvirker hverandre i endringsprosessene, i tillegg til hvordan de påvirker valgene sentrale aktører tar. For å sikre at forskningsarbeidet blir håndterbart og gjennomførbart har det blitt foretatt noen avgrensninger for å begrense omfanget.

I kartleggingen av det sosio-tekniske systemet så har fokuset i størst grad vært rettet mot nisjenivået og landskapsnivået. Det har ikke i like stor grad blitt valgt å kartlegge regimenivået, dels fordi det ikke er helt tydelig hvem konkurrentene til biogass er. Dette kunne vært et interessant tema for senere forskning.

Fordi denne oppgaven har et ambisiøst mål om å få oversikt over en hel sektor, har det blitt valgt å avgrense studien til å handle om Rogaland. Men internasjonale og nasjonale forhold spiller en stor rolle når det gjelder utformingen av det sosio-tekniske systemet i regionen, og derfor vil det bli beskrevet hvor det er nødvendig. Blant annet blir det redegjort for den historiske utviklingen som kulminerte i den nasjonale biogass-strategien Oppgaven tar for seg perioden fra 1992 til 2017 i Rogaland fordi det første biogassanlegget ble satt i drift av IVAR på Mekjarvik det året

(IVAR, 2017, 21.01). Det vil dog være tydelig at studiens fokus tidsmessig er på de 10 siste årene.

Når det gjelder definisjonen av aktører i sammenheng med problemstillingen knyttet til å forstå sentrale aktørers valg, vil det i denne studien fokuseres på produsenter og distributører av biogass i Rogaland. Dette fordi uten deres valg om å produsere biogass av husdyrgjødsel, slam eller våtorganisk avfall hadde det ikke vært noen verdikjede for biogass i Rogaland. At aktørene er avhengige av rammevilkår laget av norske myndigheter, muliggjør en analyse av hvilken endring i rammevilkår som er nødvendig for å øke endringshastigheten i sektoren. Per dags dato er det IVAR IKS og Jæren Biogass som er produsenter i Rogaland, og Lyse som er distributør. Produksjonen av biogass vil i denne oppgaven begrenses til industrielle biogassanlegg, og gårdsbaserte biogassanlegg, mens biogassproduksjon fra avfallsdeponier vil i liten grad omtales. Det er verdt å merke seg at studien ikke vil fokusere på andre typer biodrivstoff enn biogass, utover der hvor den er i direkte konkurranse med biogassen. Dette fordi Klima- og forurensningsdirektoratet så vekk fra potensialet for biogassproduksjon til drivstoff basert på dyrking av energikilder i Norge i sitt underlagsmateriale til tverrsektoriell biogass-strategi. Med den begrunnelsen at det i utgangspunktet finnes relativt lite jordbruksareal i landet (Klima- og forurensningsdirektoratet [KLIF], 2013, s.29).

1.4.3 Forskningsspørsmål:

Den mest kritiske delen av utarbeidelsen av et forskningsdesign er ifølge Blaikie (2010) å definere forskningsspørsmålene, fordi valgene som tas blir bestemmende for forskningens retning og fokus. Gode valg kan avgrense forskningsprosjektet og gjøre det håndterbart og gjennomførbart (Blaikie, 2010, s.57-58). Spesielt valg av hva slags type forskningsspørsmål som blir stilt vil være avgjørende for hvilken forskningsstrategi som blir brukt (Blaikie, 2010, kap.4). Gjennom forskningsprosessen har problemstillingen og forskningsspørsmålene blitt tydeligere definert. Dette er naturlig da forskning er en levende prosess hvor det viktig å være bevisst på at problemstillingene kan endre seg etter hvert som forskningsarbeidet skrider frem (Blaike, 2010, s.16).

Blaikie (2010, s.59-60) definerer tre ulike typer forskningsspørsmål, nemlig hva-, hvorfor- og hvordan-spørsmål. De muliggjør hver sin type forskningsmål. Svaret på hva- spørsmålene lar oss beskrive, eller oppdage mønstre tilknyttet et fenomen. Svaret på hvorfor-spørsmålene lar oss forklare enten årsakene, eller eksistensen av uregelmessigheter i et fenomen. Dermed kan slike

spørsmål bidra til forståelse av sammenhenger i sosiale prosesser. Hvordan-spørsmålenes mål er å bidra til å skape endring ved at svarene skal få praktiske utfall eller kunne føre til intervensjoner. De tre ulike typene spørsmål henger sammen, fordi svar på en type forskningsspørsmål forutsetter svar på den forrige typen forskningsspørsmål. Det vil si at hvordan-spørsmål, forutsetter tilgjengelige svar på hvorfor-spørsmål, som igjen forutsetter tilgjengelige svar på hva- spørsmål. I denne oppgaven vil det stilles flere ulike typer forskningsspørsmål.

For å kunne svare på oppgavens problemstilling vil det være nødvendig å svare på en rekke hva-spørsmål. Blaikie (2010, s.60) argumenterer for at gode forklaringer på hva-spørsmål ikke må undervurderes. Ved å få svar på hva- og hvorfor-spørsmål, vil det være mulig å svare på problemstillingens hvordan-spørsmål. Svarene på hva-spørsmål gjør det blant annet mulig å beskrive sektorens oppbygging. Det vil gjøre det mulig å svare på hvorfor-spørsmål, som kan forklare årsakene til at aktørene handler som de gjør innen sektoren. Dette skaper til slutt en mulighet til å besvare oppgavens problemstilling, som er hvordan utviklingen av biogass-sektoren i Rogaland og sentrale aktørers valg innenfor denne kan forstås ved hjelp av MLP-teorien.

Det vil også evalueres om bruken av MLP som analytisk verktøy for biogass-sektoren er en fruktbar tilnærming til å svare på forskningsspørsmålene som denne studien forsøker å besvare.

1.4.4 Hovedforskningsspørsmål:

- Hvor kan de ulike aktørene i biogass-sektoren i Rogaland plasseres i det sosio-tekniske systemet?
- Hvordan kan utviklingen av biogass-sektoren i Rogaland fra 1992 til 2017 forstås ved hjelp av MLP-teorien?
- Hvordan kan endringshastigheten økes?

1.4.5 Subsidiære forskningsspørsmål:

Subsidiære forskningsspørsmål er spørsmål som er nødvendige for å besvare oppgavens hovedforskningsspørsmål. I denne studien består de av hva-spørsmålene som gjør oss i stand til å systematisk kartlegge biogass-sektoren i henhold til MLP-teorien. Å besvare disse spørsmålene vil derfor være en viktig del av forskningsprosjektet. En god fremstilling av biogass-sektoren som et sosio-teknisk system er avhengig av at de sentrale aktørene på feltet blir kartlagt, og at de ulike faktorene som skaper sammenhenger og endringsprosesser blir identifisert. Det betyr at de

subsidiære forskningsspørsmålene vil ha som mål å få svar på hvordan de ulike nivåene i det sosio-tekniske systemet er bygd opp, og hvordan de sammen skaper et koherent system, og hvor raskt endringer finner sted.

- Er biogass-sektoren en nisje?
- Hvilke andre faktorer består biogass-sektorens sosio-tekniske system av?
- Hvilken hastighet har endringsprosesser som skjer innen biogass-sektoren?

1.5 Studiens oppbygning:

Kapittel 1 består av innledningen, formålet med oppgaven, problemstillingen, forskningsspørsmål, avgrensning og en beskrivelse av studiens oppbygning.

Kapittel 2 består av oppgavens teori og bakgrunn. Som består av en del sentrale beskrivelser av biogass og dens egenskaper, blant annet hvordan den brukes og hvilken effekt den har som klimatiltak. Det vil også være en lengre beskrivelse av MLP, siden den benyttes som et analytisk rammeverk for studien.

Kapittel 3 er metodekapittelet hvor studiens valg av metode, og vurderingene av disse valgene blir drøftet.

Kapittel 4 består av funn fra intervjuer av sentrale aktører i biogass-sektoren, analysert og systematisert med utgangspunkt i MLP-teorien.

Kapittel 5 består av drøftingsdelen av oppgaven. MLP vil brukes som et teoretisk rammeverk for å drøfte funnene og biogass-sektoren opp mot studiens problemstilling og forskningsspørsmål.

Kapittel 6 vil være konklusjonen, hvor det gis en oppsummering av oppgavens drøftingsdel.

Kapittel 2 Teori og bakgrunn:

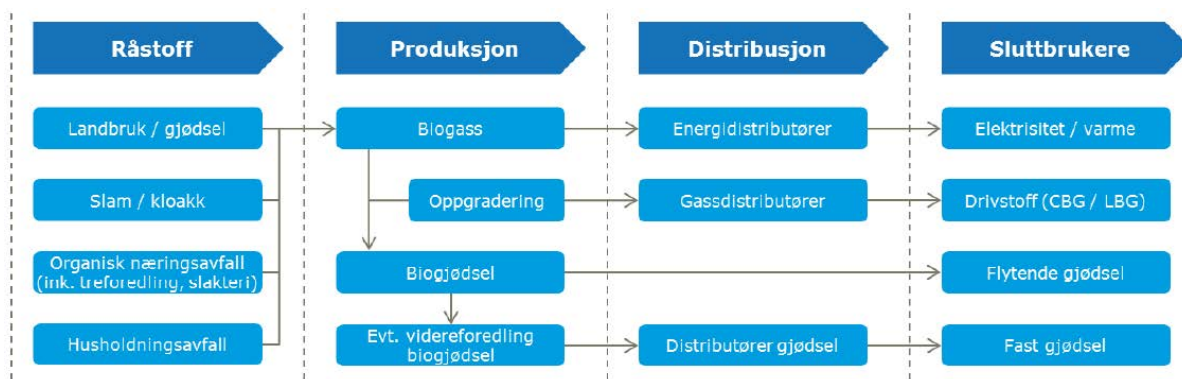
I dette kapitlet vil det redegjøres for teorien og bakgrunnen for biogass-sektoren, som skal brukes til å drøfte det innsamlede datamaterialet i denne studien. Teorikapitlet vil først inneholde et delkapittel som omhandler biogassens egenskaper, klimaeffekt og bruksområder. Deretter vil det i det neste delkapitlet brukes tid på å beskrive den historiske utviklingen som kulminerte i den nasjonale biogasstrategien, dagens virkemiddelapparat for biogass, og den historiske utviklingen av biogass-sektoren i Rogaland. Til sist vil de ulike aspekter ved MLP-teorien bli beskrevet i detalj, fordi den er det teoretiske utgangspunktet for studien.

2.1 Biogass:

Biogass er en karbonnøytral energikilde og består av metan (CH₄) og karbondioksid (CO₂) som dannes fra biologiske materialer av mikroorganismer i en anaerob prosess. Biogassbegrepet brukes både om biogass produsert i en biogassreaktor fra ulike typer biologiske substrater som husdyrgjødsel, våtorganisk avfall og avløpsslam, men også om metangass oppsamlet fra deponier hvor organisk avfall naturlig brytes ned (KLIF, 2013, s.29).

Biogass kan i teorien produseres av alle typer biologiske substrater som for eksempel mais, korn, trær, fiskeslam og alger. Det foregår forskning både på hvordan man skal kunne utvikle teknologi som kan produsere biogass fra nye typer substrater, og teknologi for å forbedre utnyttelsen av allerede eksisterende råstoff (KLD, 2014, s.8).

Biogassproduksjonen fra substrater resulterer i to ulike komponenter. Det ene er et organisk biprodukt som kan brukes til biogjødsel. Den andre er biogassen som kan oppgraderes til rent metan (drivstoffkvalitet) og brukes til å erstatte fossile energibærere i for eksempel prosessindustri, oppvarming eller som drivstoff i transportmidler (KLIF, 2013, s.29).



Figur 2: Viser verdikjedene for biogass fra råstoff til sluttbrukere²

2.1.1 Ulike typer biogassanlegg:

Biogassteknologien er i utgangspunktet en gammel teknologi med millioner av enkle biogassanlegg i blant annet Kina og India (TNN, 2017, 23.05).

Det finnes i all hovedsak tre måter biogass blir produsert på i Norge (KLIF, 2013, s.29);

- Gjennom oppsamling av deponigass fra avfallsdeponier.
- Av industrielle biogassanlegg som produserer på avløpsslam eller matavfall.
- På gårdsbaserte biogassanlegg som bruker egen husdyrgjødsel som substrat (KLIF, 2013, s.29).

2.1.2 Distribusjon av biogass:

Biogassen egner seg godt for å bli fraktet i rørledninger, og kan derfor bli fraktet enten i et rågassnett eller på gassflasker (flak). Hvis det skal fraktes i et eksisterende naturgassnett må det oppgraderes til drivstoffkvalitet. Det er også mulig å produsere flytende biogass (LBG), som da kan fraktes på samme måte som flytende naturgass (LNG) (KLIF, 2013, s.33).

2.1.3 Bruksområder for biogass:

Det er forbrenning av biogass som gir energiutbytte, og dersom det ikke finnes anvendelse for gassen kan den fakles. Det vil si at den forbrennes uten at energien blir utnyttet (KLIF, 2013, s.33). Men det finnes mange ulike måter å utnytte energien som oppstår ved forbrenning. Biogassen kan benyttes til oppvarming, i prosessindustrien som erstatning for naturgass, i

² Hentet fra (Lånke, Berg, Melbye, Helland, Solberg, 2016, s.8)

elektrisitetsproduksjon eller i transportsektoren som erstatning for fossile energibærere (KLIF, 2013, s.33).

2.1.3.1 Biogassbuss:

Det har vært mye debatt rundt bruk og produksjon av biodrivstoff i Norge de seneste årene, og den har i stor grad handlet om uenighet om i hvilken grad dette er positivt for klimaet (Lewis, Granviken, Strand og Bentzrød, 2017, 24.03). Spesielt gjelder dette for konvensjonelt biodrivstoff (1. generasjon) som blir fremstilt av råstoffer som kunne blitt brukt til matproduksjon eller dyreforproduksjon (Miljødirektoratet, 2017, 23.02). Biogass har blitt holdt utenfor denne «krangelen», fordi omsetningskravet for biodrivstoff ikke har omfattet dette drivstoffet (Lewis et al., 2017, 24.03). Biogass blir fremstilt av avfallsfraksjoner som husdyrgjødsel, avløpsslam og husholdningsavfall og regnes som et avansert biodrivstoff. Fordelen med avansert biodrivstoff er også at det i mindre grad enn konvensjonelt biodrivstoff fører til arealbruksendring og oppdyrking av ny mark, som kan føre til avskoging eller drenering av myr slik at klimaregnskapet blir påvirket negativt (Miljødirektoratet, 2017, 23.02).

Rapporten «Klimavirkninger av ikke-skogsbasert bioenergi», som ble presentert av Østlandsforskning i 2017, konkluderte med at alle de ca. 17000 bussene som kjører på norske veier kan få sitt drivstoffbehov dekket av biogass produsert på avfall og gjødsel. Behovet er anslått til 2,5 tWh og produksjonspotensialet for biogass blir anslått til det dobbelte (Aadland, 2017, 30.06). Men ifølge rapporten «Klima- og miljøvennlig transport frem mot 2025» fra Transport Økonomisk Institutt (TØI), så er vurderingen at el-busser frem mot 2025 vil gi mest nytte i forhold til kostnadene (Hagman, Amundsen, Ranta og Nylund, s.9, 2017).

Men rapporten konkluderer også med biogassbuss blir regnet som egnet til bybusser, men at det krever en infrastruktur som er egnet for lagring og transport av biogassen. Det er også en utfordring at gassmotor på buss har lav virkningsgrad og dermed bruker mer drivstoff enn for eksempel en dieslbuss (Hagman et al, s.III, 2017). I tillegg blir kostnadene for å kjøpe gassbuss og kostnaden på biogass sett på som utfordrende (Hagman et al, s.71, 2017). For at gassbuss skal bli konkurransedyktige økonomisk, må prisen på biogassen være så mye lavere enn prisen på fornybart biodrivstoff til dieselmotorer, at det kompenserer for merkostnadene gassbussen har i utgangspunktet (Hagman et al, s.II, 2017).

2.1.4 Klimafordeler ved bruk av biogass:

Når det gjelder Norges mål om å være et lavutslippsland i 2050 har biogassen en rekke positive effekter. Biogass er en fornybar energikilde (KLIF, 2013, s.33), som er klimanøytral (Avfall Norge, 2017, 18.05). Produksjon og bruk av biogass kan føre til reduserte klimagassutslipp i flere sektorer, blant annet jordbrukssektoren og transportsektoren (KLIF, 2013, s.32). Ifølge den rådende planen for biogass-sektoren i Norge som ble vedtatt i 2014 (Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi), er biogass et av klimatiltakene som kan føre til at vi når klimamålene, fordi den reduserer klimagassutslippene i Norge (KLD, 2014, s.4).

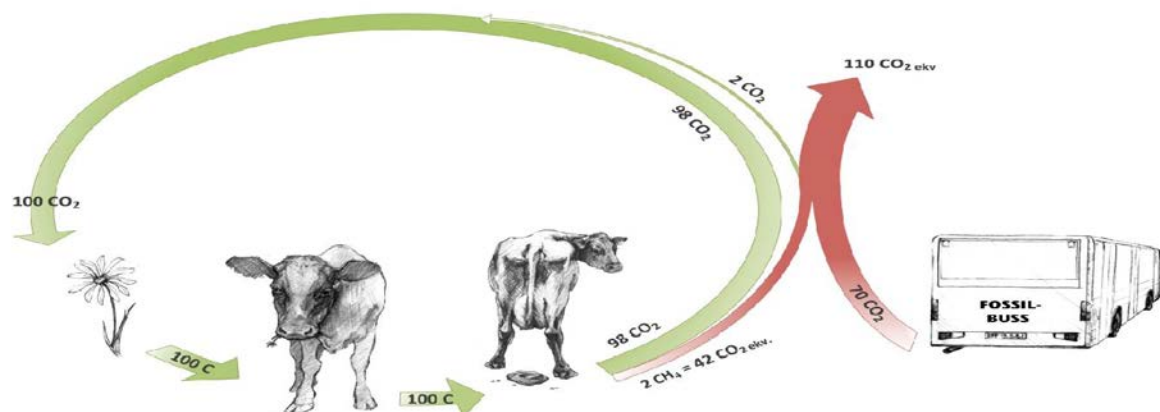
Blir biogassen som er produsert ved oppsamling av gass fra deponier eller lagring av husdyrgjødsel faket, vil den bidra til å redusere klimagassutslipp sammenlignet med at dette tiltaket ikke hadde blitt gjennomført. Men det vil likevel gi en nettoøkning i klimagassutslipp (KLIF, 2013, s.33). Hvis biogassen derimot blir brukt til å erstatte fossile energibærere så vil klimagevinsten dobles. Det vil si at blir bruken av en fossil energibærer erstattet med biogass, kan den totale reduksjonen av klimagassutslipp bli større enn det den fossile energibæreren ville hatt alene. Årsaken til dette er at utnyttelsen av avfallsstoffer som husdyrgjødsel og våtorganisk materiale, medfører reduksjon av klimagassutslipp både i produksjons- og bruksfasen. Med andre ord kan det medføre en reduksjon av klimagassutslipp som er større enn 100%. (KLIF, 2013, s.30-32).

Det er tre ulike faktorer som medvirker til denne reduksjonen (KLIF, 2013, s.30-32):

- For det første reduseres utslippene ved at den fjerner utslipp fra metan- og lystgassutslipp som ville oppstått når våtorganisk avfall ble kompostert eller brent, i tillegg til at den reduserer utslipp som ville oppstått ved lagring av husdyrgjødsel i gjødselkjeller.
- For det andre blir CO₂-utslipp fra fossile energikilder redusert når biogass erstatter bruken av for eksempel naturgass, bensin, diesel og olje.
- For det tredje oppstår det også en reduksjon av CO₂ og lystgassutslipp når kunstgjødselen blir erstattet av biogjødsel (KLIF, 2013, s.30-32).

Gjennom utredninger av livssyklusutslipp som sammenlignet biodrivstoff og fossile drivstoff er det funnet at reduksjonen av klimagassutslipp ved utnyttelse av biogass produsert på våtorganisk avfall var 103% og ved husdyrgjødsel var 148%. Dette er forenklede betraktninger uten hensyn til utslipp fra transport, ku eller bygging av biogassanlegg (KLIF, 2013, s.30-32).

Et hovedpoeng er at klimagassutslipp fra biogass inngår som en naturlig del av naturens kretslop for karbon (fotosyntesen), mens utslipp fra fossile energikilder vil tilføre nytt karbon i kretslopet og dermed øke den totale mengden i systemet. Det er denne tilførselen av nytt karbon i kretslopet, i form av CO₂-utslipp som bidrar til global oppvarming gjennom å øke innholdet av klimagasser i atmosfæren (Miljødirektoratet, 2017, 23.02).



Figur 3: Illustrasjon av kretslopet og klimagassutslipp uten biogassproduksjon benyttet som drivstoff.³

³ Illustrasjon hentet fra (KLIF, 2013, s.32)



Figur 4: Illustrasjon av kretsløpet og klimagassutslipp med biogassproduksjon benyttet til drivstoff⁴

2.1.5 Miljøfordeler ved bruk av biogass:

Bruk av biogass har også flere miljøfordeler. Hvis biogass brukes som drivstoff i kjøretøy, så bedres luftkvaliteten fordi den i mindre grad enn fossilt drivstoff medfører utslipp av partikler og NO_x i luften. Nye dieselmotorer skal oppfylle innskjerpede krav fra EU og har dermed senkede utslipp av partikler og NO_x, men Klima og forurensningsdirektoratet (2013, s.36) påpekte at utslippsreduksjonene ikke stemmer overens med tallene fra måling under reell kjøring. Men balansen mellom de ulike teknologiene angående bedring av luftkvalitet, har nylig forskjøvet seg på grunn av utviklingen av Euro6 motoren til blant annet Scania (Skogstad, 2017, 17.01). Erstatning av dieseldrevne kjøretøy med biogasskjøretøy, bidrar også til å minske den lokale støyforurensningen (KLIF, 2013, s.36).

Produksjonen av biogass gjør det mulig å resirkulere fosforen fra substratene som blir benyttet (KLIF, 2017, s.38). Fosfor er et næringssalt som er viktig for å øke planteavlinger i jordbruket og tilføres jordbruksarealer gjennom bruken av husdyrgjødsel, og kunstgjødsel (Miljødirektoratet, 2017, 22.05). Det er en ikke-fornybar ressurs, og selv om det er usikkerhet angående hvor lang tid det vil ta før verden går tom for det, så er det enighet om at det begynner å bli mindre av det

⁴ Illustrasjon hentet fra (KLIF, 2013, s.32)

(Cordell, 2017). Det antas at etterspørselen etter fosforgjødsel vil være større enn tilgangen til fosfor mellom 2035 og 2070 (Vernes, 2015, 16.09). I norsk landbruk fører for stor tilførsel av næringssalter som fosfor og nitrogen på jordbruksarealer til avrenning som kan medføre problemer som gjengroing og reduksjon av oksygen langs kysten og i vassdrag (Miljødirektoratet, 2017, 22.05). Ved å produsere biogass er det mulig å få kontroll over resirkuleringen av fosfor, fordi det organiske biproduktet kan utvikles til et høyverdig gjødselprodukt med riktige mengder næringssalter i forhold til behovet jordarealene har (KLIF, 2013, s.38). Bruken av denne gjødselen kan bedre jordstrukturen og føre til mindre bruk av plantevernmidler og kan bidra til større avlinger (KLD, 2013, s.33).

2.1.6 Andre fordeler med biogass:

Biogassproduksjon kan føre til økt sysselsetting og utvikling på lokalt og regionalt plan (Klima- og miljødepartementet, 2013, s.33). I følge en rapport fra 2016 ville økt produksjon av biogass i østlandsområdet skape 2 millioner kroner i verdiskapning og 1,7 årsverk per produserte gWh (Fiksen, 2016, s.8).

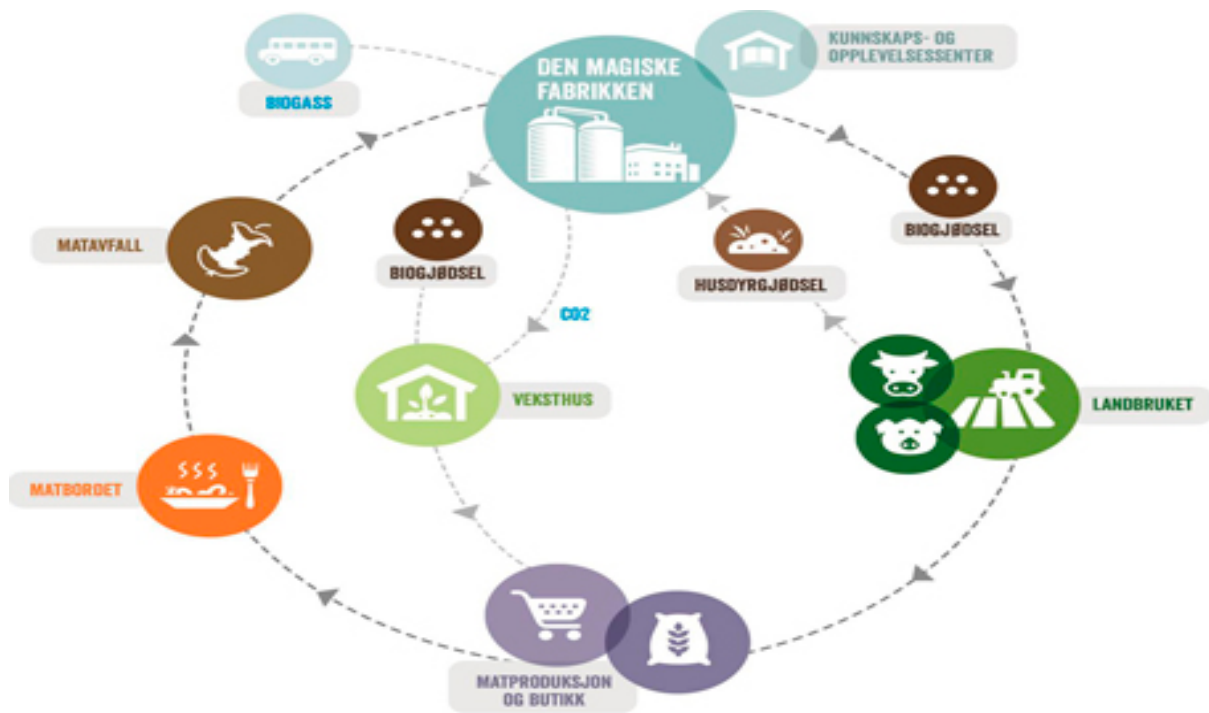
2.1.7 Biogass som sirkulær økonomi

Den tradisjonelle lineære økonomiske modellen kan beskrives som en «bruk og kast»-modell. I motsetning til denne setter den sirkulære økonomiske modellen ressursene ulike produkter består av høyt. Det vil si at sirkulær økonomi er opptatt av materialgjenvinningen gjennom et kretsløp hvor målet er at det skal gå færrest mulig ressurser tapt (KLD, 2015, 14.01). Argumentasjonen for å benytte en sirkulær økonomi er både miljømessige og økonomiske. Modellen vil føre til en mer effektiv ressursbruk som sikrer ressurstilgangen samtidig som den gir positive effekter for miljøet (KLD, 2015, 14.01).

Dette vil si at biogass-sektoren kan forstås som sirkulær økonomi i praksis og føre til positive ringvirkninger. Biogass baserer seg på et kretsløp hvor det er et mål at færrest mulig ressurser skal gå tapt. Avfallsstoffer blir brukt som substrater til å produsere biogass som kan brukes til å produsere energi, og prosessen resulterer også i en organisk biorest som kan brukes til gjødsel, og føres slik inn i det samme kretsløpet igjen. Derfor trenger ikke biogassproduksjon å beslaglegge dyrkbar jord så lenge det er nok avfallsstoffer som kan brukes til produksjonen (KLIF, 2013, s.32).

Det har vært økende fokus på sirkulær økonomi, og i 2015 presenterte EU-kommisjonen en sektorovergripende tiltaksplan for å gå over til en sirkulær økonomi (Fiksen, 2016, s.24). Samme år i etterkant av dette utarbeidet Avfall Norge et veikart for sirkulær økonomi for avfalls- og gjenvinningsbransjen. Der skulle tankegangen endres fra å primært fokusere på henting og håndtering av avfall til å handle om at aktørene var produsenter og distributører av resirkulerte råvarer, brensel og råstoff (Fiksen, 2016, s.24).

I oktober 2016 leverte ekspertutvalget for Grønn konkurransekraft sin rapport til regjeringen), i denne rapporten skriver de et eget kapittel om sirkulær økonomi og beskriver det som framtiden (Grønn konkurransekraft, 2016, 28.10). Miljødepartementet sendte sin Melding til Stortinget «Avfall som ressurs – avfallspolitikk og sirkulær økonomi» om sirkulær økonomi den 21.06.17. Den peker på mulighetene sirkulær økonomi gir til å benytte ulike ressurser mest mulig effektivt. Selv om noe er avfall eller en sidestrøm i en verdikjede, kan det være en ressurs i en annen. Slik vil overgangen til en sirkulær økonomi kunne støtte opp om FNs bærekrafts mål om bærekraftig produksjon og forbruk (KLD, 2017, s.6).



Figur 4: Oversikt over biogass sett som sirkulær økonomi hvor ressursene i kretsløpet bevares. Illustrasjonen viser kretsløpet for Greve Biogass sin «Magiske fabrikk» som produserer biogass fra matavfall og husdyrgjødsel i Vestfold⁵.

2.2 Utviklingen av biogass-sektoren og dagens rammevilkår:

I dette delkapittelet vil det først ses nærmere på utviklingen av den gjeldende biogasstrategien i Norge, og regionalplaner for Rogaland, før dagens virkemidler fra biogasstrategien presenteres i delkapittel 2.3.

2.2.1 Utviklingen av det offentlige rammeverket for satsning på biogass i Norge:

I Norge er det offentlige myndigheter som lager rammeverket som biogass-sektoren forholder seg til, ved å vedta og iverksette offentlig politikk på område som er styrende for sektoren. I 2014 kom Den Nasjonale tverrsektorielle biogasstrategien fra Klima- og miljødepartementet. Denne var tenkt både for å nå de norske klimamålene og som et tiltak for å bidra til oppnåelse av gjenvinningsmålene for husholdningsavfall i EUs rammedirektiv for avfall. Som den skulle bidra til gjennom økt utnyttelse av organisk avfall til biogassproduksjon og biogjødsel, som kan erstatte mineralgjødsel (Ellingsen og Filbakk, 2016, s5). I biogasstrategien argumenteres det for at den største barrieren for biogassutviklingen i Norge har vært kostnadsnivået, derfor legges fokuset på å stimulere til reduserte kostnader ved teknologiutvikling. Biogass blir i denne strategien definert som et klimatiltak (KLD, 2014, s.6). Strategien har sitt utspring i norsk klimapolitikk som er forankret i stortinget gjennom klimaforlikene i 2008 og 2012. Disse forlikene inneholder både klimamål og virkemidlene for å nå dem (Regjeringen, u.år).

I stortingsmelding nr 34 (2006-2007) som omhandlet norsk klimapolitikk ble det satt et mål om koordinert og målrettet virkemiddelbruk for å øke utbyggingen av bioenergi frem til 2020. Målet ble videreutviklet i Olje- og energidepartementet sin «Strategi for økt utbygging av bioenergi» i 2008. Der blir det argumentert for at bioenergi er viktig fordi det reduserer klimagassutslippene, bidrar til å holde kulturlandskapet åpent og næringsutvikling. Strategien peker også på at det er

⁵ Illustrasjonen er hentet fra (Skagerak naturgass, u.år).

viktig å styrke sikkerheten i energiforsyningene som tar utgangspunkt i at klimagassutslippene skal reduseres (Olje- og energidepartementet [OED], 2008, s.3). I strategien begrenses mengden av energiråstoff noe av hensyn til matproduksjon, og disse råstoffene omfatter først og fremst bi- og avfallsprodukter fra landbruket. Målet var at økt bruk av husdyrgjødsel skulle føre til en produksjon på 1,2 tWh. (OED, 2014, s.21).

I stortingsmelding nummer 39 (2008-2009) var hensikten å få utarbeidet en virkemiddelpakke for biogass (Regjeringen, 2008-2009, s.16). Stortingsmeldingen la vekt på at landbruket var en del av løsningen på klimautfordringene, og ble derfor satt et mål om at 30% av husdyrgjødselen skulle brukes til biogassproduksjon i 2020. For å nå dette målet ble det bedt om at Landbruks- og matdepartementet skulle ta initiativ til å lage studier som viste hvilke barrierer som eksisterte for etableringen av biogassanlegg og finne de økonomiske og juridiske virkemidlene som skulle til for at biogassanlegg skulle bygges (Regjeringen, 2008-2009, s.100).

I 2010 kom rapporten Klimakur 2020 fra miljødirektoratet, NVE, Oljedirektoratet, SSB og Statens vegvesen. Rapporten var utarbeidet på bakgrunn av klimaforliket i 2008 sitt mål om å kutte 15-17 millioner tonn CO₂-ekvivalenter innen 2020 og inneholdt en oversikt over virkemidler og tiltak som kunne brukes for å nå de norske klimamålene innen 2020 (Klima- og forurensningsdirektoratet (KLIF), 2010, s.4). Innen jordbrukssektoren ble biogass trukket fram som et stort og viktig tiltak, som også kunne medføre utslippsreduksjoner i andre sektorer.

I sammenheng med klimaforliket i 2012 utalte stortinget at det var behov for en nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi (KLD, 2014, s.7). Underlagsmaterialet for denne ble utarbeidet av Miljødirektoratet i 2013 (KLD, 2014). I denne rapporten blir det vurdert en rekke ulike tiltak og virkemidler for å øke produksjon, distribusjon og bruk av biogass. På bakgrunn av denne utarbeidet regjeringen den nasjonale tverrsektorielle biogasstrategien som kom i 2014.

2.2.2 Regionale planer tilknyttet produksjon av biogass:

I Rogaland er det utarbeidet to planer som setter mål for biogassproduksjonen. Den første er fylkeskommunens «Regional plan for energi og klima» som ble vedtatt i Fylkestinget i 2010. Den peker på landbruket i Rogaland som en spesielt viktig sektor for å kunne øke utslippsreduksjoner av klimagass. Og planen legger derfor opp til en satsning på produksjon av biogass fra husdyrgjødsel (ROGFK, 2010, s.8). Planene anbefaler forskning og utviklingstiltak innenfor fornybar energi som biogass (ROGFK, 2010, s.9). Målet for produksjon av biogass i 2020 blir satt til 0.35 tWh, og tiltakene som skulle brukes var å etablere biogassanlegg sentralt på Jæren, og

sikre oppgradering av biogass slik at den kunne fraktes i naturgassnettet (ROGFK, 2010, s.30). Ønsket var også å arbeide for å utvide naturgassnettet i Rogaland.

I 2013 kom regionalplanen for Landbruk i Rogaland, hvor biogass ble trukket frem som en viktig bidragsyter for å kunne kutte i klimagassutslipp fra jordbruket. Målet om 0.35 tWh produsert av biogassanlegg ble gjentatt og tiltakene for å klare dette var å skaffe erfaring med biogassanlegg, og et ønske om å få i gang et pilotprosjekt med 3 ulike typer anlegg (lite, medium og stort) for å få erfaring lokalt med de ulike løsningene. Dessuten ville de legge til rette for å etablere et regionalt kontaktforum for biogass, som kunne fokusere på å finne gode lokale løsninger. Til sist ville de øke bruken av fornybare energikilder ved å bruke det i egne bygninger og byggefelt (ROGFK, 2013, s.32).

2.3 Virkemidler i biogass-sektoren:

I «Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi» ble det iverksatt en rekke virkemidler på biogassfeltet. Strategien tok utgangspunkt i å legge til rette for biogass som et klimatiltak, ved å stimulere til teknologiutvikling og få redusert kostnadene (KLD, 2014, s.6). Tiltakene vil bli beskrevet i dette delkapittelet, i tillegg til andre aktuelle virkemidler.

2.3.1 CO₂-avgift:

Hovedvirkemiddelet i den nasjonale klimapolitikken er CO₂-avgift sammen med kvotesystemet (KLD, 2014, s.18). Av alle norske utslipp er omtrent 80% omfattet av kvotesystemet eller må betales CO₂-avgift for. Biogass er fritatt fra både CO₂ avgiften og veibruksavgift, i motsetning til fossile drivstoff, noe som øker biogassens relative lønnsomhet i forhold til dem (KLD, 2014, s.10). De mest kostnadseffektive virkemidlene er ofte avgifter og kvoter når et miljøproblem som utslipp av klimagasser skal reduseres (KLD, 2014, s.18). Både i Klimakur 2020 (KLIF, 2010, S.256-261) og i Underlagsmateriale for tverrsektoriell nasjonal biogass-strategi ble effekten av CO₂avgifter vurdert som virkemiddel. I sistnevnte rapport ble det valgt vekk å se nærmere på dette fordi det ble antatt at en eventuell CO₂-avgift var uforutsigbart, fordi det kunne ført til mer satsning på andre alternativer enn biogass slik som elektriske kjøretøy (KLIF, 2013, s.170).

2.3.2 Enova:

Enova har hatt et biogassprogram siden 2009 som er rettet mot virksomheter som vil etablere biogassanlegg i Norge. Gjennom dette prosjektet er det mulig å få investeringsstøtte, og målet er

at lønnsomheten skal økes slik at anlegget blir bygget. Prosjektene må oppfylle bærekriteriene i produktforskriften og ha en årlig produksjon på minimum 1gWh og biogassprogrammet kan kun gi støtte til nye biogassanlegg eller til oppgradering av biogassanlegg til produksjon av andregenerasjons biodrivstoff (Enova, u.år). De har også en mulighet for å støtte satsning på biogass gjennom programmet for ny teknologi, som i utgangspunktet er teknologinøytralt, men inkluderer biogassteknologiprojekter (Enova, 2015, 11.12).

Transnova sine oppgaver ble flyttet over til Enova. Transnova har hatt som oppgave å gi utløsende tilskudd til raskere implementering av miljøvennlig transportteknologi, og transportpraksis gjennom tilskudd til ulike prosjekter. Slik som støtte til biogassdrevne biler hos Tine, eller utviklingen av en ny type fyllestasjon for flytende biogass (LBG) (Regjeringen, 2014, s.11). Flyttingen av oppgaver skal bidra til at potensielle prosjekter får en mer helhetlig vurdering og at virkemiddelbruken blir bedre koordinert (KLD, 2014, s.17).

2.3.3 Innovasjon Norge:

Innovasjon Norge har som formål å være fylkeskommunens og Statens virkemiddel for å realisere verdiskapende næringsutvikling. Det er flere ulike ordninger innad i Innovasjon Norge som kan gi støtte og stimulere til bygging av biogassanlegg (KLD, 2014, s.11). Organisasjonen er ansvarlig for flere av satsningene som innebefattes av biogass-strategien.

De har ansvar for miljøteknologiordningen som skal styrke norsk industri sin konkuranseevne på lang sikt, ved å støtte prosjekter innen miljøteknologi hos små, mellomstore og store bedrifter som ønsker å sette i gang demonstrasjon eller pilotprosjekter. Støtten skal være utløsende for at prosjektet blir gjennomført, og slik bidra til å oppnå Norge sine klimamålsettinger (KLD, 2014, s.11-s.12).

Innovasjon Norge kan dele ut forsknings- og utviklingskontrakter som gir tilskudd til målrettede og forpliktende samarbeid innen næringslivet, som har som mål å utvikle nye produksjonsprosesser, tjenester eller produkter det er behov for i markedet (KLD, 2014, s.11).

De har også ansvar for bioenergiprogrammet som har som mål til å stimulere til økt bruk av fornybare energikilder. De to områdene som er hovedsatsninger for programmet er økt bruk av bioenergi internt i landbruket, og bygging av nye anlegg for salg av varme fra bioenergi (KLD, 2014, s.12).

2.3.4 Jordbruksoppkjøret:

I jordbruksoppkjøret i 2012 ble det innført et pilotprosjekt med tilskudd på 30 kroner per tonn husdyrgjødsel som leveres til biogassanlegg (KLD, 2014, s.12). I 2016 ble disse satsene doblet til 60 kroner per tonn med virkning fra 1. januar 2016, for å stimulere til økt oppslutning om levering av husdyrgjødsel (Biogass Oslofjord, 2017, 17.03).

2.3.5 Forskning og utvikling:

Norges forskningsråd har flere virkemidler som skal bidra til forskning på biogass. Det gjelder energiprogrammet ENERGIX som skal støtte forskning innen biogass. I tillegg er det forskning på biogass innen FME Bioenergi, og forskningsrådsprogrammene BIOTEK, BIONÆR og havbruk. Forskningen har i stor grad vært samarbeidsprosjekter mellom forvaltning, næringsliv og forskning. Det er gitt støtte til biogassforskningen på Ås hvor NIBIO holder til, slik at de har fått gode rammevilkår. Det er lagt opp til tett samarbeid mellom forskningsrådet og programmene til Enova og Innovasjon Norge hvor det er aktuelt (KLD, 2014, s.12).

Det ble satt av penger til å etablere biogasspilotanlegg gjennom Innovasjon Norges miljøteknologiordning, for å bidra til å få mer kunnskap om biogassproduksjon fra andre substrater enn våtorganisk avfall. Det vil også være mulig å søke for eksisterende biogassanlegg som ønsker å teste ut nye substratkombinasjoner (KLD, 2017, 25.01). Forskning og utvikling (FOU) vil kunne bidra til bedre økonomi virkning på kostnader tilknyttet til biogassanlegg ved å senke investeringskostnadene eller øke gassutbyttet. Det ble satt av 10 millioner til dette i 2015, 20 millioner i 2016 (Innovasjon Norge [IN], 2017) og 20 millioner i 2017 til pilotprosjektene og følgeforskning tilknyttet dem (KLD, 2017, 25.01).

Forskning på biogass i Norge har resultert i flere lovende teknologier de siste årene. Blant annet i Antec sin biogassreaktor som er en biofilmreaktor som har kortet ned utråtningsprosessen fra 20-30 dager til 5-7 dager. Det er prosessen hvor bakterier omdanner det biologiske materialet til metan, og det gjør dermed denne reaktoren mye mer effektiv enn andre reaktorer (Antec biogass, U. år).

2.3.6 Offentlige anskaffelser:

Klima og miljødepartementet og nærings- og fiskeridepartementet skulle arbeide videre med forslag om krav i offentlige anskaffelser til lav- og nullutslippskjøretøy. Sundvolden-erklæringen (2013) som var den politiske plattformen til Erna Solbergs regjering, slo fast at det skulle utarbeides krav til at nullutslippsteknologi benyttes når teknologien tilsa det. Det gjelder i tillegg

til offentlige kjøretøy, alle nye ferger, rutebåter, dieseltog og drosjer. Slike krav ville stimulere etterspørselen etter blant annet biogasskjøretøy, og dermed øke etterspørselen etter biogass. I anbud kunne det være aktuelt å etterspørre en viss andel kjøretøy på biogass (Regjeringen, 2014, s.17). 1. januar 2017 trådte et nytt anskaffelsesregelverk i kraft, hvor det framgår av første ledd i paragraf 5, at «offentlige oppdragsgivere skal innrette anskaffelsespraksisen sin slik at den bidrar til å redusere skadelige miljøpåvirkninger og fremme klimavennlige løsninger der det er relevant» (Regjeringen, 2017, 30.05).

2.3.7 Utsortering av våtorganisk avfall:

Fra 1. juli 2009 ble det i Norge forbudt å deponere nedbrytbart avfall. Det betyr at renovasjonsselskapene ikke lenger kunne deponere avfall som kan brukes til energiproduksjon (Miljødirektoratet, 2008, 27.06). I biogasstrategien ble det slått fast at klima- og miljødepartementet vil vurdere virkemidler som er kostnadseffektive for å kunne øke utsortering av våtorganisk avfall fra næringslivet og husholdninger (KLD, 2014, s.18). Det har blitt utredet i 2017 av Miljødirektoratet, men det har foreløpig ikke blitt gjort noen endringer. Men virkemidlene som blir vurderte skal øke materialgjenvinning slik at Norge kan klare å oppfylle sine forpliktelser etter EUs rammedirektiv (Miljødirektoratet, 2017, s.4).

2.3.8 Gjødselforeforskriften:

Landbruks- og matdepartementet og Klima- og miljødepartementet vurderer i forbindelse med gjødselforeforskriften strengere krav til miljø- og klimaeffektiv lagring og spredning av husdyrgjødsel. Dette kan medføre økt satsning på biogass fordi flere aktører da kan gå sammen om lagring og deretter bygge biogassanlegg ved dem. På denne måten kan næringen i husdyrgjødselen bli bedre utnyttet og utslippene til luft og vann minskes (KLD, 2014, s.18). Dette er fremdeles under vurdering og det er ikke vedtatt noen ny gjødselforeforskrift (Kore, 2017, 25.05).

2.3.9: Nasjonalt kontaktforum for biogass:

Det blir satt ned et nasjonalt kontaktforum for biogass ledet av Miljødirektoratet. Slik vil det bidra til å utveksle erfaringer gjennom hele verdikjeden for biogass, og dermed kunne gi anbefalinger om justeringer som må gjøres i virkemiddelbruken (KLD, 2014, S.18).

2.3.10 Omsetningspåbudet:

Det er vedtatt at 20% av alt drivstoff som selges til norske biler skal være biodrivstoff i 2020. Av dette skal 8% være avansert biodrivstoff. Biogass er i dag ikke inkludert i dette omsetningspåbudet, og betaler dermed heller ikke veibruksavgift (Finansdepartementet, 2017).

2.3.11 Deponiforbudet:

Fra 1. juli 2009 ble det innført et deponiforbud mot biologisk nedbrytbart materiale, men den antakelse at det vil føre til økt grad av gjenvinning av den type materiale (Miljødirektoratet, 2008, 27.06).

2.4 Samfunnsøkonomiske tiltakskostnader og bedriftsøkonomiske kostnader per reduserte tonn CO₂-ekvivalent:

Dette kapitlet vil ta for seg de samfunnsøkonomiske tiltakskostnadene per reduserte tonn CO₂-ekvivalent både i Norge og spesifikt for Rogaland. Før det også blir redegjort for bedriftsøkonomiske beregninger for biogass.

2.4.1 Samfunnsøkonomiske tiltakskostnader per redusert tonn CO₂-ekvivalent:

Ifølge «Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi» (KLD, 2014, s.6) må kostnadene for klimatiltak slik som biogass veies opp mot kostnadene på andre tiltak som gir større utslippsreduksjon per krone. Miljødirektoratet har i sin rapport «Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030 - Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling» (2015) sortert ulike klimatiltak etter samfunnsøkonomisk tiltakskostnad. I denne rapporten ligger biogassproduksjon fra husdyrgjødsel i tiltakspakke 3 for tiltak som koster over 1500 kroner per tonn redusert CO₂-ekvivalent (Miljødirektoratet, 2015, s.249). Men i 2017 kom NIBIO med en rapport som beregnet at de samfunnsøkonomiske tiltakskostnadene å være ca. 430 kroner per tonn redusert CO₂-ekvivalenter (Pettersen, Stengsgård, Grønlund og Walland, 2017, s.6). Det vil si at tiltaket likevel tilhører i tiltakspakke 1. Tiltakspakke 1 er for de tiltakene som er rimeligst og koster under 500 kroner per tonn redusert CO₂-ekvivalent (Miljødirektoratet, 2015, s.54).

Angående bruk av biogass i busser er det gjort vurderingene av tiltakskostnadene som viser at for biogass brukt i bybusser basert på produksjon på husdyrgjødsel estimert til 2300 kr per tonn

reduert CO₂-ekvivalent, og for produksjon på våtorganisk avfall er det estimert til 1100 kroner per tonn CO₂-ekvivalent (KLIF, 2013, s.28).

Men sensitivitetsanalysene viser at tiltakskostnadene er sensitive for endringer, og for biogassproduksjon basert på våtorganisk avfall vil kostnadsintervallet variere mellom -400 kroner og 3300 kroner per tonn CO₂-ekvivalent (KLIF, 2013, s.114). Spesielt for produksjon på husdyrgjødsel pekes det på at forskning og utvikling vil være viktig for å få ned kostnadene.

2.4.2 Samfunnsøkonomiske tiltakskostnader i Rogaland:

De to parameterne som gir størst utslag i beregningene for både produksjon på husdyrgjødsel og våtorganisk avfall er investeringskostnadene for anlegget og hvor stort gassutbytte som gis per tonn råstoff. I Rogaland hvor det er svært lave kostnader for anvendelse over gassnettet så vil tiltakskostnaden i stor grad være drevet av produksjonskostnadene (KLIF, 2013, s.122).

For verdikjeden i Rogaland blir det beregnet at det vil koste mellom 2200 og 2400 kroner per tonn CO₂-ekvivalent, avhengig av mengden med våtorganisk avfall som blandes i substratet som brukes til produksjon (KLIF, 2013, s.13). Det er utnyttelse av biogass via naturgassnettet i Rogaland og bruk av det som drivstoff som har de laveste tiltakskostnadene (KLD, 2014, s.15).

2.4.3 Bedriftsøkonomisk lønnsomhet:

De bedriftsøkonomiske produksjonskostnadene vil være sterkt korrelert til beregningene gjort for samfunnsøkonomiske kostnader. Det bedriftsøkonomiske underskuddet ble beregnet til 0,04 kr/kWh ved anvendelse i buss. For våtorganiske avfall er det beregnet et underskudd på 0.002 kr/kWh, og for husdyrgjødsel et underskudd på 1,27 kr/kWh (KLIF, 2013, s.13-16). Det vil si at mens bruk av biogass i buss og produksjon på våtorganisk avfall nesten er bedriftsøkonomisk lønnsomt, så var ikke produksjon på husdyrgjødsel det når beregningene ble gjort (KLIF, 2013, s.16). En viktig observasjon knyttet til produksjon av biogass på våtorganisk avfall, og bruken av biogass i busser er at beregningen varierer like mye mellom positive og negative verdier, noe som betyr at deler av disse tiltakene allerede kan være lønnsomme (KLIF, 2013, s.120, s.122).

Forskjellen mellom de bedriftsøkonomiske utregningene for produksjon av biogass på våtorganisk avfall og husdyrgjødsel skyldes to ting. For det første at mens produksjon av våtorganisk avfall kan ta en mottakspris for å håndtere avfallet som er beregnet til 700 kroner per tonn for å ta imot og håndtere avfallet, så er ikke det et alternativt på et gårdsbruk. For det andre

at gassutbytte for produksjon på husdyrgjødsel er lavt. Det har heller ikke blitt regnet inn at bioresten kan bli solgt til noen positiv pris, grunnet et umodent marked (KLIF, 2013, s.16).

2.4.4 Andre bedriftsøkonomiske faktorer:

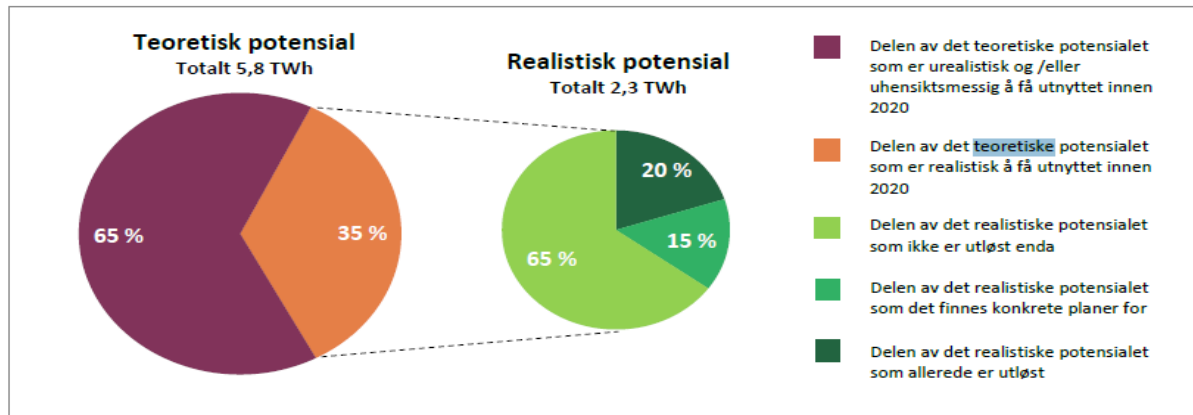
En av de største utfordringene for å etablere biogassanlegg i Norge har vært strømprisene. Biogass kan brukes til elektrisitetsproduksjon, men i Norge hvor elektrisitetsprisene er så lave i forhold til store deler av Europa, vil det være vanskelig å få det bedriftsøkonomisk lønnsomt spesielt når det gjelder gårdsbaserte biogassanlegg (Tjomsland, 26.06.17).

2.5 Potensialet for biogassproduksjon i Norge, og endringshastighet i Norge mot 2020:

Det er en meget beskjeden produksjon og bruk av biogass i Norge, hvis man sammenlikner med nabolandene våre eller med andre energiformer som er i bruk i Norge. Underlagsmateriale fra Klima- og forurensningsdirektoratet (2013) viser at den totale produksjonen av biogass Norge i 2010 var omtrent 0,5 twh av dette var 220 gwh basert på produksjon av matanlegg og slam, resten var oppsamling av deponigass. For å sammenligne biogass med andre typer energiproduksjon i Norge i 2010, så var det i samme periode vannkraftproduksjonen på 118 twh og naturgassproduksjonen på over 1000 twh (Klima- og forurensningsdirektoratet, s.47, 2013). Det har vært et mål å øke biogassproduksjonen i Norge, og i stortingsmelding nummer 39 (2008-2009) ble det som tidligere nevnt slått fast et mål om at 30% av husdyrgjødselen skulle brukes til biogassproduksjon i 2020. I 2017 var tallet for utnyttelse av tilgjengelig husdyrgjødsel 1% (Pettersen, Stengsgård, Grønlund og Walland, 2017, s.6). Det er kun i Vestfold hvor Greve har bygget et anlegg at dette målet isolert ses nås. Anleggets forretningsmodell er å ta imot husdyrgjødselen fra bøndene i området slik at dette kan brukes som substrat i biogassproduksjonen, før bøndene får tilbake bioresten slik at de kan gjødsle med den (Fiksen, 2016, s.25).

Så det er tydelig at utviklingen ikke har gått så fort som ønskelig innen biogassfeltet. Innenfor produksjon av avansert biodrivstoff som inkluderer biogass, finnes det forskning som tyder på at årsaken til at denne delen av biogass-sektoren ikke har lyktes i noen særlig grad er at norske myndigheter har sviktet når det kommer til å lage gode nok insentiver og støttemekanismer for å stimulere utviklingen og produksjonen av avanserte biodrivstoff (Fevolden og Klitkou, 2016, s.133-s.134).

Det har blitt gjort en rekke forskjellige utregninger av potensialet for biogassproduksjon i Norge. I «Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi» ble det i 2014 på bakgrunn av underlagsmateriale, anslått realistisk sett at biogassproduksjonen i Norge kan ha et potensial på 2.3 tWh i 2020 (KLD, 2014, s.15).



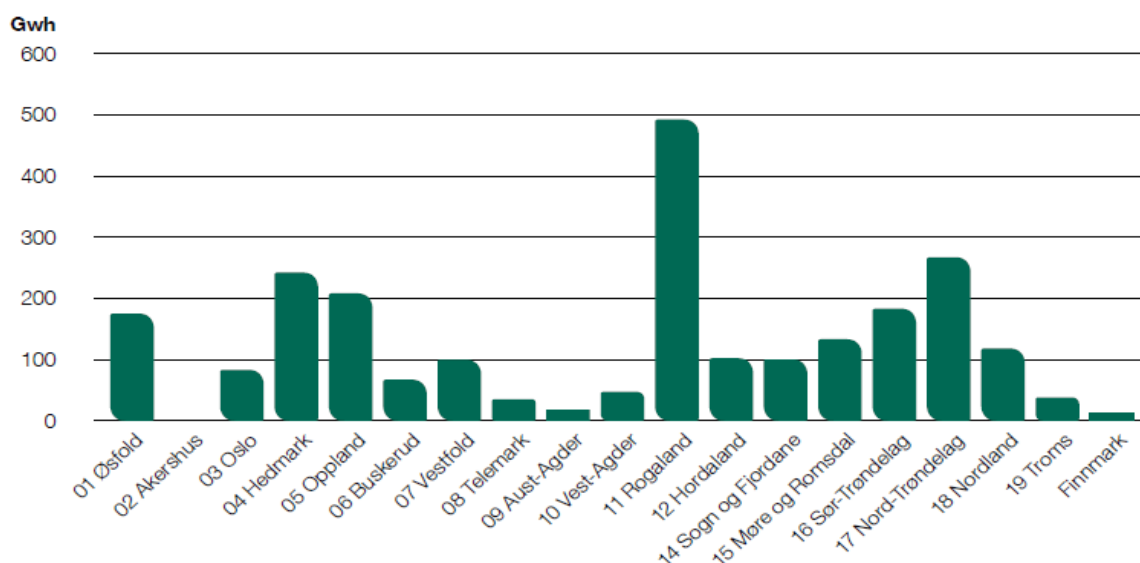
Figur 4: Realistisk potensial for produksjon i 2020⁶

2.5.1 Potensialet for biogassproduksjon i Rogaland og endringshastighet mot 2020:

Potensialet for biogass i Rogaland basert på husdyrgjødsel ble i 2008 beregnet til 500 gWh, det vil si omtrent en fjerdedel av det norske potensialet for biogass basert på dette substratet (ROGFK, 2013, s.56). I følge IVAR sine beregninger er potensialet totalt over 600 gWh hvis blant annet næringsavfall og fiskeavfall blir medregnet (Schibeavaag, 2017, 04.04).

⁶ (KLIF, 2013, s.60).

Teoretisk biogasspotensial frå husdyrgjødsel



Figur 5: Teoretisk potensiale for produksjon basert på husdyrgjødsel i norske fylker⁷

Fylkeskommunen i Rogaland satte i «Regional plan for energi og klima» i 2010 et mål om at produksjonen i Rogaland skulle være 0.35 tWh i 2020. Foreløpig så har IVAR to anlegg som produserer biogass, og det finnes et gårdsbasert biogassanlegg på Voll. Totalt produseres det ca. 85 gWh, men med planene som eksisterer for utbygging av IVAR sine anlegg ligger det an til en produksjon på ca 100 gWh i 2021-2022 (Ivar, 2017, 01.09). Det betyr at andre biogassanlegg må realiseres viss det skal være mulig å nå dette målet.

2.6 Den historiske utviklingen av biogass-sektoren i Rogaland:

I dette delkapittelet vil vi se nærmere på hvem som er de viktige aktørene innenfor biogass-sektoren i Rogaland. På produsentsiden er det IVAR IKS som er den største produsenten, i tillegg er det et gårdsbasert biogassanlegg drevet av Jæren biogass AS på Voll. Biogassen blir distribuert av Lyse i sitt naturgassnett frem til sluttbrukeren. I tillegg spiller offentlige myndigheter en viktig rolle. Fylkesmannen som representant for staten, og med ansvar for å sørge for at statens politikk blir fulgt. I tillegg er fylkeskommunen viktig da den sitter med ansvaret for politikktutviklingen

⁷ Hentet fra (ROGFK, 2013, s.31).

regionalt, og i tillegg har mulighet til å bidra som kunde siden kollektivtrafikken er fylkeskommunens ansvar.

2.6.1 Industrielle anlegg i Rogaland:

Det første anlegget i Rogaland var IVAR sitt slamanlegg på Mekjarvik (Sentralrenseanlegg Nord-Jæren) i 1992. Det baserer biogassproduksjon på slam fra avløpsrenseanlegg, septikslam, og våtorganisk avfall fra næringsliv og industri (Ivar, 2017, 01.09). Anlegget produserer strøm i størrelsesordenen 20 gWh i året (Ivar, 2017, 01.09). Årsaken til at dette anlegget ble bygget, var som for liknende anlegg i Norge på 1990-tallet for å stabilisere avløpsslam (Sørheim, 2010, s.11).

I 2009 bygget IVAR et oppgraderingsanlegg tilknyttet sitt anlegg i Meikarvik som gjorde det mulig å oppgradere biogassen til drivstoffkvalitet å føre den inn i Lyses eksisterende naturgassnett i Rogaland (Sørheim, 2010, s.11).

I april 2017 åpnet IVAR sitt andre industrielle biogassanlegg på Grødaland i Rogaland med en total kostnad på 716 millioner, hvorav biogass-anlegget kostet 315 millioner kroner. Enova ga 52,2 millioner i investeringsstøtte (IVAR, 2017, 04.04). Først var det tenkt å bygge dette anlegget som et sentralt anlegg for mottak av husdyrgjødsel, slik Greve senere har gjort i Vestfold. Men kostnadene ble for høye, og det var ikke tilstrekkelig støtte til å gjennomføre dette, hverken blant bøndene eller politikerne i tillegg til problematikken med å få spredt dette tilbake på jordene knyttet til fosforproblematikken (Høivik, 2013, s.238). Men det vil i stedet bli et av Norges største biogassanlegg når det gjelder mottak av slam (70%) og matavfall (25%). Anlegget vil produsere 65 gWh i året (IVAR, 2017, 04.04). Disse to anleggene til sammen vil ifølge Ivar i 2021-2022 produsere ca 100 gWh totalt (IVAR; 2017, 01.09).

I Rogaland er det ellers noen få andre uforløste planer om biogass. Blant annet Bioenergi Finnøy As, som har et mål om å bygge et biogassanlegg på husdyrgjødsel for å dekke energibehovet til Lauvsnes gartneri (Lauvsnes gartneri, u.år). I Årdal har det også vært planer (Årdal BIO, 2011, 04.02). På Karmøy skal det settes i gang et forprosjekt med støtte fra Innovasjon Norge som skal avklare om muligheten for å etablere et biogassanlegg sammen med nabokommunene for å ta imot husdyrgjødsel, matavfall og slam er tilstede (Karmøy kommune, 2017, 27.06).

2.6.2 Gårdsbaserte anlegg:

Landets første gårdsbaserte biogassanlegg kom på Åna kretsfengsel i 2002 og ble startet i samarbeid med Dalane energi og lokale politikere. Det brukte husdyrgjødsel og fiskensilasje som råstoff, men det foregikk ikke noen forskning og utvikling der (Sunde, 2013, 17.04). Frem til 2009 var dette det eneste gårdsbaserte biogassanlegget i Norge, men det har nå blitt avviklet (Sørli, 2014, 22.05).

Som en oppfølging av nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi fra 2014 ble det i 2015 utlyst midler fra Innovasjon Norge til biogasspiloter. Det er et teknologiutviklingstiltak som skal bidra til kostnadsreduksjoner og slik øke framtidige utslippsreduksjoner. I tillegg til at det gir muligheter til å teste ut andre substrater enn avfall, slik som husdyrgjødsel. Jæren Biogass fikk et tilskudd på 3,4 millioner som skulle dekke halvparten av investeringskostnadene for et gårdsbasert biogassanlegg på Voll (Innovasjon Norge, 2015).

2.6.3 Distribusjon av biogass i Rogaland:

Distribusjonen av oppgradert biogass fra IVAR sine anlegg skjer ved hjelp av naturgassnettet til Lyse. Lyse sitt naturgassnett ble etablert for å levere fjernvarme, og naturgass til energikrevende industri og ble påbegynt i August 2003 (IVAR og Lyse u.år). IVAR sitt samarbeid med Lyse startet tidlig på 2000-tallet, men biogassen ble først fylt på gassnettet i 2009 etter at oppgraderingsanlegget ble bygget i Mekjarvik. For IVAR og Lyse så fremsto et samarbeid via distribusjon ved gassnettet som en effektiv distribusjon og kostnadseffektivt (Ivar og Lyse, u.år).

Det var lenge planer om å bygge et sentralt biogassanlegg for mottak av husdyrgjødsel, men på grunn av motstand mot dette, måtte andre løsninger bli funnet. Planen ble å bygge gårdsbaserte biogassanlegg og frakte biogassen som ble produsert via rørnett (rågassnett) inn til IVARS anlegg for oppgradering. Deretter skulle den oppgraderte biogassen føres inn på naturgassenettet til Lyse. Jæren ligger godt til rette for dette da det allerede er bygget et gassnett på 25 km, som kunne forlenges til oppgraderingsanlegget på Hå (Høivik, 2013, s.240). Det finnes 5 fyllestasjoner i Stavanger og omegn hvor drivstofftypene biogass 33 og biogass 100 kan fylles (Lyse, u.år).

2.6.4 Nettverk i Rogaland:

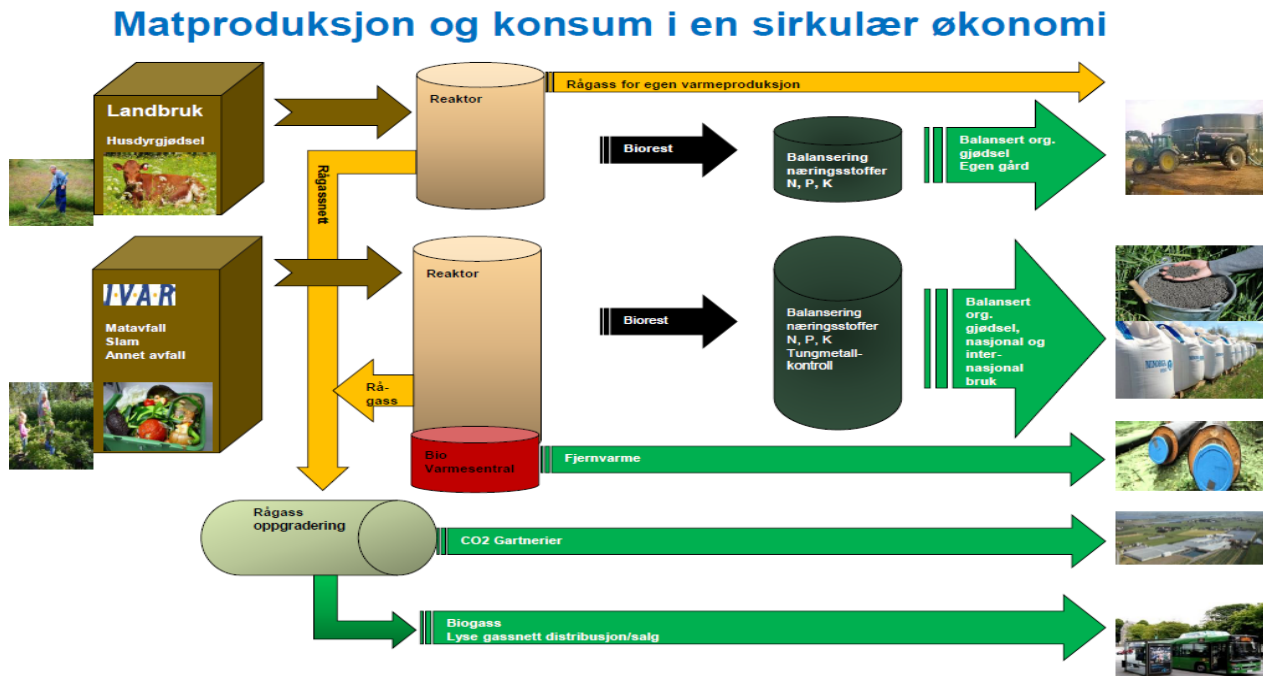
Aktørene innenfor biogass-sektoren samarbeider på ulike måter. For det første er det en rekke ulike nasjonale nettverk hvor aktørene innenfor biogass-sektoren kan møtes slik som i biogassforumet i EnergiGass Norge (Energigass Norge, u.å). Eller nasjonalt kontaktforum for biogass som er ledet av miljødirektoratet (KLD, 2014, S.18).

For det andre så finnes det regionale nettverk for biogass, og bedriftene samarbeider rundt biogassproduksjon slik som gjennom Biotek AS, som eies dels av Jæren Biogass AS, Ipark og biogass konsortium, som igjen eies av Ivar Næring AS, Lyse AS, Felleskjøpet Rogaland Agder SA og Rogaland fylkeskommune (Pedersen, U.år., s.10).

2.6.5 Marked for biogass i Rogaland:

Det produseres per dags dato totalt 85 gWh i Rogaland (Ivar, 2017, 01.09). Figuren nedenfor viser hvordan IVAR har organisert sitt salg av biogass i Rogalands markedet. Bioresten har de brukt til å produsere mineralgjødselen Minorga, som de foreløpig selger til blant annet kornarealer (Minorga vekst, u.år).

En viktig ting å nevne er at på figuren ser man hvordan biodrivstoffet er tenkt solgt til Kolumbus, men tidligere i år ble det mye mediaskriverier fordi fylkeskommunen valgte vekk biogass som alternativ i bussanbudet, og heller gikk for biodiesel noe Lyse og IVAR ble svært skuffet over (Hetland og Johansen, 2017, 06.04). Når det gjelder avtaler om bruk av biogass som drivstoff er det i dag i regionen 35 langdistansebusser som kjører på biogass (Førsvol, 2016, 24.05), og renovasjonsbiler i Stavanger kommune (Stavanger kommune, u.år).



Figur 6: Viser den sirkulære modellen til IVAR⁸

2.7 MLP Innledning:

I denne studien vil Multi-level perspektivet (MLP) på transformasjonen til det bærekraftige samfunnet [MLP] brukes som det analytiske rammeverket for å kartlegge biogass-sektoren i Rogaland. Det vil si at den skal benyttes til å analysere hvilke forutsetninger, og sammenhenger som har vært tilstede for at biogass-sektoren ser ut som den gjør i dag, og det vil gjøres et forsøk på å identifisere virkemidlene som kan øke satsningen på biogass fremover.

MLP kan være et nyttig verktøy for å gjennomføre en slik analyse fordi den forsøker å forklare endringsprosesser gjennom å samkjøre en rekke ulike teoretiske utgangspunkt fra vitenskaps- og teknologistudier, struktureringsteori og ny-institusjonell teori (Geels, 2004). Teorien vokste fram i Nederland, hvor en av drivkreftene for det har vært at landet i nasjonal politikk har prioritert transformasjonen til et bærekraftig samfunn (Elzen et al, 2004, s.54)

2.7.1 MLP:

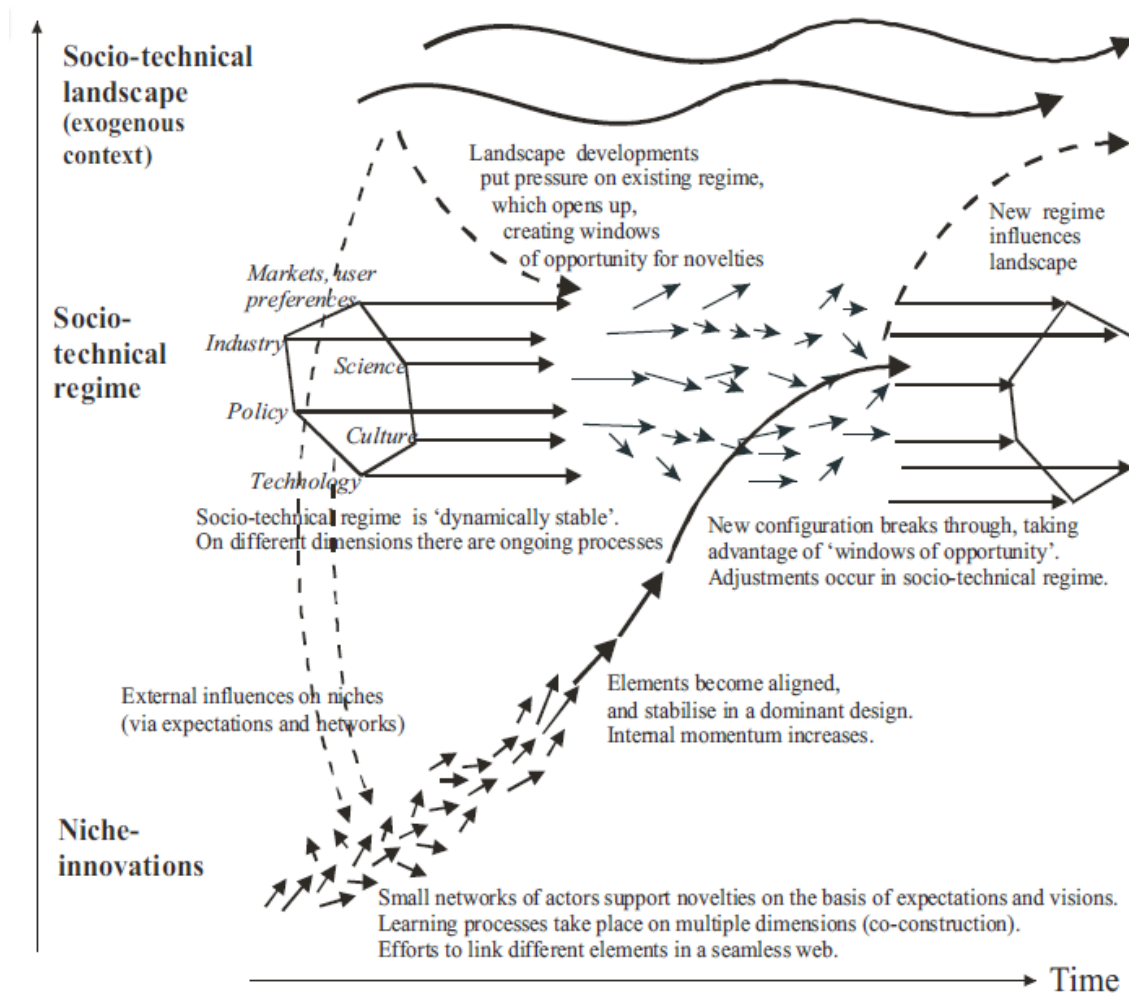
Målet med MLP-teorien er å forstå hvordan innovasjon og diffusjon (spredning) av nye teknologier som gir gunstig miljømessig effekt kan fremmes. Dette målet er ambisiøst og

⁸ Hentet fra (Pedersen, u.år).

forutsetter et teoretisk rammeverk som kan beskrive hvordan de dype strukturelle karakteristikk til teknologiske regimer kan endres (Elzen et al, 2004, s.50). Endring defineres i denne modellen som overgangen fra et sosio-teknisk regime til et annet (Geels, 2011, s.25). Teorien gjør et forsøk på å identifisere kausale mekanismer og mønstre i disse endringsprosessene, ved å studere dem gjennom longitudinelle begivenhetsrekker (Geels, 2015, s.6). Som en prosessdrevet teori gir den narrative forklaringer, som kan fange den komplekse interaksjonen mellom aktørenes handlinger, tid, begivenhetsrekker, initiativer og mot initiativer, og endrede mål og identiteter (Geels, 2015, s.4). MLP er en «middle-range» teori, som betyr at den forsøker å skape en sammenheng mellom større teoretiske strukturer og empirisk forskning. Den konseptualiserer de dynamiske mønstrene i transformasjoner, som betyr at endringsprosessene blir sett på som ikke-lineære prosesser (Geels, 2011, s.25).

Teorien forsøker altså å analysere hvordan transformasjonen til et bærekraftig samfunn skjer. Dette gjør den ved å beskrive den overordnede dynamikken i det som blir kalt en sosio-teknisk transformasjon. Det vil si en dyp strukturell endring for eksempel innenfor transport, energi eller andre systemer (Geels, 2011, s.25). MLP forutsetter altså at transformasjonen til et bærekraftig samfunn ikke bare vil kreve endringer i form av ny teknologi, men også at det vil kreves utvikling av nye markeder, nye brukere av sluttproduktet, endret regulering, infrastruktur og en endret kulturell forståelse. En slik transformasjon vil dermed antageligvis kreve endringsprosesser som fører frem til fullverdige systeminnovasjoner (Elzen, 2004, s.1). Og det kan flere tiår (2-3) fra oppfinnelse finner sted i nisjen til den blir en del av regimet gjennom en transformasjon (Grin, 2010, s.23).

I følge Elzen et al. (2004, s.54), så er det empirisk sett vanskelig å si hva slags endringer som tilsvarer en utskifting av et regime. Men endringer skjer gjennom et komplekst samspill mellom det sosio-tekniske landskapet, sosio-tekniske regimet og teknologiske innovasjoner i nisjer. Fokuset til MLP er å vise hvordan en slik prosess skjer gjennom å fokusere på flere nivåer og strukturelle endringer (Geels, 2011, s.26). De tre nivåene kan visualiseres i et hierarki hvor nisjene er det nederste nivået.

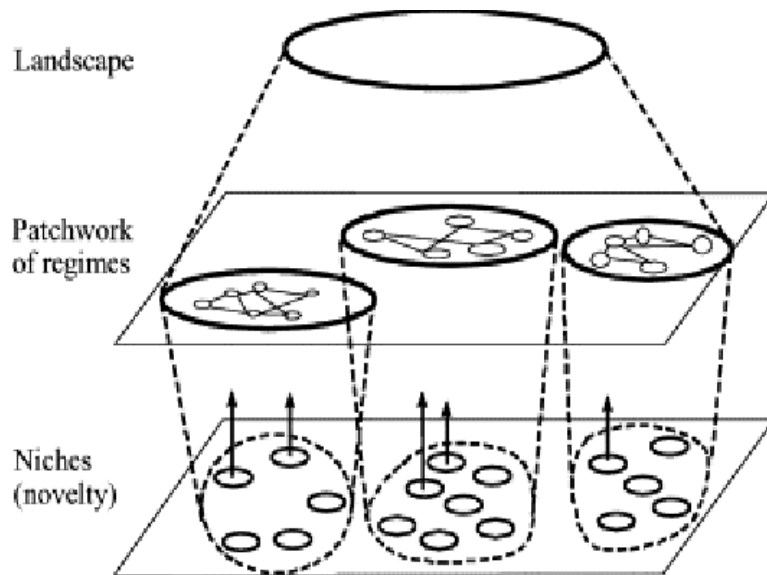


Figur 7: Skjematisk forklaring av MLP-teorien⁹

Endringsprosessene i en transformasjonsprosess forstås i MLP som et resultat av samspillet mellom utviklingen innen de tre analytiske nivåene i det sosio-tekniske systemet. Nivåene er altså ikke direkte målbare, med har en rekke målbare egenskaper som definerer dem. De kan ses på som konfigurasjoner som konstant gjenskapes og reproduseres, slik Giddens (1984) struktureringsteori beskriver virkeligheten (Geels. 2015, s.5). De tre nivåene er heterogene konfigurasjoner av ulike elementer, og de øvre nivåene er mer stabile enn de lavere når det gjelder antall aktører og hvor tett samspillet er mellom dem (Geels, 2015, s.7). Landskapsnivået er makronivået, det eksisterende regimet er mesonivået og nisjene er mikronivået (Grin, Rotmans, Schot, Geels, og Loorbach, 2011, s.4) (Grin, 2011, s.18-19). MLP kan fremstå som en hierarkisk oppbygget modell av disse tre nivåene. Nisjene og landskapet kan ses på nivåer som er

⁹ Hentet fra (Geels, 2011).

utledet fra mesonivået. I den sammenheng har modellen også blitt kritisert for å ha en tilnærming til endring som i for stor grad peker på at den kommer nedenfra (nisjene), og ikke ovenfra (landskapsnivået). Men det er samspillet mellom faktorer på de ulike nivåene som fører til at endringer finner sted (Geels, 2011, s.32).



Figur 8: Figurens piler representerer radikale innovasjoner (for eksempel ny teknologi) som forsøker å endre det sosio-tekniske regimet. Utviklingen av dem skjer ofte som et forsøk på å svare på utfordringer i det eksisterende regimet som for eksempel miljøutfordringer¹⁰.

Figuren viser også hvordan de øvre nivåene i det sosio-tekniske systemet er sterkere koordinert enn de lavere nivåene. I teknologiske nisjer er strukturering utydelig og løs, og den blir styrt av hvilke tanker som finnes om potensiell bruk av teknologien i fremtiden. Nisjene inneholder mye eksperimentering i ulike retninger, og er derfor i liten grad preget av samkjørte aktører. De sosiale nettverkene er ustabile og aktørene må arbeide for å opprettholde stabiliteten i nisjen ved å artikulere regler. I sosio-tekniske regimer er strukturering sterkere, reglene mer stabile og det er en større grad av koordinert arbeid mellom aktørene. De gjeldende reglene for regimet styrer oppfatningene til aktørene, og dermed hvilke avgjørelser som blir tatt. Det vil kreve ekstra innsats fra aktører og gå utover dem. Den sterkeste struktureringen finnes i det sosio-tekniske landskapet, fordi den i stor grad består av vårt fysiske miljø som urbane strukturer og infrastruktur. I tillegg

¹⁰ Hentet fra (Grin et al, 2011, s.19).

til våre delte oppfatninger, symboler og verdier på et overordnet plan som det er vanskelig å komme unna, og som styrer handlingene (Grin, 2011, s.18-19).

Transformasjon defineres i denne modellen som overgangen fra et sosio-teknisk regime til et annet (Geels, 2011, s.25). Transformasjoner forstås ikke bare som endring over tid, men også endring i omfang (Sovacool og Geels, 2016, s.2). Innovasjoner kan virke forstyrrende på regimet og føre til transformasjoner som ikke bare skjer i form av implementeringen av ny teknologi, men også endringer i regulering, brukerpraksis, markeder, kulturell mening, infrastruktur, og produksjons- og vedlikeholds- nettverk. Slik involverer endringer hele det sosio-tekniske systemet (Elzen, 2004, s.3). Teknologi vurderes dermed å ha en utvidet rolle i modellen utover det å oppfylle konkrete funksjonelle behov i samfunnet. Den skal også oppfylle brukerkontekster som er skapt av brukerens kompetanse, preferanse, kulturelle verdier og tolkninger, som blir påvirket av eksisterende artefakter som infrastruktur eller elektrisitetsnettverk (Elzen, 2004, s.3). Etter at nye teknologier har blitt oppfunnet må den distribueres og tilpasses de eksisterende brukerkontekstene. Det krever en rekke forutsetninger som teknologisk kunnskap, maskiner, utdannet arbeidskraft, kapital, natur ressurser og komponenter og distribusjonsnettverk (Elzen, 2004, s.3).

Et aspekt ved slike transformasjoner er at den teknologiske substitusjonen, skjer gjennom tre subprosesser. Det første aspektet er prosessen hvor ny teknologi først vokser fram, deretter spres og til sist skifter ut den eksisterende teknologien. Det andre aspektet er koevolusjon, det vil si at transformasjonene også medfører endringer i bruker-praksiser, reguleringer, industrielle nettverk, infrastruktur og kulturell mening. Det tredje aspektet er utviklingen av nye funksjonaliteter, det vil si at tekniske aspekter ved teknologiene kan medføre at det oppstår nye funksjonaliteter (Grin, 2011, s.11-12).

MLP har et multiaktør syn på transformasjoner, det vil si at det ikke bare handler om interaksjoner innad i ulike samfunnsgrupper, men også mellom ulike aktører. Eksempler er industrien, brukergrupper, vitenskapsfeltet og aktører som tar politiske beslutninger (Grin, 2011, s.11). Mange ulike aktører er involvert, noe som medfører en rekke ulike oppfatninger av fremtiden, verdier, preferanser, strategier og ressurser. Selv om de handler autonomt fra hverandre, henger valgene de tar likevel sammen, fordi de hele tiden tolker hverandres handlinger. Det er samspillet mellom aktørenes handlinger som opprettholder alle de ulike elementene av det sosio-tekniske systemet, og gir den dets stabilitet, gjenkjennelighet og form

(Gels et al, 2004, s.5). Hvis det er samsvar mellom hva de ulike aktørene gjør vil systemet holdes stabilt, og utviklingen i de sosio-tekniske regimene vil skje inkrementelt. Stabilitet er altså ikke bare resultat av en aktørs handlinger, men er et resultat av mange ulike aktører sine aktiviteter og det kan føre til disharmoni (Grin, 2011, s.21). Konflikter kan oppstå som omhandler hvilke problemer som burde stå øverst på agendaen, eller hva som er den beste løsningen for hvordan ressurser bør benyttes. Det er når disse utfordringene blir for store at et system kan miste stabiliteten og skape rom for en transformasjon (Grin, 2011, s.21). Det kan føre til to ulike veier, enten at det sosio-tekniske regimet for en inkrementell utvikling, eller mot en systemtransformasjon.

2.8 De tre nivåene:

A. Landskapsnivået (Det sosio-tekniske landskapet):

Landskapsnivået er den eksterne og overordnede konteksten aktørene i nisjene og regimet må forholde seg til. Landskapsmetaforen blir benyttet som et uttrykk for den relative stabiliteten vår materielle verden har. Mange systemtransformasjoner skyldes at det rådende sosio-tekniske regimet blir forstyrret på grunn av press fra landskapsnivået, noe som fører til økte transformasjonsmuligheter siden det gir større rom for endring grunnet press fra nisjene (Grin, 2011, s.21).

Men selve landskapsnivået er vanskelig å endre. Det består av dype strukturelle trender som har vokst fram grunnet teknologiske utviklingsbaner. Eksempler er ulike typer materiell, som for eksempel hvordan byer er bygget, hvilken type fabrikker vi har, og infrastruktur som motorveier eller elektrisk infrastruktur (Grin, 2011, s.23). Landskapsnivået består også av et sett med heterogene faktorer som sakte endres, som kulturelle og normative verdier, brede politiske konstellasjoner, langsiktig økonomisk utvikling, økende problemer innenfor miljø eller emigrasjon, osv. Men det kan også inneholde faktorer som endrer seg raskt, som for eksempel raskt stigende oljepriser (Grin, 2011, s.23). Landskapsnivået består altså av bakgrunnsvariablene for de to andre nivåene i det sosio-tekniske systemet. Det endres på en autonom måte, og kan gi oss et miljø i det sosio-tekniske regimet som kan føre til transformasjon (Grin, 2011, s.23-24). Det øverste nivået i det sosio-tekniske systemet er det vanskeligste å endre, og landskapsnivået kan derfor ikke endres unilateralt av aktører fra det sosio-tekniske regimet (Grin, 2011, s.24).

B. Det sosio-tekniske regimet

Det sosio-tekniske regimet består av de etablerte praksisene, og tilhørende regler som knytter sammen aktørene innenfor regimet. Det er dette som gir dem fordeler, som gjør at de kan holde på posisjonen sin som det rådende regimet i det sosio-tekniske systemet (Geels, 2014a, s.22). Den felles forståelsesrammen som oppstår gjør at regimet holder seg stabilt når praksiser og regler er orientert i samme retning. Det sosio-tekniske regimet kan således sies å være et semi-koherent sett med regler som blir brukt av ulike aktørgrupper (Grin, 2011, s.44). Som regel peker den teknologiske utviklingen i samme retning og er samkjørt, noe som skaper stabilitet og motstandsdyktighet mot endringer. Men viss handlingene til ulike aktører, og den teknologiske utviklingsbanen går i ulike retninger, så kan det skape mistilpasning og ustabilitet i det sosio-tekniske regimet (Grin, 2011, s.21). Et eksisterende regimes stabilitet kan også ses som resultatet av en aktiv motstand fra de rådene aktørene (Geels, 2014, s.23).

C. Nisjer

Nisjenivået eller mikronivået i modellen, vil si de teknologiske nisjene. De fungerer som inkubatorer for radikale innovasjoner og beskytter dem fra åpne markedet. Nisjene kan ta form som små markedsnisjer hvor valg av teknologien som blir brukt skjer på et annet grunnlag enn i det eksisterende regime, eller de kan ha form som teknologiske nisjer hvor ressursene blir skaffet gjennom offentlige subsidier eller private strategiske investeringer (Grin, 2011, s.22).

Teknologien trenger beskyttelse mot det åpne markedet, fordi innovasjoner ofte oppstår som «hopeful monstrosities». Det vil si at de har relativt lav teknisk effekt, er vanskelige å bruke og dyre i drift, samtidig som det er et håp knyttet til dem om at de kan bidra til en bedre framtid (Grin, 2011, s.80). Ved å beskytte teknologiene mot det åpne markedet kan nisjene være viktige fordi de skaper rom for læringsprosesser basert på teknologien siden den kan tas i bruk innenfor nisjen. En nisje vil også gi mulighet til å skape nettverk som støtter oppom innovasjonen (Grin, 2011, s.89-s.90). Bruken av teknologi i nisjene får ofte form som eksperimentelle piloter eller demonstrasjonsprosjekter som involverer ekte brukere av produktet (Geels, 2004, s.35).

Innenfor nisjene så skjer tre viktige prosesser samtidig som kan bidra til å lære om teknologiens muligheter, skape raskere utvikling og øke hastigheten og implementeringen av den (Grin, 2011, s.54).

- Den første prosessen er forsøket på å finne en fungerende konfigurasjon for teknologien. For å skape en slik konfigurasjon er det nødvendig å gå gjennom en læringsprosess over

flere dimensjoner, hvor målet er å finne ut hvordan teknologien skal brukes, hva brukerne av den foretrekker, hva slags regulering som er nødvendig og hvilken infrastruktur som trengs osv. (Grin, 2011, s.54).

- Den andre prosessen er prosessen er å bygge nettverk som støtter innovasjonene og er villig til å investere i videreutviklingen av dem (Grin, 2011, s.54).
- Den tredje prosessen er formuleringen av visjoner og mål for å vise hvilken vei det er ønskelig at produktene tar fremover, å gi retning til implementeringen av teknologien (Grin, 2011, s.54).

Spillereglene og praksisene er i utgangspunktet ustabile på grunn av mye usikkerhet i nisjen. At mange aktører på nisjenivået også trekker i forskjellige retninger bidrar til denne ustabiliteten (Grin, 2011, s.18). Men hvis aktørene gjennom de tre prosessene klarer å samle seg om felles spilleregler og praksiser kan det kan skapes en intern drivfaktor for å skape endring, slik at regimet kan transformeres. (Elzen, 2004, s.48). Det er allikevel viktig å være klar over at det ikke bør legges for stor vekt på at endringer skjer med utgangspunkt i nisjenivået (Elzen et al, 2004, s.48).

2.8.1 Hva kjennetegner endringsprosessene i MLP:

Transformasjon defineres i denne modellen som overgangen fra et sosio-teknisk regime til et annet (Geels, 2011, s.25). De forstås ikke bare som endring over tid, men også endring i omfang (Sovacool og Geels, 2016, s.2).

Elzen et al (2004), argumenterer for at ikke alle transformasjoner er like, men at hver transformasjon har sine egne karakteristikk, dynamikk og historie. En analyse etter en transformasjonsmodell vil alltid være en abstraksjon av en endringsprosess som er selvstendig og spesifikk, og hvor både tilfeldigheter og aktørenes handlinger spiller en rolle (Elzen et al, 2004 s.67).

Et viktig aspekt ved MLP er å ta vekk tanken om en enkel kausalitet når det gjelder de gjennomgripende transformasjonene. Det finnes ikke kun en årsak eller drivkraft, men det er mange prosesser som foregår samtidig over mange nivåer. Transformasjoner skjer når disse prosessene interagerer med hverandre og forsterker hverandre, og de er derfor preget av non-

linearitet og usikkerhet (Grin, 2011, s.11). En innovasjon kan møte en bestemt lokal utfordring, og senere utvikle seg til svaret på noe større og skape en transformasjon (Geels, 2005, s.370).

Faktorer som medfører endringspress i det sosio-tekniske systemet finnes i alle nivåene. De kan føre til at det må tas valg mellom ulike sosio-tekniske konfigurasjoner, eller føre til økt konkurranse mellom ulike sosio-tekniske regimer som fornybar og ikke- fornybar energiproduksjon. Hvor dette endringspresset befinner seg i systemet, og hvordan det påvirker regimet vil kunne føre til ulike typer endringsprosesser (Grin, 2011, s.54).

Et sterkt nedadgående press mot det sosio-tekniske regimet fra landskapsnivået kan føre til inkrementelle endringer, men også systemtransformasjon fordi det kan skape mistilpasning og ustabilitet og dermed skape rom for at nisjene kan påvirke og endre det eksisterende regimet. Dette viser kompleksiteten i prosessene ved det er et samspill mellom ulike faktorer som skaper endring både ovenfra og nedenfra i systemet (Elzen et al, 2004, s.66). Nisjene skaper altså en internt drivkraft for endring gjennom læringsprosesser, kostnad/effektivitets bedring og støtte fra mektige grupper. Mens press fra landskapsnivået skaper press på det eksisterende regimet og destabiliserer dette slik at det skapes et rom for en mulighet til å spre nisje-innovasjoner. Disse to faktorene gir altså innovasjonene mulighet til å konkurrere med det eksisterende regimet innen flere dimensjoner (økonomisk, teknisk, politisk, kulturelt, og infrastrukturelt (Geels, 2014a, s.23). Utgangspunktet for aktørene i det eksisterende regimet er at de har et ansvar for å holde seg konkurransedyktige, ha markedsandeler og gå med overskudd. Men det er endringer i den relative styrken mellom en rekke ulike faktorer som fører til rom for endring. Noen av faktorene er bevisste forsøk på å skape regimeendring, mens andre skjer mer tilfeldig, eller har en annen hensikt. Rommet for endring kan skyldes tilfeldigheter, men uavhengig av dette vil det alltid være aktørenes handlinger som for endringene til å skje. All endring skyldes begge disse faktorene (Elzen et al, 2004, s.66).

Men det er ikke det de to eneste faktorene som bestemmer om en transformasjon som finner sted. Det er viktig å også ha fokus på de eksisterende regimene, fordi transformasjoner er avhengige av at regimet kan destabiliseres og ikke nødvendigvis vil klare å holde seg stabilt. Spesielt viktig er dette fordi det kan argumenteres for at regimene har mer makt enn nisjene, fordi de har flere ressurser som kan mobiliseres enn nisjene. Det kan regimene bruke til å forsøke å motstå transformasjonen (Geels, 2014a, s.28-33).

De eksisterende regimene har flere ulike måter å vedlikeholde sin makt på ifølge Geels (2014). En type motstand de rådende aktørene har tilgang til er den institusjonelle makten som ligger i den politiske kulturen, ideologien og myndighetenes struktur. England har for eksempel et liberalt marked hvor markedet bestemmer hvilke teknologiske innovasjoner som skjer og som inkluderer teknologien som kan bidra til lavutslippssamfunnet. Denne utviklingen fant sted etter at det fremsto slik at myndighetene ikke klarte å «velge vinnere». En slik tilnærming kan fremstå nøytral, men kan også forstås som at myndighetene gir privilegier til de som allerede har «vunnet» og dermed til det teknologiske regimet som har mest ressurser for å fremme sin agenda. Det medfører også at myndighetene ikke er villige til å gjøre de nødvendige tiltakene når utviklingen mot et lavutslippssamfunn går feil vei. Slik fremstår land med liberale markeder som steder hvor politikkmakerne sympatiserer med bedriftene og ofte identifiserer seg med deres mål og problemer (Geels, 2014a, s.28-33).

Makten det eksisterende regimet har til å motstå transformasjoner skyldes også at det kan argumenteres at politikkmakere og de rådende aktørene skaper en kjerneallianse på regimenivået for å opprettholde status quo. Argumentet for denne tankegangen er at regimet og myndighetene er avhengige av hverandre. De rådende aktørene er avhengige av myndighetene for etableringen av lover, og spillereglene som gjelder i markedet. Myndighetene former også markedet i de økonomiske sektorene på mer spesifikke måter som tariffier, lån, subsidier, offentlige innkjøp, patenter, skattefritak og informasjons- og forskningstjenester. På den andre siden er kapitalistiske samfunn avhengige av økonomisk vekst, som betyr at det vil være i myndighetenes interesse å fremme kapitalinteresser (Geels, 2014a, s.26-27).

Det vi si at big-business har strukturell makt fordi, staten er avhengig av aktørene for å opprettholde sysselsettingen, skatt, økonomisk vekst og dynamisme. Dermed kan det argumenteres for at det skapes en konseptualisering av makt og politikk som et forhold mellom politikkmakere og rådende aktører som en allianse som forsøker å motstå radikaler endringer noe som fører til et stabilt regime og dermed motvirker overgangen til et bærekraftig samfunn (Geels, 2014a, s.26-27). Ekstra stor motstand mot endringer finner sted viss denne allianse også får legitimitet i resten av samfunnet gjennom bredt aksepterte diskurser (Levy og Newell, 2002, s.88).

Geels (2014) mener det er viktig å være klar over at den politiske dimensjonen blir skjult av en post-politisk diskurs som fremstiller det grønne skiftet som en tekno-økonomisk

styringsutfordring. Det gjør at man kan unngå å ta en diskusjon om alternative måter å nå målet på, men velger det som fremstår som den ene riktige veien som ofte er de løsningene de rådende aktørene ønsker seg for å unngå andre løsninger som for dem er mer uhensiktsmessige (Geels, 2014a, s.28-33). Dette er en utfordring fordi oljereservene er mye større enn det planeten tåler at vi forbruker, hvis vi skal stoppe den globale oppvarmingen. Derfor bør ikke fokuset bare være på å skape grønnere teknologier, men også på å forhindre bruken av fossile brensler (Geels, 2014a, s.28-33).

Geels (2014) argumenterer med at det sosio-politisk kamp mot fossile energiselskaper, og andre selskaper som er en del av regimet vil være kritiske når det gjelder å få til et grønt skifte. Det betyr at det vil være nødvendig med politisk motivert destabilisering av regimene for å skape muligheter for større bruk, produksjon og spredning av fornybar energi, som slås i motbakke mot regimene (Geels, 2014a, s.28-33).

Fouquet (2016) argumenterer for at alle energitransformasjoner har startet i nisjer, hvor det kan bygges opp en etterspørsel som fører til fallende kostnader gjennom utviklingen av stordriftsfordeler og «learning by doing». Hvis de fornybare energiformene har de ønskede egenskapene vil etterspørselen øke, og teknologien vil bli etterspurt også utenfor nisjen. Fallende prisene på solcellepaneler er et eksempel på dette. Fouquet argumenterer derfor for at en fallende kostnad for den aktuelle teknologien kan være drivere for at markedet skal skape det grønne skiftet (Fouquet, 2016, s.11).

Bromley (2016) argumenterer også for at kostnadene er et vesentlig moment i vurderinger av det grønne skiftet, fordi erfaringen tilsier at konkurransedyktighet på pris medfører endring (Bromley, 2016, s.166).

Men Sovacool og Geels (2016) ønsker ikke å redusere forståelsen av transformasjoner til økonomisk determinisme, det vil si at økonomi er grunnlaget for alle sosiale eller politiske ordninger i samfunnet. De argumenterer for at pris og kostnader alltid blir formet og påvirket av sosiale ordninger og politiske tiltak som inkluderer skatter, subsidier og lån. I tillegg til avgjørelser gjort av andre grunner som ansvarsfølelse, for eksempel nedleggelsen av atomkraftverk. Allikevel kan det påpekes at det har vært mange forskningsartikler de siste årene som tyder på en positiv fremtid for visse typer fornybare energikilder med tanke på at kostnadene raskt blir mindre både i komparative og absolutte mål. Et godt eksempel er solceller som har sunket i pris og antas å fortsette å synke (Sovacool og Geels, s.236, 2016). Fouquet argumenterer

for at myndighetene må være med på å skape denne etterspørselen når lav-utslipps teknologien er dyrere enn alternativene. Det er allikevel slik at Fouquet mener at det sannsynligvis ikke er nok med reguleringer fordi de i for stor grad vil ha et problem med å få demokratisk støtte, hvis det griper for mye inn i livene til folk eller koster for mye for mektige grupper som forurensere (Fouquet, s.11, 2016). Men for at dette skal skje vil det være nødvendig å få befolkningene til å forstå hvor stor klimakrisen er, fordi det med en slik forståelse ikke vil være mulig å vente helt til den har manifestert seg før man gjør de nødvendige tiltakene (Bromley, 2016, s.170).

3 Forskningsdesign og metode:

3.1 Innledning:

I dette kapittelet blir metodene som er benyttet for å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene i studien beskrevet. Det blir redegjort for studiens vitenskapsteoretiske utgangspunkt, metodiske overveielser, valget av datakilder, innhenting av data ved hjelp av intervjuer og analyse av datamaterialet. Dessuten blir valget av metoder i studien vurdert opp mot forskningens krav om validitet og reliabilitet. Forskerrollen og etiske overveielser blir også drøftet i dette kapittelet. Målet med kapittelet er å vise at det er sammenheng mellom metodene som ble valgt, og oppgavens formål og problemstilling

Blaikie (2015, s.15-16) argumenterer for at et design av samfunnsvitenskapelig forskningsprosjekter, innebærer at alle avgjørelser om metodebruken blir tatt før prosjektet gjennomføres. Det er det samlede valget av metoder for å besvare problemstillingene som defineres som studiets forskningsdesign. Når metodevalgene blir artikulert i forbindelse med planleggingen av en studie, gir det en mulighet til å vurdere kritisk de ulike delene av designet og om valgene henger sammen og vise hvordan oppgavens formål og problemstillinger henger sammen med valget av metode (Blaikie, 2015, s.15-16).

3.2 Forskningsdesign:

I følgende delkapittel redegjøres det for studiets valg av forskningsstrategi, vitenskapsteoretiske utgangspunkt med fokus på hermeneutikk og Giddens (1984) strukturasjonsteorien.

3.2.1 Klargjøring av det vitenskapsteoretisk utgangspunkt:

3.2.2 Forskningsstrategi:

Valget av forskningsstrategi, som vil si hvilken prosedyre eller logikk som skal brukes for å svare på forskningsspørsmålene, er avhengig av hva slags type spørsmål som skal besvares. For Blaikie (2010, s.18) er valg av forskningsstrategi et av de viktigste valgene som gjøres. Det finnes fire ulike forskningsstrategier, nemlig den deduktive, induktive, retroduktive og abduktive. Av disse kan den abduktive og induktive metoden brukes til å stille hva- spørsmål (Blaikie, 2010, s.89). Den best egnede forskningsstrategien for å oppnå formålet med denne studien antas å være den abduktive metoden og det ble derfor valgt som utgangspunkt.

Blaikie (2010, s.89-92) fokuserer på den abduktive forskningsstrategiens mulighet til å generere ny teori ut fra innsamlede data. Derfor er det en utfordring at denne studiens formål er å forstå biogass-sektoren med utgangspunkt i en spesifikk teori. I motsetning til Blaikie (2010) beskriver Danermark (2002) den abduktive forskningsstrategien som åpen for en slik teoretisk tilnærming, fordi han definerer den som formalisert inferens. Inferens vil si de ulike tankeoperasjonene som benyttes for å kunne argumentere eller trekke konklusjoner. Fellestrekket for dem er at konklusjonene blir trukket fra individuelle fenomener og deretter overført til generelle konsepter (Danermark, 2002, s.79).

Abduksjon som formalisert inferens er en prosess som består av tre faser i denne studien. Den første fasen er innsamling av data om biogassfeltet og sentrale aktørers valg innenfor feltet. Den nesten fasen er å relatere dataene til studiens teoretiske utgangspunkt. Den siste fasen er å skape en ny forståelse av de observerte fenomenene (Danermark, 2002, s.90). Slik kan abduksjon skape ny forståelse av hvordan utviklingen av biogass-sektoren og sentrale aktørers valg kan forstås ved hjelp av MLP-teorien. Denne nye forståelsen vil kun være en hypotese om hvordan de ulike elementene henger sammen. Det betyr at hvordan de innsamlede dataene blir tolket, kun er en av mange mulige tolkninger av fenomenet som studeres, og at også forklaringsrammen er en av flere mulige forklaringsrammer (Danermark, 2002, s.90).

3.2.3 Hermeneutikk:

Hermeneutikk er læren om hvilke forutsetninger som er nødvendige for forståelse av mening, og er dermed sentral i all forskning hvor mening må fortolkes, Forstått som en filosofisk lære om forståelse, har den som utgangspunkt at all fortolkning av mening blir farget av tolkerens

førforståelseshorisont. Det vil si av summen av tankene, ideene og oppfatningene tolkeren har (Krogh, 2009, s.47).

Den abduktive metoden, slik Danermark (2002) beskriver den, er tydelig på viktigheten av å klargjøre førforståelsens innvirkning på fortolkningene av dataen. At dette prosjektet tar utgangspunkt i MLP-teorien er slik sett en klargjøring av store deler av førforståelseshorisonten for fortolkningsrammen for de innsamlede dataene. Men fremstillingen av teorien i seg selv, gjøres også på en spesifikk måte ut fra en eksisterende førforståelse, den vil derfor legge vekt på visse perspektiver og ekskludere andre.

3.2.4 Forskningsparadigmer:

Forskningsparadigmene blir av Blaikie (2010, s.97) beskrevet som en intellektuell kontekst, hvor det er mulig å hente ideer og antakelser som kan være nyttige i ulike deler av forskningsarbeidet. Det er flere av de moderne paradigmene som inneholder nyttige redskaper i tillegg til hermeneutikken. Strukturasjonsteorien til Giddens (1984) er et viktig bakteppe for dette forskningsarbeidet fordi den skaper en middevei mellom fokuset på det enkelte individets valg og den sosiale strukturen. Giddens (1984) påpeker strukturenes dualitet, som vil si at mennesker både produserer og reproducerer den sosiale verden de lever i. Et slikt utgangspunkt muliggjør forskning som fokuserer på strukturelle aspekter samtidig som enkeltmenneskers handlinger (Blaikie, 2010, s.101-103). Og i dette studiet intervjues informanter om deres forståelse av et felt, samtidig som de er en del av strukturene i det samme feltet.

3.3 Metodevalg:

I det delkapittelet vil det først gis en begrunnelse for valg av metodisk tilnærming. Deretter vil valget av biogass-sektoren som case forklares, før forskningsprosjektets tilnærming vil beskrives når det gjelder valg knyttet til den metodiske tilnærmingen for å studere biogass-sektoren.

3.3.1 Bakgrunn for valg av metode:

Utgangspunktet for metodevalgene i denne studien, har blitt påvirket av flere faktorer.

1. For det første har designet i stor grad blitt preget av lignende forskningsarbeider innenfor det samme feltet de siste årene. Denne forskningen er i stor grad utført ved hjelp av kvalitative intervjuer med sentrale aktører innenfor feltet, i tillegg til intensiv bruk av skriftlige kilder i form

av offentlige artikler, nyhetsartikler og annet¹¹

2. For det andre har det vært sentralt når det kommer til valg av metode at studien har tatt utgangspunkt i en spesifikk teori. Det legger tydelige føringer for metodevalgene når det gjelder forskningsobjekt, innhenting av data, hvordan dataene blir tolket, og dermed hvilken ny kunnskap som oppstår. Slik påvirker det utvalget av kilder både i form av valg av skriftlige kilder og strategisk utvalg av informanter, utformingen av intervjuguiden og fortolkningen av data gjennom analysen av dem.
3. For det tredje har det vært viktig å sikre reliabilitet, indre og ytre validitet gjennom valget av metode.
4. For det fjerde har metodevalgene blitt påvirket av at forskningsprosjektet resulterer i en masteroppgave som er begrenset både i tid og størrelse. Det påvirker fordi det legger begrensninger på hva som er gjennomførbart metodisk.
5. For det femte vil valget av metode i de ulike fasene i prosjektet legge både begrensninger og gi muligheter, når det gjelder valg av metode i andre faser av prosjektet (Brinkman og Kvale, s.146, 2015).

Disse fem faktorene har preget studiens valg av metode i alle de tre fasene av den abduktive forskningsprosessen.

3.3.2 Valg av case:

Denne studien kan beskrives som en casestudie slik Blakie (2010, s.186-187) definerer dem. For ham er det en metode for å velge datakilder, i motsetning til Yin (2014) som ser den som et eget forskningsdesign. Studiens valg av biogass-sektoren som forskningsfokus kan også ses som et teoretisk fortolkende case-studie, fordi den bruker eksisterende teori og begreper som et utgangspunkt for å forstå biogass-sektoren (Andersen, 1997, s.68). Dermed blir det viktig at valget av case er i samsvar med det teoretiske utgangspunktet slik at det vil være mulig å svare på problemstillingen. Dessuten er det viktig at valget av case gjør det mulig å gjennomføre studien med den tiden og ressursene som er tilgjengelig.

¹¹ Se blant annet studiene til Kungl og Geels (2015) om destabiliseringen av det tyske energiregimet mellom 1998 og 2015, eller Geels et al (2014) sin komparative MLP analyse av transformasjonen til bruken av lav-karbon elektrisitet i Tyskland og Storbritannia fra 1990 til 2014.

Det ble gjennomført en forhåndskartlegging som medførte at det ble tatt et valg om å gjennomføre et forskningsarbeid tilknyttet biogassen som case, fordi kartleggingen viste at det kunne være et fruktbart utgangspunkt for en større studie. Kartleggingen viste at det var egenskaper ved biogass-sektoren som gjorde at den kunne forstås som en teknologisk nisje slik MLP-teorien beskriver dem, og at den foreløpig hadde fått begrenset gjennomslag i det sosio-tekniske systemet. Derfor er det også nødvendig for denne studien å gjøre en vurdering om denne førforståelsen av biogass som nisje er holdbar for at studien skal kunne ha en forskningsmessig verdi.

3.3.3 Kvalitative eller kvantitative metoder:

Det snakkes ofte om kvalitative og kvantitative metoder i forskning, men forskjellen mellom dem er ingen ren dikotomi men kan heller ses på som ytterpunktene på en skala (Grønmo, 2004, s.23). Forskjellen handler om hvorvidt datamaterialet som brukes kan uttrykkes i mengdetermer eller ikke (Grønmo, 2004, s.22). Dette vil si at kvantitative metoder omhandler antall og kan brukes til å svare på spørsmål om hvor mange som gjør noe, eller kan vise hvor sterk en sammenheng mellom variabler er. Mens kvalitativ forskning kan brukes til å synliggjøre, og forstå mekanismene, som sammenhengen mellom ulike variabler ved å undersøke forklaringene og beretningene til de som er involvert (Barbcour, 2014, s.13).

Med bakgrunn i de fem faktorene som har styrt valg av metode i denne studien ble det vurdert at bruken av mer kvalitative metoder i større grad ville kunne besvare studiens problemstillinger enn mer kvantitative metoder. Dette fordi målet med oppgaven er å kartlegge en hel sektor, få en inngående forståelse av aktørenes egne ideer om årsakssammenhenger når det gjelder utviklingen av biogass-sektoren, og deres egne tanker om hvorfor aktørene tar valgene de tar. Målet vil da ikke være å produsere et standardisert sett med resultater, men å produsere en koherent og opplysende beskrivelse av sektoren som er utledet fra, og er konsistent med de faktorene sektoren består av (Blaikie, 2010, s.217).

3.3.4 Tverrsnittstudie eller longitudinell:

Studien har som formål å kartlegge den historiske utviklingen av biogassfeltet, og å forstå hvorfor aktørene handler som de gjør. Den metodiske tilnærmingen krever derfor at den både formes som en tverrsnittstudie, og fanger et øyeblikksbilde av sektoren, samtidig som den forsøker å kartlegge prosessene og årsakssammenhengene innen den historiske utviklingen av biogassfeltet i Rogaland. Tverrsnittstudien samler inn datamaterialet på et tidspunkt, og er derfor lite egnet for å

undersøke prosesser som fører til endringer i samfunnet (Blaikie, 2010, s.202). Derfor er det viktig at denne studien også forsøker å ta vare på det longitudinelle aspektet, selv om det ikke har blitt samlet inn sammenliknbare data på ulike tidspunkter slik en slik studie i utgangspunktet krever (Grønmo, 2004, s.441). Derfor har den historiske utviklingen av biogass-sektoren vært et tema under intervjuene, og det har blitt samlet inn historisk skriftlige kilder som har vært viktige for å forstå biogass-sektorens utvikling. Dette har ført til en tilnærming som i hvert fall til en viss grad har gjort det mulig å besvare begge hovedforskningsspørsmålene i studien.

3.4.5 Oversikt over forskningsarbeidets metodiske fremgangsmåte:

Her vil det gis en kort oversikt over de metodiske valgene i dette forskningsprosjektet. Før studiens start ble det gjennomført en forhåndskartlegging av biogass-sektoren gjennom utarbeidelsen av et forskningsdesign, som inneholdt metodologiske overveielser, det teoretisk utgangspunktet for studien og en grovkartlegging av biogass-sektoren og aktørene innenfor feltet. I selve studien ble datainnsamlingen gjennomført gjennom semi-strukturerte kvalitative intervjuer med et strategisk utvalg av informanter. Intervjuguiden som ble benyttet under intervjuene var tematisk utarbeidet på bakgrunn av studiens teoretiske utgangspunkt. De innhentete dataene har blitt transkribert og analysert ved hjelp av kvalitativ innholdsanalyse og med et ideanalytisk utgangspunkt. I tillegg har det blitt brukt en rekke skriftlige kilder for å validere faktaopplysninger gitt i de ulike intervjuene.

3.6 Datakilder:

Dette delkapittelet vil bestå av en forklaring på hva som menes med data, og deretter kriteriene for hvordan de ulike datakildene som er benyttet i dette forskningsarbeidet har blitt valgt ut.

3.6.1 Ulike datatyper:

I følge Blaikie (2010, s.160) finnes det tre hovedtyper data i samfunnsfaglig forskning, nemlig primær, sekundær og tertiær data. Primærdata er rådata generert av forskeren selv gjennom forskningsprosessen for å svare på forskningsspørsmålene. Sekundærdata er rådata som har blitt samlet inn av andre og som deretter har blitt brukt i et annet forskningsprosjekt. Tertiær data er data som har blitt analysert av andre, for eksempel ulike typer forskningsarbeider

Ved å vurdere opp mot de fem faktorene som har påvirket metodevalgene ble det i denne studien lagt spesiell vekt på primærdata innsamlet under intervjuer, og tertiær data i form av

forskningsartikler, offentlige dokumenter, ulike rapporter og nyhetsartikler. For å kunne svare på problemstillingen er det naturlig å bruke samme tilnærming som andre forskningsarbeider på området, og det er også antakelig at det er slike data som er best egnet til å svare på problemstillingen.

3.6.2 Dokumentutvalg:

I denne studien har det blitt forsøkt å systematisk velge ut de mest relevante og interessante kildene for å kunne beskrive MLP, og dermed kunne besvare problemstillingen. Dokumentene har fortløpende blitt vurdert ut ifra om de er representative, autentiske og troverdige som kilder (Grønmo, 2004, s.136-137).

Dokumentene er valgt ut på grunn av at de er relevante for forståelsen av MLP, eller biogass-sektoren i Rogaland og Norge. Store deler av dokumentene som er brukt i denne studien, er brukt for å validere ulike faktaopplysninger informantene har kommet med. Det vil si ulike typer dokumenter som skriftlig materiell utarbeidet av lokale aktører om deres satsning på biogass, politiske vedtak om biogass, og offentlige dokumenter om biogass som er styrende for feltet. Internettadressen til alle kilder som er hentet fra internettet ligger i referanselisten, for å sikre at kildene er autentiske og etterprøvbare.

Enkelte rapporter har på bakgrunn av at de ble vektlagt av flere aktører blitt regnet som svært sentrale i kartleggingen av sektoren. I tillegg har det blitt lagt spesiell vekt på offentlige dokumenter i denne studien, fordi de kan antas å ha ekstra stor vekt når det kommer til hva som skjer innenfor sektoren, og i noen av dokumentenes tilfelle er politikkstyrende. Dokumenter som er verdt å nevne i det henseende er den «Tverrsektorielle nasjonale biogass-strategien» (2014) og Underlagsmaterialet for denne fra Klima og forurensningsdirektoratet i 2013, da førstnevnte er utgangspunktet for den vedtatte nasjonale strategien innenfor feltet.

3.6.3 Strategisk utvalg av informanter:

Det finnes ulike måter å velge ut informanter til slike studier. Valget falt på å foreta et strategisk utvalg underveis i studien. Det betyr også at det har blitt valgt ut nye informanter underveis på bakgrunn av ny kunnskap om hvem det ville være strategisk relevant og interessant å inkludere i utvalget (Grønmo, 2004, s.113). Bakgrunnen for det strategiske utvalget var å sikre at det ble samlet relevante data fra alle delene av det sosio-tekniske systemet. Flere av disse informantene ble funnet under forhåndskartleggingen av biogass-sektoren. Men en del av disse informantene ble også valgt etter snøballeffekten, det vil si at nøkkelinformanter kommer med forslag til andre

sentrale personer innen forskningsfeltet det kan være fornuftig å snakke med (Barabour, 2014, s.66). Informantene som kom til på denne måten ble vurdert ut fra om de kunne bidra med relevant informasjon og slik passet inn i det strategiske utvalget.

Utvalgsriteriene ble formet for å sikre at det ble innhentet relevante data fra hele det sosio-tekniske systemet ved hjelp av intervjuer med sentrale aktører. Informantene representerte produksjon, distribusjon, forskningsinstitusjoner, private miljøvernsorganisasjoner og flere ulike deler av de offentlige myndighetene og forvaltningsplanene. Siden studiet har spesielt fokus på situasjonen i Rogaland ble det ansett som viktig å få tak i lokale informanter. Fra produksjonssiden ble det gjennomført intervju med informant fra Jæren biogass as, som driver et gårdsbasert anlegg på Klepp (Rogaland Fylkeskommune [ROGFK], 2016, 19.08). I tillegg ble det gjennomført et gruppeintervju hvor en informant fra IVAR som er en viktig aktør på produksjonssiden i Rogaland var den ene informanten. Den andre informanten i gruppeintervjuet var en informant fra Lyse Neo, som er en del av Lysekonsernet, som distribuerer gassen fra IVARS anlegg i sitt gassnett (Ivar, 2017, 01.09). Fra offentlige myndigheter ble det gjennomført intervjuer med en representant for Rogaland fylkeskommune, og en representant for Fylkesmannen i Rogaland.

Biogass-sektoren er ikke et regionalt fenomen, men blir i stor grad preget av nasjonal politikk, og det ble derfor også gjennomført to intervjuer på det statlige forvaltningsnivået. Dessuten ble det intervjuet informanter fra Miljødirektoratet, og klima- og miljøverndepartementet, og en informant fra Innovasjon Norge, som har ansvar for flere av støtteordningene tilknyttet biogass-sektoren slik at den delen av det sosio-tekniske systemet ble dekket (Innovasjon Norge, U. år a) (Innovasjon Norge, U.år b).

For å dekke andre deler av det sosio-tekniske systemet ble det gjennomført intervju med en informant fra Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO) på Ås som er eid av landbruks- og matdepartementet (NIBIO, 2017, 23.03), og en fra Zero som er en ideel stiftelse som promoterer nullutslippsløsninger (ZERO, U. år).

3.6.4 utfordringer knyttet til det strategiske utvalget:

Totalt ble det foretatt et utvalg på ti informanter som ble intervjuet i forbindelse med denne studien. I følge Brinkman og Kvale (2015, s.148) så har utvalg en tendens til å enten være for store eller små. Målet i kvalitativ forskning er å ha nok informanter til at det er mulig å generalisere og teste hypoteser, om forskjeller mellom grupper. Angående størrelsen på utvalget

må det tas noen avveielser, blir utvalget for stort blir det vanskelig å håndtere den store mengden innsamlede data, på den annen side kan det med et for lite utvalg bli vanskelig å oppnå målet om metningspunkt for ny kunnskap som genereres i intervjuene. Ofte ligger antallet informanter på 15 +/- 10 i vanlige intervjuundersøkelser (Brinkman og Kvale, 2015, s.148). Med et strategisk utvalg på 10 informanter kan det diskuteres om metningspunktet ble nådd, og om ikke flere informanter ville tilført ny kunnskap. På den annen side er studiens begrensede omfang i form av en halvårig masteroppgave et viktig argument for å sikre at utvalget ikke blir for stort, slik at den innsamlede datamengden er håndterbar. Antallet informanter i studien ble vurdert til å ville kunne gi nok data til å svare på problemstillingene og forskningsspørsmålene. I nyere undersøkelser er det også en tendens til at det brukes færre informanter og at fokuset i istedenfor er på forberedelsen til intervjuene og dataanalysen i etterkant (Brinkman og Kvale, 2015, s.148). Det kan argumenteres for at det burde blitt brukt informanter fra flere grupper innenfor det sosio-tekniske systemet enn det utvalget inneholdt. Det vil si blant annet informanter fra det internasjonale samfunnet, politikken eller fra konkurrerende teknologier og industrier. For det første kan disse områdene til en viss grad dekkes av innhenting av skriftlige kilder. For det andre er det også flere spesifikke årsaker til at hver av disse gruppene ble valgt bort. Når det gjelder informanter fra internasjonale aktører ble det valgt vekk fordi formålet med studien er å se på biogass-sektoren i Rogaland, og en antakelse om at informantene kunne dekke innvirkningen slike forhold har på en adekvat måte. Politiske informanter ble valgt vekk av flere årsaker. For det første har de politiske forvaltningsnivåene ulike ansvarsområder som påvirker biogass-sektoren. Synet på biogass kan variere mellom de forskjellige partiene og det kan være skiftende hvilke partier eller koalisjoner som sitter med makten på de ulike nivåene. Der det er naturlig vil det innhentes data fra skriftlige kilder viss det er relevant for kartleggingen av biogass-sektoren. Og det er gjennomført intervjuer med embetsverket på statlig og fylkeskommunalt nivå. Årsaken til at det ikke er intervjuet informanter fra konkurrerende teknologier og industrier er at det er vanskelig å definere hvem som er regimeaktører i det sosio-tekniske systemet. Dette temaet blir også behørig dekket i funn og drøftingskapitlene.

3.6.5 Intervjuguide:

En intervjuguide beskriver og strukturerer intervjuforløpet. Den kan variere fra å inneholde strengt forutbestemte spørsmål i en spesifikk rekkefølge, til en løs oversikt over temaer som skal dekkes, (Brinkman og Kvale, 2015, s.162).

Intervjuguide brukt i denne studien fikk en utforming preget av studiens teoretiske førforståelse av forskningsfeltet, og av forhåndskartleggingen som ble gjennomført av biogass-sektoren. Spørsmålene til informantene ble likevel stilt på en slik måte at det krevde liten teoretisk forståelse fra deres side for å kunne besvare spørsmålene. Det betyr at valgene om hvilke temaer som berøres, og spørsmålene som stilles er et forsøk på å få svar som enten støtter eller avviser en slik teoretisk forståelse av feltet, uten at det kreves samme teoretiske forståelse fra informantenes siden. Dermed inneholder intervjuguiden spørsmål og temaer som er et forsøk på å kartlegge biogass-sektorens historikk og oppbygging. Det vil si hvilke virkemidler aktørene mener er nødvendige for å skape endring av sektoren, hvordan det sosio-tekniske systemet former aktørenes valg og om aktørenes forståelse av situasjonen er i samsvar med hypotesen om at biogass er en nisje. Dette viser igjen hvordan Giddens (1984) strukturasjonsteorien er viktig, fordi det kan gi en forklaring på samspillet hvor aktørene skaper og gjenskaper biogass-sektoren. For å kunne besvare studiens forskningsspørsmål ble det valgt en semi-strukturert utforming av intervjuguiden. Den inneholdt en oversikt over hvilke temaer det var ønskelig å være innom, og forslag til spørsmål som kunne stilles innenfor de ulike temaene. Det ble stilt åpne spørsmål, som ga få føringer for svarene til informantene, slik at sjansen for å avdekke nye synsvinkler økte. En slik semi-strukturert tilnærming gjorde at rekkefølgen og spørsmålsformuleringene varierte noe fra intervju til intervju. Og en utfordring er at det gjør at informantene i større grad kan springe fra tema til tema, og i tillegg at samme tema kan bli drøftet flere ganger. Det gjør dataanalysen mer krevende, men veies opp av at informantene antakelig i større grad tilkjenner ideene og tankene sine. En slik tilnærming til intervjuene skaper nemlig en god intervjusituasjon hvor det åpnes for at informantene kan snakke friere (Brinkman og Kvale, 2015, s.163).

3.7 Datainnsamling:

I dette delkapittelet vil gjennomføringen av datainnsamlingen i dette forskningsprosjektet bli beskrevet. Det vil si hva slags kilder som er blitt brukt, og hvordan intervjuene har blitt strukturert for å sikre et godt datamateriale, og utfordringene knyttet til dette.

3.7.1 Datainnsamling:

Datainnsamlingen har nesten utelukkende bestått i å innhente primærdata fra intervjuer med informanter, og tertiærdata i form av ulike dokumenter. De to datatypene har hver sine styrker og utfyller hverandre. Primærdataene gir mulighet til å til å skape en større forståelse av hvorfor aktørene tar de valgene de tar, mens tertiær data brukes til å kartlegge historikken til biogassfeltet og gjennomføre en prosessanalytisk narrativ utforskning av årsakssammenhenger mellom viktige hendelser i sektoren. Ved at de utfyller hverandre vil det være mulig å finne frem til troverdige svar på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål.

Datainnsamlingen har foregått i to faser. Den første var forhåndskartleggingen av biogasssektoren og utarbeidelsen av en skisse for forskningsdesignet til studien. Hovedfasen har vart fra februar til juli 2017, med innhenting av primærdata gjennom intervjuer med sentrale aktører på feltet¹². Utfyllende tertiærdata i form av blant annet offentlige dokumenter, avisartikler, forskningsrapporter og lignende blitt innhentet kontinuerlig gjennom hele forskningsprosjektet.

3.7.2 Intervjuer:

Forskningsarbeidet har brukt den metodiske tilnærmingen til forskningsintervjuer som Brinkman og Kvale (2015, s.137) beskriver. Den første fasen i deres metodikk er tematisering, og omhandler viktigheten av å formulere formålet med studien og forskerens oppfattelse av forskningsfeltet før arbeidet med intervjuene begynner. Allerede i første fase av studien, altså forhåndskartleggingen, var formålet klart, og førforståelsen av forskningsfeltet er i stor grad artikulert gjennom redegjørelsen av det teoretiske utgangspunktet i teorikapittelet.

Men selv om forskningsdesignet og metodevalgene ble laget før hovedfasen av studiet ble påbegynt slik Blaikie (2015) argumenterer for. Vil det være naivt å tro at ingen tilpasninger vil måtte gjøres underveis. Forskningsdesignets metodikk har måtte tilpasses noe etter hvert som forskningsarbeidet har steget fram. Men forskningsdesignet har vært svært førende når det gjelder hvilken førforståelse dataene blir tolket i lys av. Forskningsspørsmålene har utviklet seg underveis og blitt klarere etter hvert som studien har steget fram. Også når det kommer til gjennomføring av intervjuer står de metodiske valgene i et avhengighetsforhold til de metodiske valg som er gjort tidligere. I denne studien har teorigrunnet og den metodiske fortolkningsrammen ligget klar før intervjuene ble gjennomført og er tydelige i den utarbeidede

¹² Intervjuene i Rogaland ble gjennomført i mars, april og juli 2017. Mens intervjuene i Oslo ble gjennomført i midten av mai.

intervjuguiden. Studiens primærdata vil genereres i en semi-naturlig setting, gjennom intervjuer med informanter. En semi-naturlig setting er karakterisert av at den ber individene selv rapportere om sine handlinger eller tanker (Blaikie, 2010, s.163).

3.7.3 Valg av intervjuform:

I denne studien har intervjuene vært gjennomført for å få informantene til å produsere data som viser deres forståelse av biogass-sektorenes oppbygging og deres forståelse av hvilke faktorer som driver endringsprosesser i sektoren. Intervjuene vil forhåpentligvis bidra til refleksivitet hos informantene. Hvilken intervjuform som velges bør vurderes ut fra hvilke informanter man har, og hvilken informasjon man ønsker å få tak i. I dette forskningsarbeidet vil informantene sannsynligvis kunne omtales som nøkkelinformanter som har svært god oversikt over temaene de blir spurt om. Dette fordi forskningen handler om et tema de arbeider med til daglig, og som de antakeligvis har en artikulert forklaring på (Andersen, 2006, s.280). Med et slikt utgangspunkt anbefaler Andersen (2006, s.280) en aktiv tilnærming til intervjuet. Det vil si at forskeren bruker intervjusituasjonen til å prøve ut både egne og informantenes forutsetninger for observasjoner, beskrivelser og vurderinger. Det er en prosess hvor forskeren skal være lyttende samtidig som man tar initiativ uten å være overstyrende. En slik type intervju kan forstås i lys av hermeneutikken, og det vil være viktig at forskeren er klar over sin situering (Neumann og Neumann, 2012). Aktive intervjuer skal gjennomføres på en åpen måte, men det er allikevel viktig å ha styringen på samtalen slik at man får tak i de ønskede data.

3.7.4 Semi-strukturerte intervjuer:

Det er forsøkt å sikre en god metodisk tilnærming til intervjuene ved å foreta overveide valg angående intervjugjennomføringen, som at intervjuene er semi-strukturerte og dermed egnet for å forstå informantenes egne perspektiver. Ifølge Kvale og Brinkman (2015, s.47) bør et kvalitativt intervju inneholde både faktaspørsmål og meningsspørsmål Intervjuguiden var utarbeidet på en slik måte at dette kriteriet ble oppfylt.

Intervjuene ble gjennomført som semi-strukturerte intervjuer, men med en klar oversikt over hvilke temaer som skulle bli undersøkt og forslag til spørsmålsstillinger innen hvert tema. En slik utforming av intervjuene har gitt muligheten til å følge opp informasjon fra informantene for å klargjøre det som blir sagt, og samtidig la intervjuene avdekke ideer om de samme temaene som vil være sammenlignbare. Dette har vært viktig fordi forskningsarbeidet har blitt gjort med en tydelig metodisk forankring som undersøker en teoretisk modellens interaksjon med et felt, noe som

fordrer at det er mulig å sammenligne svarene til ulike informanter med ulike aspekter ved denne modellen.

Med utgangspunkt i intervjueren i rollen som opinionsundersøker som søker en sannhet om hvordan ting er, er det viktig å ha strukturasjonsteorien til Giddens (1984) i bakhodet. Dette fordi det skaper en bevissthet om at ideene deres, om hvordan det sosio-tekniske systemet kan endres, konstant står i et forhold til det sosio-tekniske systemet hvor ideene blir skapt av systemet og gjenskaper systemet.

3.7.5 utfordringer ved innsamling av data gjennom intervjuer:

Datainnsamling gjennom intervjuer medfører en rekke utfordringer. I selve intervjusituasjonene kan det bli utfordrende å leve opp til den aktive intervjusituasjonen Andersen (2006) beskriver uten å miste kontrollen. I tillegg er det slik at vi ikke nødvendigvis kan stole på det som blir sagt, dermed kan man få en utfordring ved at informanter for eksempel ønsker å tilbakeholde informasjon (Andersen, 2006, s.292).

Men Brinkman og Kvale (2015) beskriver ulike intervjuopposisjoner, og i denne oppgaven har tilnærmingen ligget nærmest det de kaller opinionsundersøkeren. Det vil si en rolle som interesser seg for informantenes meninger. Disse meningene blir behandlet som fakta og analyseres, uten å utfordre informanten. I stor grad vil intervjuet være et forsøk på å grave fram data i ren form, og det kan således vurderes som en rapport (Brinkman og Kvale, s.119, 2015). Intervjuferdigheter må læres, og det vi bli lettere å gjennomføre intervjuer slik de er beskrevet i dette delkapittelet jo mer erfaring intervjueren har. Derfor kan det antas at intervjuene har fått bedre kvalitet etter hvert som de har blitt gjennomført i denne studien.

Et intervju innebærer en asymmetrisk maktposisjon mellom forsker og informanter. Asymmetrien skyldes at forskeren sitter med forskningskompetansen definerer intervjusituasjonen, temaet, og stiller spørsmålene, men til en viss grad blir den opphevet ved at informantene kan ses som nøkkelinformanter som sitter med viktig fagkompetanse. Likevel er det viktig å være bevisst at intervjuet i sin natur er en enveisdialog hvor intervjueren har definisjonsmakten både under intervjuet, men også i etterkant ved å ha monopol på fortolkningen av dataene som blir samlet inn i løpet av intervjuet (Brinkman og Kvale, s.52, 2015).

Det kan virke begrensende å ta opp intervjuer på bånd. Men for å motvirke dette har informantene blitt informert om at det skal brukes lydopptak og dette opptaksutstyret har ligget synlig på bordet under intervjuene. Det har vært tydelige når opptakene har blitt skrudd av og på.

Intervjuene har blitt avtalt god tid i forveien, og blitt gjennomført på arbeidsplassen deres i lokalteter som de har valgt. Alt dette medfører at informantene har følt seg tryggere, og har hatt mulighet til å snakke fritt om de aktuelle temaene. Et annet bidrag til en slik frihet er at temaene som det har blitt intervjuet om ikke kan anses som sensitive og derfor ikke er til hinder for at informantene skal kunne snakke fritt om sine tanker rundt temaet (Brinkman og Kvale, 2015, s.160-162).

3.7.6 Intervjuer som kunnskapsproduksjon:

I følge Brinkman og Kvale (2016) er det flere viktige trekk ved intervjukunnskap som det er viktig å ha forståelse for når det gjelder vurderingen av dataene som innhentes. For det første blir kunnskap produsert, det vil si at den skapes i samspillet mellom intervjuer og informant.

Produktet blir ferdigstilt gjennom forskerens videre arbeid med kunnskapen som ble skapt. Og det blir farget av forskerens førforståelse og metodikk, gjennom rapporteringen av intervjuet og analysen av den.

Kunnskap som blir produsert har en rekke egenskaper. Den er relasjonell fordi den er samtalebasert og oppstår i møte med informanten. Fordi den ikke nødvendigvis kan sammenlignes med kunnskap som har oppstått i andre kontekster, kan den sies å være kontekstuell. Til sist er den språklig, og er dermed av naturen annerledes enn skriftlig kunnskap og derfor både narrativ og pragmatisk (Brinkman og Kvale, s.76-78).

Disse egenskapene ved kunnskap som produseres i intervjuer betyr ifølge Brinkman og Kvale (2015, s.80) at dataene ikke kan skilles fra fortolkningen av dem. Metodisk vil det si at kvalitativ intervjukunnskap ikke kan forstås ut fra et positivistisk vitenskapssyn. Målet for en metodisk tilnærming til kvalitative intervjuer er således ikke å skape kvalifisert kunnskap. Det vil si at data fra intervjuer kan både være selvmotsigende, eller ha flere betydninger som vil bli tolket i lys av forskerens førforståelse. I denne studien er førforståelsen tydelig definert gjennom MLP-teorien som tilnærming til forskningsobjektet.

3.8 Datanalyse:

I dette delkapittelet vil det beskrives hvordan det innsamlede datamateriale er blitt analysert ved hjelp av kvalitativ innholdsanalyse. Denne analysen har hatt en ideanalytisk tilnærming og det vil beskrives hva slags type ideer analysen har forsøkt å identifisere.

3.8.1 Førforståelsens innvirkning på dataanalysen:

Kvalitativ innholdsanalyse ble valgt som metode for å analysere det innhentede datamaterialet. Målet med dataanalysen har vært å systematisk kartlegge hvilke meninger de ulike aktørene har om forskjellige aspekter ved biogass-sektoren, men også å fortolke data på en slik måte at de ulike delene kan settes sammen til en større helhet som gir en ny forståelse av biogass-sektoren. Gjennom denne dataanalysen har forskeren en aktiv rolle i produksjonen av kunnskap ved å forsøke å fortolke aktørenes ideer (Bratberg, 2014, s.14), og hermeneutikken spiller en viktig rolle for å få forstå hvordan fortolkningene preges av tolkerens egne ideer og intensjoner. Slik ser vi at fortolkningsprosessen også har et snev av den hermeneutiske sirkelen for tolkning av tekst, som beveger seg mellom forståelse av helheten til forståelsen av en del og tilbake igjen (Krogh, 2009).

3.8.2 Ideanalyse:

Utgangspunktet for valget av den kvalitative innholdsanalysen som metode er et ønske om å ha en ideanalytisk tilnærming til intervjudataene. Det vil si at målet med dataanalysen er å få tak i ideer, altså tankekonstruksjoner med en viss kontinuitet utover det inntrykk og holdninger har (Bratberg, 2014, s.21).

Fordi dataanalysen er kvalitativ er det egentlig ikke målet å telle antall forekomster av et enkelt ord, selv om det også vil ha en viss betydning hvor ofte et tema blir nevnt i dataene. Den kvalitative dataanalysens mål er å være fortolkende ved at den forsøker å ta et steg videre fra det observerbare i teksten. Noe som medfører at det vil være fokus på hvilke formuleringer informantene har valgt for å kunne tolke ideer ut i fra de transkriberte intervjuene (Bratberg, 2014, s.58). Ulike ideer kan være at klimakrisen er et problem som må løses eller at fornybar energi er en del av løsningen. Disse to eksemplene vil på grunn av at de er så utbredte falle inn under landskapsnivået i MLP-teorien, og kan slik legge føringer for hvilke politiske virkemidler som blir satt ut i praksis. Det er interessant å merke seg at hvis det er mulig å få tak i sentrale aktører vil det være mulig å spore utviklingen til sentrale ideer innenfor et område slik som for eksempel biogass-sektoren (Bratberg, 2014, s.58).

3.8.3 Ulike typer ideer:

Ideer kan være både individuelle og kollektive av karakter. De styrer vår måte å betrakte verden rundt oss på, og styrer våre holdninger til konkrete spørsmål og kan forme politiske handlinger. I

politikken er ofte ideer normative, det vil si at de anser noe som verdifullt og aktverdig (Bratberg, 2014, s.58). De kan også være deskriptive, det vil si antakelser om hvordan verden ser ut. Denne typen ideer kan ofte understøttes eller tilbakevises av empiri, men ikke alle slike ideer er like operasjonaliserbare. Kausale ideer er antakelser om hvordan ting henger sammen. I denne studien er det et mål å svare på hvorfor sentrale aktør tar de valgene de tar, og derfor vil det være av interessant å få tak i deskriptive og kausale ideer i tillegg til de normative ideene.

3.8.4 Ideanalyse av biogass-sektoren:

I denne studien blir de fremtredende ideene i biogass-sektoren forsøkt kartlagt, ved at ideene plukkes opp og filtreres ut av de innsamlede data fra intervjuene (Bratberg, 2014, s.60).

Kartleggingen vil være en metodisk tilnærming som baserer seg på evnen til å forstå dataenes kontekst, og vurdere dem ut i fra sammenhengen og opphavspersonen. En slik kartlegging har også et element av sammenligning mellom dataene og andre aktører, andre data, eller empiriske forventninger. I denne studien vil den innebære alle tre, men i størst grad vil sammenligningene skje med MLP-teorien fordi den er utgangspunktet for studien, og for fortolkningen av dataene. Det vil dermed gjøre det mulig å se nærmere på om for eksempel ideen om global oppvarming fører til handling innenfor biogass-sektoren.

Selv om denne studien har andre vitenskapsteoretiske syn som utgangspunkt kan selve ideanalysen sies å være formet av et positivistisk vitenskapssyn. Dette fordi forutsetningene for en ideanalytisk tilnærming er at mening antas å være konstant, at ideer er observerbare, at aktørene forteller sannheten, og at tekster kan tas som et empirisk materiale som kan oppfattes slik den står selv om det krever en viss fortolkning å få tak i ideene (Bratberg, 2014, s.75).

3.8.5 Kausalitet:

Valget av ideanalyse medfører at det skal være mulig å finne aktørenes ideer i de transkriberte intervjuene, og at de kan registreres og sammenlignes slik at det er mulig å utvikle resonnementer om kausalitet. Slik kan ideene forstås som forklaringsfaktorer for en gitt utvikling, og dermed en uavhengig variabel (Bratberg, 2014, s.75). I denne studien vil fokuset i stor grad ligge på å finne de normative ideene som har hatt påvirkning på utviklingene innen biogass-sektoren. Fordi de omhandler hva som er verdt å handle for, og dermed kan være styrende for hva aktørene foretar seg innenfor feltet.

3.8.6 Deskriptive ideer:

Deskriptive ideer vil også bli forsøkt identifisert fordi de kan være ideer om ulike årsakssammenhenger, som hvilke virkemidler som er nødvendige for å øke endringshastigheten i sektoren. Men det er likevel viktig å være klar over at de objektivt definerte ideene som framkommer i seg selv ikke nok til å forklare å forutsi hvilke handlinger som vil finne sted (Bratberg, 2014, s.77). For å kunne si at ideer har påvirkning på aktørers valg, må man også kunne si noe om hvordan dette hadde sett annerledes ut hvis disse ideene ikke hadde vært styrende (Bratberg, 2014, s.78).

3.8.7 Kvalitativ innholdsanalyse (QCA):

For å sikre en metodisk tilnærming til dataanalyse ble det brukt en kvalitativ innholdsanalyse (qualitative content analysis [QCA]) slik Schreier (2012) beskriver fremgangsmåten. Det er en metode for å beskrive meningen i det kvalitative materialet på en systematisk måte (Schreier, 2012, s.1). Valget falt på QCA fordi det er et godt egnet metodisk verktøy for å analysere kvalitative data som er innsamlet verbalt gjennom intervjuer ifølge Schreier (2016, s.2). Årsaken til det er at kvalitativ forskning ender ofte opp med veldig mye data som er rik på mening, og det er derfor ikke mulig å fokusere på alle aspekter ved den. QCA gjør det mulig å fokusere på de delene av data som er av interesse for å kunne svare på forskningsspørsmålene. Fordelen er at all meningen i teksten blir oversatt til koder. For det andre så gir den mulighet til å klassifisere materialet i henhold til kodene. Disse to aspektene medfører en systematisering og datareduksjon av materialet (Schreier, 2012, s.7).

QCA er avhengig av at det først lages et koderammeverk med en rekke ulike koder som de transkriberte intervjuene kan kodes etter. Dette koderammeverket vil være utgangspunktet for å kunne sortere og fortolke deskriptive, kausale og normative ideer som fremkommer i teksten. Koderammeverket ble basert på forhåndsdefinerte begreper fra MLP og det sosio-tekniske systemet, og er et tydelig eksempel på hvordan førforståelsen spiller en rolle i fortolkningsprosessen av data. Og en slik dataanalyse medfører derfor en viss fortolkning av de innsamlede data fra forskerens side. Bruken av QCA kan i dette studiet defineres som en ledet innholdsanalyse fordi koderammeverket som vil være styrende for hvordan de ulike delene av transkriberingen blir kodet, vil være styrt etter denne studiens uttalte førforståelse av emnet.

Selv om analyse gjennom QCA åpner for å beskrive dataene på en viss måte, vil den ikke gjøre det mulig å beskrive alle deler ved det. Forskjellen på QCA og andre typer kvalitative dataanalysemetoder er at den i mye større grad lar seg prege av forskningsspørsmålene, og derfor i mindre grad enn analysemetoder som er mer hermeneutiske anlagt er åpen for nye fortolkninger av data. Selv om en endret førforståelseshorisont kan medføre endringer i koderammeverket (Schreier, 2012, s.4). En slik tilnærming passer godt sammen med den abduktive metoden slik Danermark (2002) beskriver den, og som gjør det metodisk mulig å gjennomføre denne studien med en tydelig teoretisk førforståelse.

3.9 Kritisk refleksjon:

I dette delkapittelet vil det gjennomføres en kritisk refleksjon om studiens valg av metodikk. Det vil si at temaer som forskerens rolle og etikk blir drøftet.

3.9.1 Etisk refleksjon:

3.9.1.1 Forskningens egenverdi:

For å etisk sett kunne forsvare at forskningsprosjekter gjennomføres er det viktig at de har egenverdi (Brinkman og Kvale, 2015, s.108). Formålet med denne studien har vært å forsøke og skape en bedre forståelse av endringsprosessene som er en del av det grønne skiftet, og hvordan de kan påvirkes. Derfor kan det argumenteres for at forskningen har den nødvendige egenverdien.

3.9.1.2 Vitenskapelig kvalitet:

Forskningsprosjekter skal også i størst mulig grad etterstrebe vitenskapelig kvalitet på kunnskapen den resulterer i (Brinkman og Kvale, 2015, s.108). Det vil si at den er så representativ og nøyaktig som mulig når det kommer til forskningsområde sitt. I dette kapittelet er det forsøkt å vise hvordan dette er sikret gjennom metodevalgene som er tatt. Forskningens integritet har også blitt ivaretatt, ved at den har vært uavhengig gjennomført, og at dette prosjektets resultater ikke har hatt noen føringer på grunnlag av økonomisk støtte eller andre faktorer (Brinkman og Kvale, 2015, s.108).

3.9.1.3 Sensitivt materiale:

Denne studien har i liten grad omhandlet sensitivt materiale, og materialet er i stor grad tilgjengelig gjennom andre kilder. Målet med studien har vært å kartlegge et spesifikt felt som

informantene selv er nøkkelpersoner på, og den har derfor ikke handlet om egenskaper ved informantene selv. Det har likevel vært viktig å ta vare på det etiske aspektet gjennom hele forskningsprosessen, fra den første kontakten med informantene til studiets slutt.

3.9.1.4 Informert samtykke:

Prosjektet behandler persondata, så det er derfor blitt meldt til Norsk Senter for Forskningsdata [NSD] og blitt godkjent for håndteringen av slike opplysninger. Retningslinjene til NSD ble fulgt og det ble derfor innhentet samtykke fra alle informantene. Dette ble gjort muntlig da loven åpner for innhenting både av muntlig og skriftlig samtykke (NSD, u.år a).

Informantene ble ved den første kontakten om å delta i studien, informert om hva målet med forskningsprosjektet var og hvordan det skulle utføres. Oppbygging og tema for studien vurderes til å ikke ha noen negative konsekvenser for deltagerne, men derimot at det gir informantene mulighet til å bidra til en økt forståelse av eget fagfelt. Forskningsprosjektet har blitt preget av en opplevelse av engasjement fra informantene for muligheten til å kunne bidra til prosjektet, og alle som har blitt kontaktet i forbindelse med det har vært positive til å stille opp som informanter.

3.9.1.5 Konfidensialitet:

I følge Brinkman og Kvale (2015, s.106) er konfidensialitet i forskningen en enighet med informantene om hva som skal gjøres med dataene som er et resultat av studien. Dette er ivarett ved at bruken av de innsamlede data fra informantene brukes i tråd med føringene den informerte samtykke har gitt. Informantenes konfidensialitet er ivarett ved at ingen private data som avslører deltakerne er blitt identifisert. Studiens informanter er anonymisert og en av årsakene til dette er at ikke alle informantene ønsket å få sitt navn publisert. Det ble vurdert at det var bedre at alle informantene derfor ble anonymisert i publiseringen av materiale, enn kun enkelte. For å sikre konfidensialitet gjennom forskningsarbeidet er NSD sine retningslinjer fulgt når det gjelder forsvarlig håndtering av personopplysninger (NSD, u.år b).

3.9.1.6 Transkribering:

Etiske overveielser er også gjort angående transkriberingen av intervjuene. Den er forsøkt gjennomført så lojalt til hva som blir sagt som mulig. Alle informantene har også fått tilbud om å lese igjennom transkriberingen av egne intervjuer (Brinkman og Kvale, 2014, s.97), noe enkelte av informantene har ønsket. Når det gjelder transkriberingen er den eneste endringen at det som blir sagt vært at det har blitt «oversatt» til bokmål fordi det er denne oppgavens målform. Dette kan forsvares ut i fra at meningsinnholdet vil oppfattes likt i dialektform, som i bokmålsform.

3.9.1.7 Dataanalyse, verifisering og rapportering:

Når det gjelder etikkvurderingene knyttet til analyse av data (Brinkman og Kvale, 2014, s.97), så er utgangspunktet for metodikken i denne studien en ideanalytisk metodikk. Det vil si at mening kan antas å være konstante, at ideer er observerbare og at aktørene forteller sannheten. Det vil si intervjuene ikke vil analyseres dypt og kritisk, og dermed er det vurdert at etikken kan ivaretas selv om dataanalysen vil foregå uten påvirkning fra informantene.

Ved verifisering av data i studien har målet vært å produsere kunnskap som er så verifiserbar og sikker som mulig, slik kravet er til etisk forskning (Brinkmann og Kvale, 2014, s.97). Imidlertid har oppgavens forskningsfelt, og den metodiske tilnærmingen til intervjuene har gjort at det i liten grad har blitt stilt kritiske spørsmål til informantene, men hvis opplysninger som har kommet frem i intervjuene kan verifiseres gjennom andre kilder er det blitt gjort.

Det antas at rapporteringen av de innsamlede dataene fra intervjuene gjennom publiseringen av denne oppgaven vil ha små konsekvenser for informantene. Dette på grunn av valg av forskningsfelt og at konfidensialiteten er blitt opprettholdt gjennom hele forskningsprosjektet.

3.10 Datakvalitet:

Det er viktig at datamaterialet som blir samlet inn holder høy kvalitet, det vil si at de er velegnet til å belyse problemstillingen. I dette delkapittelet vil datakvaliteten til studiens innsamlede datamateriale vurderes på bakgrunn av to faktorer. For det første hvor reliabel den er, som vil si hvor pålitelig datamateriale er (Grønmo, 2004, s.242). For det andre om det harvaliditet, som vil si hvor gyldig eller relevant datamateriale er i forhold til problemstillingen som skal belyses. Grønmo (2004, s.238) peker på fem aspekter som er viktige i forhold til å vurdere kvaliteten.

- For det første om datamaterialet, baserer seg på sannhetsforpliktelsen i forskningen, som vil si at den i størst mulig grad skal reflektere sann informasjon.
- For det andre om datainnsamlingen bygger på vitenskapelige prinsipper når det kommer til logikk og språkbruk.
- For det tredje om utvelgelsen av enheter er gjort på en forsvarlig måte.
- For det fjerde om utvelgelsen av informasjonstyper er gjort på en systematisk måte.
- Til sist om gjennomføringen av datainnsamlingen foregå på en forsvarlig måte.

3.10.1 Reliabilitet:

I motsetning til kvantitative metoder, så er det med kvalitative metoder ikke mulig å beregne eller teste reliabiliteten ved standardiserte metoder (Grønmo, 2004, s.249). Den metodiske tilnærmingen som har blitt beskrevet i dette kapitlet viser hvordan det er forsøkt å unngå at omstendigheter rundt forskningsprosessen, eller bruk av for mye skjønn i fortolkningsprosessen har svekket troverdigheten til datamateriale. Det har i det henseende også vært viktig å klargjøre førforståelsen dataene blir fortolket i lys av.

At innsamlingen av data har foregått på en systematisk måte, slik den er beskrevet i dette kapitlet vil kunne styrke tilliten til både de innsamlede kvalitative dataene og resultatene fra dataanalyse (Grønmo, 2004, s.249). Det kan dog bemerkes at valget av semi-strukturerte intervjuer kan svekke reliabiliteten til data fordi det vanskeliggjør etterprøvbareheten til de innsamlede data. På den annen side har det blitt gjort lydopptak av intervjuene og de har deretter blitt transkribert noe som øker reliabiliteten.

Jo større behovet er for å kontekstualisere og tolke dataene, jo mindre reliabilitet har analysen, det vil si at den blir mindre etterprøvbar (Bratberg, 2014, s.21-22). For å øke reliabiliteten og fordi det vil være en fruktbar metode ble kvalitativ innholdsanalyse valgt i denne oppgaven for å analysere dokumenter. En slik metodisk tilnærming har større reliabilitet enn for eksempel å bruke diskursanalyse som har lavere grad av reliabilitet, men også kunne medført et fruktbart og faglig valid resultat. En diskursanalytisk tilnærming ville også medført et steg vekk fra forsøket på å innhente generelle årsakssammenhenger og nøkternt observerbare data (Bratberg, 2014 s.19).

3.10.2 Validitet.

De følgende avsnittene vil ta for seg vurderingene i forhold til ulike validitetsbegreper. Innholds-, intern- og ekstern-validitet blir oftest brukt i kvantitativ forskning, men det kan være nyttig å vurdere disse typene validitet også i kvalitative studier (Grønmo, 2004, s.254). Det finnes også andre typer validitet som er spesielt knyttet til kvalitative metoder slik som kompetansevaliditet og kommunikativ validitet (Grønmo, 2004, s.254-257).

3.10.3 Innholdsvaliditet:

Innholdsvaliditet er hvor godt samsvaret er mellom de operasjonelle definisjonene og det teoretiske innholdet i begrepet (Grønmo, 2004, s.252). Metodikken i denne studien har tatt utgangspunkt i en teori som deretter har lagt føringer for resten av metodevalgene. Det kan

argumenteres for at temaene i intervjuguiden blir en operasjonalisering av begrepene fra MLP, ved at de fokuserer på ulike aspekter i biogass-sektoren som tilsvarer teoretiske begreper. Denne studiens operasjonalisering av de vide begrepene i det sosio-tekniske systemet som landskap, regime og nisje har vært et forsøk på å få tak i relevante data i forhold til de ulike aspektene.

3.10.4 Intern validitet:

Intern validitet handler om hvor godt forskningsprosessen er gjennomført, slik at det er mulig å trekke konklusjoner som er gyldige (Brinkman og Kvale, 2004, s.254). Altså om datamateriale kan forklares gjennom en antatt hypotese (Store Norske Leksikon (SNL), 2015, 04.09). I denne studiens tilfelle kan det forklares som i hvor stor grad det innsamlede datamaterialet kan relateres og forstås ved hjelp av MLP-teorien.

3.10.4.1. Førforståelse:

For å sikre høy indre validitet er det gjort en rekke valg i forhold til forskningsprosjektets metodikk. Studiens utgangspunkt er MLP-teorien, og klargjøringen av dette som førforståelse har økt den indre validiteten fordi det vil være lettere å vurdere om den kunnskapen prosjektet produserer kan forklares gjennom teorien.

3.10.4.2 Semi-strukturerte intervjuer:

Valget av semi-strukturerte intervjuer medførte at intervjuene ble gjennomført med litt ulikt ordvalg, og endret rekkefølge på temaene som ble tatt opp fra intervju til intervju. Dette kan svekke validiteten fordi intervjuene som ble gjennomført dermed ikke er helt like, og svarene kan bli noe farget av hvordan spørsmålet blir stilt og rekkefølgen på dem. Slik sett kunne det vært en fordel med en mer strukturert intervjuguide, men av årsaker som har blitt redegjort for tidligere i dette kapittelet ble denne intervjumetoden valgt. Det er også verdt å merke seg at valg av tema i intervjuene også naturligvis vil kunne påvirke informantene til å svare på en viss måte. Men for å sikre validitet har alle aktørene blitt stilt spørsmål om de samme temaene. Det har vært åpne spørsmål for å kunne kartlegge feltet. Dog har det vært en utfordring i de semi-strukturerte intervjuene at det i noen av de i stor grad har blitt hoppet fram og tilbake mellom temaer og aktuelle problemstillinger. Validering blir også gjort fortløpende gjennom intervjuer ved at det blir stilt kontrollspørsmål underveis, noe semistrukturerte intervjuer åpner for (Brinkman og Kvale, s.146, 2015).

3.10.4.3 Dataanalyse:

I forhold til studiens dataanalyse så er det et viktig poeng at den metodiske tilnærmingen til analysen ble utført ut fra en forutbestemt teoretisk modell. Gjennom dataanalysen har det blitt forsøkt å øke validiteten ved at MLP-teorien har vært styrende for utviklingen av koderammeverket, og datamaterialet har blitt kodet to ganger for å sikre god metodebruk og luke ut feilkilder i koderammeverket.

Det ville svekket forskningen hvis det innhentete materielt både ble vurdert opp mot en eksisterende teoretisk modell, og samtidig ble brukt til å utvikle en ny modell gjennom analysen (Bratberg, s.73, 2014). Å bruke Danermark (2002) sin abduktive forskningsstrategi kan således øke validiteten fordi den åpner for den metodiske tilnærmingen som er valgt i denne oppgaven. Men det er allikevel ikke slik at det ikke vil forekomme påvirkning mellom det empiriske materialet og modellen som blir brukt. Slik sett blir også det hermeneutiske aspektet brakt inn, som omhandler at forskerens førforståelse preger lesningen av materialet, men hvor den hermeneutiske sirkelen viser hvordan forståelse oppnås ved at førforståelseshorizonten smelter sammen med den nye kunnskapen, og utvider førforståelseshorizonten. Et av målene med forskning er at forskeren skal øke både sin egen forståelse av et felt, og om mulig gi andre mulighet til å øke sin forståelse av et felt.

3.10.2 Ekstern validitet:

Ekstern validitet sier noe om hvorvidt resultatene av forskningen er realistiske og om de er generaliserbare. Det vil si i hvilken grad konklusjonen om årsakssammenhenger fra en studie av begrenset omfang kan brukes som en forklaring på andre lignende fenomener (SNL, 2015, 04.09). Vitenskapsteoretisk har det blitt diskutert tidligere i metodekapittelet om kvalitativ forskning i utgangspunktet har en slik overførbarhet. Gjennom valget av metodisk tilnærming er det forsøkt å ivareta forskningens validitet. I forhold til denne studien så er det slik at det antas at den ikke kan generaliseres statistisk, men analytisk. Det vil si at datamateriale kan generaliseres i forhold til en spesifikk teori, som i dette tilfellet er MLP-teorien, men at den ikke kan brukes til å si at funnene ville bli like et annet sted (Yin, 2014, s.20-21).

3.10.2.1 Førforståelsen:

Utgangspunktet for forskningsarbeidet er MLP-teorien, og dens teoretiske modell om kausale sammenhenger innenfor det sosio-tekniske systemet blir således førforståelsen. Med et slikt utgangspunkt vil det være mulig å lage en kartlegging av biogass-sektoren basert på dataene som

samles inn, men med en uttalt skepsis til i hvilken grad forståelsen som oppstår om dette kan defineres som noe mer enn en mulig hypotese om hvordan ting henger sammen innenfor feltet. Det kan slik antas at det i større grad kan sies at dataene som innhentes har validitet i forhold til at de er et uttrykk for ulike sentrale aktørers ideer om hvordan ulike faktorer i biogass-sektoren henger sammen. Det vil altså ikke være snakk om å finne utvetydige, objektive og kvantifiserbare data, men å finne de ulike aktørenes ideer om biogassfeltet. Men det kan sies så sterkt som at sentrale trekk ved forståelsesformen når det kommer til det kvalitative intervjuet kan metodologisk fremstå som feilkilder, og i positivistisk forstand vil det derfor ikke fremstå som noen vitenskapelig forskningsmetode (Brinkman og Kvale, s.81, 2015). Derfor er det viktig å være tydelig på situeringen av forskeren i forhold til intervjusituasjonen (Neumann og Neumann, 2012).

3.10.2.2 Det strategiske utvalget:

Noen utvalgte elementer som vil påvirke forskningens validitet er blant annet at utvalgets størrelse medfører at det kan stilles spørsmål ved forskningsresultatenes generaliserbarhet. Det vil si i hvilken grad resultatene har ytre validitet, når studien er av begrenset omfang. Slik Danermark (2002 s.90) påpeker så er den forståelsen som oppnås gjennom kvalitative forskningsarbeider først og fremst en hypotese om hvordan ulike faktorer henger sammen, og viser kun at det er mulig at det er slik. For å sikre at denne studien i størst mulig grad har ytre validitet altså at den i størst mulig grad er generaliserbar, er det i forhold til å kunne besvare forskningsspørsmålene foretatt et strategisk utvalg, og det har vært viktig å validere data fra intervjusituasjonen hvor det har vært mulig gjennom andre skriftlige kilder. Ved å bruke skriftlig materiale fra relevante kilder for å kartlegge biogass-sektoren i tillegg til data fra intervjuene kan det argumenteres for at det har vært mulig i stor nok grad å kartlegge biogass-sektoren for å svare på forskningsspørsmålene.

3.10.2.3 Dataanalyse

Det kan velges ulike metoder for å analysere tekster. Selv om analyse av tekster er fortolkende, er det viktig å gjennomføre analysen på en slik måte at den følger metodiske retningslinjer for å sikre at de innsamlede dataene gjennom analysen i større grad kan føre til kunnskap som har reliabilitet og indre og ytre validitet. Det vil si at den er etterprøvable og holdbar i forhold til det som undersøkes (Bratberg, s.12, 2014).

Utgangspunktet for den metodiske analysen var å bruke MLP systematisk for å utvikle koder til koderammeverket. Ved å gjennomføre en slik metodisk dataanalyse sikres det at det er mulig å etterprøve og vurdere om den inferensen som skjer gjennom den abduktive metoden gjør at andre som vurderer de samme intervjudataene om biogass-sektoren kan komme frem til de samme konklusjonene. Hvis analysen kan vise at de innsamlede dataene kan forklares i lys av MLP-teorien så støtter det opp om disse elementene, og øker muligheten for å vise at den tredje fasen i den abduktive forskningsstrategien, som kulminerer i ny kunnskap, kan gi kunnskap som er generaliserbare og overførbare til lignende caser.

3.10.2.4 Fortolkning av data

En tydelig beskrivelse av den metodiske tilnærmingen sikrer også at det kan gjennomføres en drøfting om dataene kan forklares gjennom MLP-teorien. Uavhengig av valg av metode så er det viktig å innse at oppgavens vitenskapsteoretiske utgangspunkt for tolkningsprosessen tilsier at det kan trekkes i tvil om en forsker er i stand til å gi nøkterne, objektive observasjoner (Bratberg, 2014, s.21-22). Bratberg (2014) argumenterer for at samfunnsvitenskapelig forskning, slik som denne oppgaven er en del av, kan sies å ha som grunnkriterium at den forsøker å forklare, det vil si at den forsøker å finne årsaksforhold i bred forstand. Det vil si at man forsøker å finne hva som er årsaken til et bestemt fenomen, eller konsekvensene.

3.11 Konklusjon

Metodekapittelet har vært en redegjørelse for hvordan metoder har blitt valgt for å på en best mulig måte kunne besvare forskningsarbeidets formål. Målet har vært å skape en koherens mellom studiens problemstilling og valg av metodikk slik at kunnskapene som genereres i størst mulig grad har reliabilitet, og indre og ytre validitet. Flere faktorer har vært styrende i forhold til retningen som har blitt valgt metodisk, men at studiet har hatt et tydelig teoretisk utgangspunkt i MLP er nok det størst grad har påvirket valgene som har blitt tatt

4. Resultater fra intervjuene:

Dette kapittelet vil inneholde funnene som ble gjort gjennom de semi-strukturerte intervjuer med informantene. Som nevnt i metodekapittelet så ble dataene analysert ved hjelp av kvalitativ innholdsanalyse, med et koderammeverk basert på MLP-teorien. De kodete tekstdelene fra de ulike intervjuene har blitt sammenstilt, og tilnærmingen til analysen av disse kodete tekstbitene var ideanalytisk. Kapittelet vil vise hvordan de har blitt analysert og fortolket, og det vil brukes sitater fra intervjuene for å tydeliggjøre hvorfor en fortolkning har blitt valgt.

Det ble intervjuet ti informanter i denne studien, som alle var sentrale aktører innenfor biogass-sektoren, og som ble antatt å dekke det sosio-tekniske systemet på en adekvat måte. Informantene kom fra Lyse, IVAR IKS, Biogass Jæren as, Fylkesmannen i Rogaland, Rogaland fylkeskommune, NIBIO, ENOVA, Zero, Miljøverndirektoratet og Klima- og miljøverndepartementet.

Oppbyggingen av funnkapitelet vil forsøke å være lik drøftingsdelen når det gjelder rekkefølgen på temaene som blir berørt. Derfor begynner resultatdelen med å ta for seg funnene knyttet til om biogass kan forstås som en nisje i et sosio-teknisk system. Deretter vil den ta for seg de ulike delene av det sosio-tekniske systemet som regimet, og landskapsfaktorene. Før den går inn på funn som har sammenheng med den historiske utviklingen i Rogaland, og hvilke faktorer som former aktørenes valg. Til sist vil funnene knyttet til hvordan endringshastigheten kan økes legges frem.

4.1 Biogass som en nisje:

Gjennom intervjuene kom det fra at informantene hadde en oppfatning av biogass-sektoren som virket å være i samsvar med MLP sine beskrivelser av nisjer. Flere av informantene kjente seg også igjen i biogass som en nisje, når de i korte trekk fikk beskrevet MLP under intervjuet slik som informanten fra Rogaland fylkeskommune *«Jeg oppfatter på samme måte som du sier at biogass er en bidragsyter i en framtidig løsning, men som foreløpig er en bitteliten nisje. Som ikke vil være stor i alle sammenhenger.»*

Ut fra intervjuene var det mulig å fortolke at biogass-sektoren både blir sett på som en markedsnisje, hvor utvelgelsen skjer på bakgrunn av andre årsaker enn i det eksisterende regimet. Men det er jo problematisk fordi i det i dette sosio-tekniske systemet er vanskelig å definere hvem regimet er. Så lenge det blir målt opp mot fossile drivstoff, så er ikke årsaken til at biogass

blir brukt økonomi, men det er at det har andre klima og miljøeffekter i tillegg. Det betyr at det har tilleggsegenskaper i bruk som at det reduserer klimagassutslipp, og løser problemet med for mye fosfor på jordene. De fleste av informantene pekte på at biogass løser flere problemer, og kalte det derfor for et kindereg. Det er også mulig å fortolke biogass som en teknologisk nisje fordi en del av ressursene blir skaffet gjennom offentlige subsidier. Spesielt for de gårdsbaserte biogassanleggene er det tydelig ut fra intervjuene kan forstås som en teknologisk nisje siden de er biogasspiloter og i stor grad bygget på tilskudd fra Innovasjon Norge.

Spesielt gårdsbaserte anlegg kan ses på som «hopeful monstrosities» med lav effekt, og som er vanskelig og dyre i bruk. Det kom tydelig fram i intervjuer med spesielt det teknologiske miljøet, og Innovasjon Norge som hadde gitt tilskudd til prosjektet. Det ble lagt vekk på at det var viktig med forskning og utvikling for å få ned kostnadene. Og at det var viktig at markedet beskyttet biogass-sektoren frem til lønnsomheten hadde blitt høyere.

Det ble gitt uttrykk for at slik dagens situasjon var på feltet, var det behov for beskyttelse fra det åpne markedet. Informanten fra Lyse beskriver det slik:

Men underveis, trenger vi drahjelp. Det er det som er budskapet. Det er ingen vits i å fortelle en politiker at vi har en modell for sirkulær økonomi, der vi kommer til å trenge støtte i all framtid. Ideen må jo være at dette er en starthjelp for å komme i gang nå som det er så mange andre billige alternativer.

Alle informantene mener flere offentlige virkemidler vil være nødvendige for å forløse biogassens potensiale frem til biogass kan stå på egne bein bedriftsøkonomis sett. Det er også fra offentlige myndigheter villighet til å se på nye tiltak for å sikre gode rammevilkår for biogassen, men det er tydelig at de offentlige ansatte i større grad er forsiktig med å uttale seg om hvilke tiltak dette skulle være.

4.2 Det sosio-tekniske systemet:

Store deler av intervjuene omhandlet aspekter ved det sosio-tekniske systemet, og informantene kunne bidra med mye nyttig data. Dette datamateriale har blitt utgangspunktet for en systematisk gjennomgang av det sosio-tekniske systemet i Rogaland, og er bakgrunnsinformasjonen for beskrivelsen sektoren har i teori og bakgrunnskapittelet. Disse dataene tilknyttet oppbyggingen av dagens biogass-sektor har blitt tatt i bruk i validert form og med henvisning til troverdige

skriftlige kilder. De nevnte data gjelder i stor grad hvilke aktører som er viktige i det sosio-tekniske systemet, hvilke dokumenter som har innvirkning på de ulike nivåene i nisjen, hvilke økonomiske, juridiske og informative virkemidler som allerede er på plass i form av lover og økonomisk støtte etc.

Flere aspekter ved det sosio-tekniske systemet var det vanskeligere å komme til noen klar oppfatning om gjennom dataanalysen og de vil drøftes i nærmere detalj i neste kapittel. Årsaken til at det uenighet om disse aspektene er at det antakelig er enklere for aktører å beskrive og vurdere eksisterende tiltak, enn å komme til enighet om hvilke økonomiske, juridiske og informative tiltak som er nødvendige for å sikre at biogassen i stor nok grad får den beskyttelsen de mener nisjen har behov for. Videre fremsto det som om at det var uenighet om i hvor stor grad det var behov for nye tiltak. Informantene som arbeider med produksjon, distribusjon, miljøorganisasjoner hadde i større grad forslag og ønsker om nye tiltak, enn det de offentlige myndighetene hadde, selv om alle på sitt vis utalte at var behov. Informanten fra Zero uttalte om biogass som biodrivstoff: *Det er ganske mange virkemidler som er der, så mangler det noen helt sentrale virkemidler.*

4.2.1. Bioresten:

Bioresten du får i produksjonen av biogass kan brukes som en høyverdig gjødsel. Flere av informantene trakk fram bioresten som den viktigste ressursen i verdikjeden, fordi den kan løse problemet med for lite spredeareal og for mye fosfor i Rogaland. Informanten fra fylkeskommunen sa det så tydelig i forhold til denne utfordringen: *Altså, et nei til biogass i kollektivtransport, eller et nei til utviklingen av biogass til et eller annet formål, er et ja til nedskalering av landbruket på jæren.* Ivar har begynt å produsere et mineralgjødsel på avløpsslam, og Jæren Biogass AS har utviklet et gjødsel på bioresten fra sin reaktor.

4.2.2 Regimet:

En faktor som viste seg mer utfordrende å kartlegge enn det som ble antatt i utgangspunktet var å definere hva regimet er ut i fra modellen dette studiet beskriver. Kartleggingen av biogassfeltet viser hvordan dette kan bli definert på ulike måter. Selv om biogass oppgradert til biodrivstoff vil komme i direkte konkurranse med bruken av naturgass til det samme formålet, så er det også slik informantene påpeker konfliktlinjer i forhold til andre typer fornybarenergi som hydrogen og elektrisitet. Det blir beskrevet en situasjon hvor biogass til en viss grad blir utkonkurrert av elektrisitet fordi denne har kommet mye raskere enn tidligere antatt. Når informantene ble spurt

om framtidvisjonen e i forhold til biogass så var disse svært ulike, men alle påpekte konkurransen fra elektrisitet. Slik som informanten fra Zero: *For fem år siden var buss sentralt, men nå allerede buss gjenstand for veldig rask elektrifisering. Det er ikke sikkert at det går så fort som vi jobber med nå liksom. Man kan jo kjøre biogassbusser i mange, mange år enda.* Som har gjort at markedsnisjer biogass var antatt å kunne brukes til ikke lenger er aktuelle alternativer. På den andre siden blir det også definert at det vil være bruk for biogass til andre ting, eller at det i overskuelig framtid vil være viktig at de ulike fornybare energikildene utfyller hverandre for å dekke behovet.

Biogassproduksjonen kan jo brukes på en rekke ulike måter, noe som gjør at det er vanskelig å definere et klart regime i det sosio-tekniske systemet. Viss biogass blir brukt til produksjon av elektrisitet i Norge, så blir det jo en direkte konkurrent til elektrisitet produsert av fornybar vannkraft.

4.3 Landskapsfaktorer:

For landskapsnivået ble det i tillegg til de faktorene som kan kalles mer deskriptive og som det vil redegjøres for i drøftingsdelen, kartlagt en rekke ideer ut i fra denne oppgavens ideanalytiske utgangspunkt, som preger det sosio-tekniske systemer.

4.3.1 Global oppvarming:

For det første så er det ideen om at global oppvarming er en krise som ligger som et bakteppe for mye av det som skjer innenfor systemet. Den blir tillatt forskjellig vekt, men hovedinntrykket er at det pekes på som et viktig aspekt internasjonalt, og nasjonalt ved at det påvirker internasjonalt lovverk, og dermed nasjonalt lovverk osv. Slik blir dette beskrevet av en informant fra miljøverndirektoratet vurderer det:

4.3.2 Sirkulær økonomi:

Av andre ideer som tydelig har en virkning på biogassfeltet kan ideen om sirkulær økonomi og i litt mindre grad bioøkonomi som fremtidens måte å ha en grønn bærekraftig økonomi på sies å være helt avgjørende. Slik sett er sirkulær økonomi en drivkraft for utformingen av politikk på område, og drivende i forhold til hvordan alle de ulike aktørene på markedet legger opp sin strategi. For å sitere informanten fra NIBIO er: *Sirkulær økonomi er veldig viktig som bakteppe i Norge. Du hører, vi ser også, vi har møte med Yara. De snakker om sirkulær økonomi i hver*

tredje setning, og det gjør de fordi det er viktig politisk. Viss du hører fra forskningsrådet, snakker de om sirkulær økonomi svært ofte.

4.3.3 Om å «velge vinnere» - teknologinøytralitet:

Det siste aspektet som vil trekkes fram her i forhold til landskapsfaktorene er ideen om at det ikke er statens rolle å «velge vinnere». I liberale økonomier er det ofte slik at staten forsøker å legge til rette for konkurranse slik at markedet selv kan velge vinnerne. Selv om det lages rammevilkår som skal skape en nisje for biogass som gjør det mulig å utvikle bedre og mer kostnadseffektiv teknologi så kommer det tydelig fram at denne tankegangen er rådende. Men hos en del aktører som Lyse så er det et poeng å se på hvordan el-biler har blitt subsidiert:

Så hører man av og til sånn, det må være teknologinøytralt. Ok, men da sier jeg det har vært en politikk som virkelig har vært vellykket på transport i Norge og det er incentivene for el-bil, den er i hvert fall langt i fra teknologinøytral. Det går ikke an å lage den teknologinøytral, og det har vært en kjempesuksess.

4.3.4 Strømpriser:

En del informanter trekker frem strømprisene som problematiske for biogassproduksjonene i Norge. Informanten fra Innovasjon Norge sier det slik: *Mens vi produserer strøm på metan her ligger vi på 23-32-33 øre levert på nettet. Og produksjonskostnaden 1 kWh produsert på biogass ligger på over 50 øre, så da sier det seg selv at det er ingen som vil satse.* Det er jo tydelig at blir problematisk i forhold til å gå i overskudd med et gårdsbasert biogassanlegg når situasjonen er slik.

4.3.5 Forutsetninger for biogass i Rogaland:

Det var enighet blant informantene når det gjaldt utgangspunktet til Regionen når det kom til biogass satsning. Flere pekte på tilgangen til husdyrgjødsel, og den eksisterende infrastrukturen for distribusjon av biogassen. Informanten fra Lyse: Da pleier jeg å si, om New York sier de «If you can make it here, you can make it everyywhere», da pleier jeg å si det motsatte «if you cant make it here, you cant make it anywhere». Når det gjelder biogass for husdyrgjødsel, der har Rogaland et kjempepotensiale.

4.4 Historikk og endringshastighet for biogass-sektoren i Rogaland og Norge:

Informantene ga i stor grad viktige data om den historiske utviklingen til biogass-sektoren i Norge og Rogaland. Ulike informanter kunne bidra med forskjellig informasjon om den historiske utviklingen i Norge og Rogaland. Spesielt nyttig var det å ha informanter fra IVAR og Lyse i forhold til å innhente opplysninger angående rogalandsregionen. Dette gjør det mulig å gjøre en ordentlig analyse av den historiske utviklingen innenfor biogass-sektoren. Informantene har trukket fram en rekke aspekter som er viktige for å forstå den historiske utviklingen. Flere av informantene trakk fram deponiforbudet fra 2000-tallet. Det ble også krav til behandling av slam som årsaken til bygging av biogassanlegg på 1990-tallet og at byggingen av biogass på slam dermed ikke ble gjort som klimatiltak. Slik som informanten fra IVAR beskriver det sistnevnte. «Når vi tenker på bakgrunnen for dette, la meg bare si det med engang. Dette med Biogass er jo velkjent i Norge, og innen min bransje. Det har jo sammenheng med regelverket som krever at noen skal behandle slam eller avfall»

4.4 Utvikling av biogassfeltet og endringsprosessene sett i lys av MLP-teorien:

Når det gjelder biogassfeltets utvikling var det ulik oppfatning av blant annet endringshastighet. Noen opplevde den som hurtigere enn andre. Men de fleste var enige om at det ikke gikk fort. Informanten fra miljødirektoratet formulerer det slik: *Men at det går raskt, eller at endring mot biogass går raskt, det kan man ikke si at det gjør. Det er den usikkerheten i markedet som gjør at det ikke går raskt nok. Som man sa for 10 år siden at det skulle. (Miljødirektoratet).*

4.5 Faktorer som påvirker aktørers valg:

4.5.1 Økonomi:

Det ble regnet som svært problematisk at kostnadene er så høye for gårdsbaserte biogassanlegg, noe som hemmer utviklingen av sektoren. Situasjonen var noe bedre for andre anlegg. Men som informanten fra Innovasjo Norge sa:

At det er kun 1 eller 2 anlegg nå da under bygging som er av den størrelsen renovasjonsselskapet har, som bygges ut fra bedriftsøkonomiske hensyn. Eller bedriftsøkonomisk lønnsomhet for du kan jo ikke forvente at et firma bygger noe av ren idealisme, det gjør dem ikke..

Det kom frem at det var forskjeller mellom samarbeidspartnerne IVAR og Lyse når det kom til forretningsmodell, fordi IVAR som et IKS har større muligheter til å vurdere samfunnsansvaret i forhold til sine avgjørelser enn Lyse. Dette fordi Lyse er et privat selskap som har ansvar for å gå

bedriftsøkonomisk i pluss. Men informanten trakk fram at de hadde vært heldig med at de hadde eiere som forsto at det ikke alltid var mest fornuftig å hive penge der avkastning var best, men at selskapet også kunne tenke på verdiskapning i regionen: *Ivar er et kommunalt selskap, mens vi er et aksjeselskap, men vi er eid av 16 kommuner. Det betyr at vi har bedriftsøkonomiske krav til oss.*

Det ble etterlyst et stabilt marked for biogass. Virkemidler og tiltak som kunne sikre dette ble foreslått av de aller fleste aktørene, selv om det var tydelig at de offentlige ansatte i Oslo var mer forsiktige med forslag i forhold til dette enn det de private eller regionale aktørene var.

4.5.2 Marked:

Biogassmarkedet i Rogaland er ikke så stort, og når anbudet på buss på Nord-Jæren ble tappt var det en smell for IVAR og Lyse. Men det går noen renovasjonsbiler i Stavanger på biogass og Boreal har 30 av sine ruter på det.

I følge informanten fra Rogaland fylkeskommune vil de neste anbudene nesten garantert gå på biogass. Neste mulighet er på Haugalandet neste år.

Det handler om sier vi ja til biogass i begge de kommende utlysningene. vil biogass også være så viktig for oss å få introdusert at det ikke er aktuelt å utvide kontrakten på dagens eurodieselbusser når den. Det er en sånn opsjon på forlengelsen av den kontrakten på 2 eller 3 år, når den kontrakten utløper. Hvis vi er så langt i beslutningsprosessen at vi på det tidspunktet sier at nå er det ikke aktuelt lenger for oss å ha biodiesel på bussene lenger, nå skal vi over på biogass så vil det få en konsekvens at det ikke blir en prolongering av den kontrakten. Så der er forståelsen på det tidspunktet vi er nå, men vi er på langt nær ferdig med den tekniske utredningen.

4.6 Forutsigbarhet:

Aktørene etterlyste mer stabilitet i biogass-sektoren, i forhold til at biogass ble brukt i busstransport. Osv,

4.7 Samarbeid:

Innenfor biogass-sektoren er det aktiv nettverksbygging både regionalt og nasjonalt, i tillegg til uformell kontakt mellom sentrale personer.

Men det som ble etterlyst mest var at det ble bedre samarbeid mellom politikere som bestemte over ulike deler av sektoren uten å se helheten. Informanten fra Lyse sier det slik:

Men problemet er at de som bestemmer det er ikke de som bestemmer hva som skal være på den enkelte bussen, eller hvordan bussanbudene skal se ut. Der er det missing links. Da er spørsmålet igjen. Hvordan kan vi, dette som vi alle er enige om samfunnsmessig er riktig å gjøre. Hvordan kan vi sørge for at det blir gjennomført gjennom hele kjeden.

4.8 Synergier;

For aktørene var det svært viktig med alle de ulike synergiene biogassproduksjon ga mulighet for. Biogass løser en rekk utfordringer i tillegg til at det gir både biogass, og en biorest som kan brukes til gjødsel.

4.9 Teknologitvikling:

Det kom fram at det var svært viktig med teknologitvikling i forhold til å kutte kostnadene for gårdsbaserte biogassanlegg. Spesielt for innovasjon Norge som sitter med ansvaret for biogasspilotene: *Bakterier er levende dyr, det er de minste husdyrene på denne jord. Og de tilpasser seg både etter substrat og teknologi. Og det er veldig viktig, da må vi kjøre tester på det. For hver anleggseier du snakker med så har de en teori om hva som er riktig. Det virker som det har lyktes i en viss grad ifølge Informanten fra Innovasjon Norge: Men det er, den lave energiprisen medførte at teknologisk så måtte det gjøres noe. Så det er utviklet 4 eller 5 nye teknologier i Norge, for produksjonen av biogass som er vesentlig rimeligere enn en de tradisjonelle semi-batch reaktorer.*

Angående slamanleggene så er situasjonen enn annen. NIBO: *Du har jo slamanleggene som ble etablert mye på nittitallet, som ble etablert for å stabilisere avløpsslam. En nokså enkel teknologi, det vil si enkel å få til. Og målet var egentlig det, det var ikke tenkt på klima den gangen. Det var tenkt på slamanlegg*

4.10 Hvordan kan transformasjonshastigheten økes:

Vi har vært innom en rekke faktorer som påvirker aktørenes valg, men en del av studien gikk også utpå å få tak i hvilke faktorer som kunne endres for å øke transformasjonshastigheten. Det kom frem en rekke forslag til økonomiske, juridiske og informative tiltak fra informantene. Disse ble kategorisert og delt inn etter om var juridiske, økonomiske informative, og om de støttet nisjen, eller rammet regime. Dette blir en fortolkning av data ut i fra en forståelse av hvordan modellen henger sammen.

4.11 Framtiden:

Generelt virket alle optimistiske for biogassens fremtid, på tross av at enkelte trodde elektriske-busser kom til å utkonkurrere dem. Slik at biogassen kom til å måtte finne andre områder å brukes på. Men som klimatiltak, viss det er mulig å få ned kostnadene på gårdsbaserte biogassanlegg, så er det framtiden.

5. Drøfting:

Målet med dette kapittelet er å drøfte funnene fra forrige kapittel opp mot teorien og bakgrunnsstoffet fra kapittel 2. For å kunne besvare oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Siden utgangspunktet for studien er MLP vil den første delen av drøftingskapittelet omhandle hvorvidt teorien er et holdbart utgangspunkt for en analyse av biogass-sektoren, og dermed også om biogass-sektoren er en nisje. Deretter vil biogass-sektoren plasseres inn i det sosio-tekniske systemet for å beskrive dagens situasjon.

Så vil utviklingen av biogass-sektoren fra 1992-2017 i Rogaland drøftes, for å se om det er mulig å identifisere hvilke faktorer som har vært viktige for utviklingen i den tidsperioden.

Den siste delen av kapittelet vil brukes til å undersøke om det på bakgrunn av datamaterialet er mulig å finne ut hvilke faktorer som har vært styrende for valgene til aktørene i Rogaland. I denne sammenhengen betyr det produsentene av biogass. Og til sist vil det på grunnlag av dette diskuteres om det er mulig å gjøre tiltak for å øke hastigheten på produksjon og bruk av biogass i Rogaland.

5.1 Problemstilling og forskningsspørsmål:

5.1.1 Problemstilling:

Hvordan kan sentrale aktørers valg innenfor sektoren forstås ved hjelp av MLP-teorien?

5.1.2 Forskningsspørsmål:

For å kunne gi gode svar på problemstillingen, er det nødvendig å besvare en rekke forskningsspørsmål som gir det nødvendige fundamentet for at formålet skal bli nådd.

- Er biogass-sektoren en nisje?
- Hvilke andre faktorer består biogass-sektorens sosio-tekniske system av?
- Hvilken hastighet har endringsprosesser som skjer innen biogass-sektoren?

Hovedforskningsspørsmålene er:

- Hvor kan de ulike aktørene i biogass-sektoren i Rogaland plasseres i det sosio-tekniske systemet?
- Hvordan kan utviklingen av biogass-sektoren i Rogaland fra 1992 til 2017 forstås ved hjelp av MLP-teorien?

- Hvordan kan endringshastigheten økes?

5.2 Kan biogass forstås som en nisje?

Hvorvidt MLP er et egnet utgangspunkt for å analysere biogass-sektoren, forutsetter at forskningsfeltet oppfyller teoriens kriterier. Med andre ord vil det si at siden studien tar utgangspunkt i at biogass-sektoren er en nisje, vil det være en forutsetning for et valid forskningsresultat at den faktisk kan forstås slik.

5.2.1 Transformasjonens omfang:

MLP omhandler i utgangspunktet større transformasjoner enn den biogass-sektoren i Rogaland kan bli en del av. Transformasjoner i MLP er at hele det sosio-teknisk regimet blir byttet ut med et annet, som vil si at å bytte ut en del av regimet derfor ikke kan defineres som en transformasjon (Geels, 2011, s.25) (Geels, 2004, s.1). Kartleggingen av biogass-sektoren har vist at den har en begrenset størrelse i forhold til den totale energiproduksjonen i Norge og Rogaland (Klima- og forurensningsdirektoratet, s.47, 2013), og selv om produksjonen kan vokse seg betraktelig større enn i dag (Schibeveag, 2017, 04.04) vil den likevel ikke kunne transformere Rogaland sin energiproduksjon alene.

Derfor kan det argumenteres for at omfanget til biogass-sektoren er for liten til at den kan forstås som en nisje. På den annen side kan det argumenteres slik Elzen et al (2004, s.54) gjør, at det er vanskelig å definere hva et regimeskifte faktisk innebærer. Det er viktig å merke seg at transformasjoner kan skje sektor for sektor (Sovacool og Gels, 2016, s.234-235). Derfor er det viktig å være klar over at i forhold til kollektivtrafikksektoren kan biogass komme til å spille en betydelig rolle både nasjonalt og regionalt (Aadland, 2017, 30.06).

For at transformasjonen skal tilfredsstillende de kravene MLP stiller angående omfang av transformasjonen, er det også mulig å argumentere for at biogass er en del av en nisje bestående av flere klimavennlige teknologier som sammen vil føre til en regimeendring. Men det er en kompliserende faktor i forhold til dette argumentet, at det er vanskelig å definere hvem som er regimeaktørene. Funnene fra intervjuene viste at biogass ikke bare står i et konkurranseforhold til fossile drivstoff, men også er konkurrent til El-kjøretøy og hydrogen-kjøretøy j. også Hagman et al. (2017) Da blir det et spørsmål om biogassen er en nisje i et sosio-teknisk system, hvor det er

olje og gass som er regimet, eller om den kan ses som en nisje i konkurranse med andre typer fornybar energi som regimeaktører. Dette aspektet vanskeliggjør analysen, men umuliggjør den ikke. Det medfører dog at det bør forsøkes å definere hvem som er regimeaktørene i det sosio-tekniske systemet for å sikre en god analyse.

5.2.2 Radikale innovasjoner:

Det er også et spørsmål hvorvidt biogass er en radikal innovasjon, all den tid det er en gammel teknologi hvor det finnes millioner av primitive gårdsbaserte biogassanlegg i blant annet Kina og India (TNN, 2017, 23.05).

Men som vi ser fra intervjufunnene skjer det mye forsknings og utviklingsarbeid på biogass i Norge. I følge informanten fra Innovasjon Norge er det utviklet 4-5 nye teknologier her til lands, deriblant har Antec utviklet en mer effektiv biogassreaktor (Antec biogass, U. år). Den teknologiske utviklingen i utlandet har delvis stagnert, for eksempel i Tyskland slik informanten fra NIBIO beskrev. Dermed kan det forsvares at gårdsbaserte biogassanlegg er radikale innovasjoner i norsk målestokk.

Men det er viktig å merke seg at dette gjelder kun for denne typen biogassanlegg. Årsaken er at det kan argumenteres for at det er et skille mellom de gårdsbaserte biogassanleggene og industrielle anlegg som baserer biogassproduksjonen sin på slam eller våtorganisk avfall. Det skjer mindre forskning og utvikling knyttet til de industrielle anleggene, noe som har flere grunner.

For det første er de industrielle anleggene ikke like presset bedriftsøkonomisk som de gårdsbaserte biogassanleggene (KLIF, 2013, s.13-16). Dermed har ikke de den samme driveren i forhold til å utvikle ny teknologi, siden de ikke på samme måte som gårdsbaserte anlegg må prøve å kutte kostnadene ved hjelp av forsknings- og utviklingstiltak (KLD, 2014, s.6). Årsaken til at det blir satset på å utvikle ny teknologi for gårdsbaserte anlegg selv om det foreløpig ikke er bedriftsøkonomisk lønnsomt er at de er tenkt som klimatiltak (KLD, 2014, s.6).

På bakgrunn av dette blir det derfor vanskelig å definere industrielle anlegg som radikale innovasjoner, selv om de er en viktig del av nisjenivået i Rogaland.

Det finnes også andre innfallsvinkler til denne diskusjonen, og det kan være at det ikke er teknologien i seg selv som er den radikale innovasjonen. Men tanken om at avfall er en ressurs som er innovasjonen.

Slik som den sirkulære økonomien tenker om avfallshåndtering og ressurser (Fiksen, 2016, s.24).

Funnene fra intervjuene viste at tankegangen om den sirkulære økonomien har slått rot i biogass-sektoren, og at det medfører en helt ny måte å tenke på. En nisje som definerer sitt oppdrag ut i fra sirkulær økonomi kan på sikt trolig skape endring på grunn av den nye visjonen det innebærer.

5.2.3 Tidsaspektet:

Hvis MLP skal brukes som analytisk rammeverk er det viktig å være bevisst at endringsprosessene MLP beskriver, er prosesser som foregår over relativt lange tidsskalaer, sannsynligvis flere tiår (Grin, 2010, s.23).

Denne studiens mål har vært å kartlegge biogass-sektoren over en lengre tidsperiode for å kunne skape et narrativt oversiktsbilde, hvor de viktigste hendelsene og utviklingstrekkene innenfor sektoren blir analysert. Derfor har studien tatt for seg utviklingen siden 1992 i Rogaland, slik at tidsaspektet ved MLP har blitt ivaretatt.

5.2.4 Konklusjon:

Det er problematisk at en transformasjon med utgangspunkt i biogass-sektoren vil ha et så lite omfang i forhold til hvordan MLP beskriver dem. En mulighet for allikevel å kunne definere biogass-sektoren som en nisje, er å se på den som en del av en større nisje med ulike typer fornybar energi som sammen forsøker å endre det sosio-tekniske regimet.

En annen mulighet er å avgrense størrelsen på hva et sosio-teknisk system består av. Da vil en mulighet være å argumentere for at biogassen kan føre til en transformasjon innenfor det sosio-tekniske systemet som innbefatter kollektivtransport. Argumentet for dette valget er at transformasjoner kan ses på som noe som skjer sektor for sektor, og det faktum at innen kollektivtransport så kan en overgang til bruk av biogass oppfattes som et regimeskifte. Nettopp fordi det vil kunne medføre endringer, i blant annet reguleringer, brukerpraksiser, marked, kulturelle meninger, infrastruktur, og produksjons- og vedlikeholds- nettverk. En slik tilnærming vil være utgangspunktet for denne analysen av biogass-sektoren i Rogaland.

Den andre problematikken som ble reist tidligere i dette kapitlet var at det kun var gårdsbaserte biogassanlegg som kunne defineres som radikale innovasjoner av de to typene anlegg. Men Grin (2011, s.11) mener at MLP har et multiaktør syn på transformasjoner, hvor det ikke bare handler om interaksjoner innad i ulike samfunnsgrupper, men også mellom aktører som kan forsøke å dytte utviklingen i ulike retninger.

Derfor vil ikke skillet mellom de ulike anleggene knyttet til om de er radikale innovasjoner eller ikke være diskvalifiserende for å vurdere biogass-sektoren som en nisje.

På bakgrunn av disse to vurderingene går det an å definere biogass som en nisje. Denne forståelsen av biogass-sektoren blir støttet av at beskrivelsene informantene ga kunne fortolkes i retning av at de forstår biogass som en nisje slik den blir definert i MLP. Viss MLP er et valid utgangspunkt for en analyse av biogassfeltet, så muliggjør det studiens forsøk på å besvare problemstillingen. Med tanke på biogass-sektorens størrelse, vil det i så fall bety at resultatet av en slik analyse kan være nyttig i forhold til å vise hvordan teknologiske regimer endrer seg i mindre skalaer.

5.3 Det sosio-tekniske systemet:

I en analyse som tar utgangspunkt i MLP, vil det være mulig å beskrive de ulike nivåene i det sosio-tekniske systemet ut fra det begrepsinnholdet teorien gir de ulike nivåene. Målet i dette delkapitlet vil være å svare på de to subsidiære forskningsspørsmålene:

- Hvor kan de ulike aktørene i biogass-sektoren i Rogaland plasseres i det sosio-tekniske systemet?
- Hvilke andre faktorer består biogass-sektorens sosio-tekniske system av?

Det vil være hele drøftingen i kapittel 5.3 som vil gi svaret på disse spørsmålene. Både ved å vise ulike faktorer som spiller inn i det sosio-tekniske systemet i tillegg til de ulike aktørene, og ved å drøfte hvilke aktører som kan defineres som en del av nisjenivået..

5.3.1 Nisjen:

5.3.2 Gårdsbaserte biogassanlegg:

Funnene fra intervjuer og kartleggingen av sektoren viser at det blir sett på som svært viktig med teknologiutvikling i Norge, spesielt i forhold til de gårdsbaserte biogassanleggene (KLD, 2014,

s.6). Dette fordi kostnadene for å produsere biogass er høye (Innovasjon Norge, 2015), og det er vanskelig å få det bedriftsøkonomisk lønnsomt. Slike anlegg har antakelig også en høy samfunnsøkonomisk tiltakskostnad, som sannsynligvis også kan bedres ved mer forskning og utvikling (KLIF, 2013, s.114).

Som vi har vært inne på kan gårdsbaserte biogassanlegg defineres som radikale innovasjoner. Det vil si at de er «hopeful monstrosities» fordi de har relativ lav teknisk effektivitet og er vanskelig og dyre å ta i bruk, samtidig som det er et håp knyttet til dem om at de kan bidra til en bedre framtid (Grin, 2011, s.80). En slik tankegang er noe funnene fra intervjuene også bekreftet. Bruken av teknologi i nisjer får ofte form av eksperimentelle piloter, eller demonstrasjonsprosjekter slik biogasspilotprosjektet er et eksempel på (Innovasjon Norge, 2015). Ved å beskytte teknologien fra det åpne markedet skapes det rom for nettverksbygging mellom aktører og læringsprosesser fra erfaringer som høstes når teknologien tas i bruk (Grin, 2011, s.89-s.90). Dette skyldes at teknologiene ikke blir utsatt for den tradisjonelle økonomiske måten å tenke på som markedet har.

Rapporten «Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi» (KLD, 2014, s.6) legger tanken om teknologiutvikling eksplisitt i bunnen for tiltakene som iverksettes. Det fører til økt forskningssatsning i biogass-sektoren blant annet i regi Norsk forskningsråd gjennom for eksempel ENERGIX (KLD, 2014, s.12), eller gjennom andre aktører som Innovasjon Norge, Enova eller NIBIO som forsker på ulike sider av biogass (KLD, 2014, s.12). Biogasspilotene spiller her en viktig rolle fordi det blir gjort følgeforskning, for å finne ut hva slags reaktorer og substrater som fungerer best (KLD, 2017, 25.01). Denne forskningen var noe som ble nevnt av flere av informantene som viktig i forhold til sektorens videre utvikling.

Intervjufunnene viste også at det var et ønske om at biogass-sektoren ble beskyttet mot det åpne markedet, slik at valget av hvilken teknologi som ble brukt, ikke ble tatt ut fra de økonomiske vurderingene som ofte ligger til grunn der. En del av den Nasjonale biogass-strategien går på å støtte biogass-sektoren med ulike virkemidler som beskytter den mot de tradisjonelle markedskreftene. Når det gjelder biogasspilotene så får de gjennom pilotprosjektordningen til Innovasjon Norge en støtte på 50% av investeringskostnadene (Innovasjon Norge, 2015). Men prosjektet fordret allikevel at lokale aktører gikk sammen med Jæren Biogass as, gjennom Biotek AS (Pedersen, u.år, s.10) for å støtte opp om denne teknologiutviklingen økonomisk. Dette for å få muligheten til å høste erfaringer lokalt, som senere kan gi muligheter for å sette i gang med

mer lønnsomme prosjekter. Funnene fra informantene kan tyde på at det gårdsbaserte biogassanlegg kan forstås som en teknologisk nisje der midlene kommer fra offentlige subsidier og strategiske private investeringer.

5.3.3 Industrielle biogassanlegg:

Når det gjelder biogass produsert på våtorganisk avfall, og slamanlegg kan dette være bedriftsøkonomisk lønnsomt (KLIF, 2013, s.120, s.122). Men siden biogassanlegg basert på våtorganisk avfall får en mottakspris for å behandle avfallet, kan heller ikke dette regnes som et fritt marked. Både slamanlegg og våtorganiske biogassanlegg kan defineres som en markedsnisje hvor det er andre årsaker til valg av teknologien enn det er i regimet (Grin, 2011, s.22). I dette tilfelle skyldes det at begge løser offentlige oppgaver tilknyttet renovasjon og avfallsbehandling.

5.3.4 Bioresten:

I forhold til bruk av bioresten skjer det også mye forskning og utvikling. Bruken av bioresten ble av mange informanter trukket fram som det området som har størst potensiale. Informantene fra Jæren Biogass og IVAR forteller begge at de har utviklet nye produkter innenfor dette området. IVAR har produsert Minorga, som det var en utfordring å komme inn på markedet med, fordi det hadde begrensninger på bruksområder siden produktet er laget på avløps slam. Men i dag selges det blant annet til kornmarkedet (Minorga vekst, u.år). I Underlagsmaterialet til KLIF blir dette markedet beskrevet som umodent (KLIF, 2013, s.16), men det er tydelig at dette er et marked IVAR ønsker å satse på og har tro på at vil vokse.

5.3.5 Samarbeid og koordinasjon:

Spillereglene og praksisene i en nisje er i utgangspunktet ustabile på grunn av stor usikkerhet. At mange aktører på nisjenivået også trekker i forskjellige retninger bidrar til denne ustabiliteten (Grin, 2011, s.18). Større grad av samkjøring kan føre til en transformasjon på grunn av at det skaper en indre drivkraft i nisjen for å skape en endring (Elzen, 2004, s.48).

Funn gjennom intervjuer, og kartleggingen av biogassfeltet tyder på at det er godt samarbeid mellom aktørene i Rogaland og de fremstår samkjørte. Årsaken til dette er kontakten mellom aktørene som skjer både gjennom formell og uformell nettverksbygging, og bedriftssamarbeid som Biotek AS. I forhold til MLP virker biogass-sektoren i Rogaland å ha kommet langt i de koordinerende prosessene som finner sted i nisjen jf. Grin sine tre prosesser for dette (2011, s.54).

- Det virker som om IVAR og Lyse har funnet en fungerende konfigurasjon for biogass-sektoren. Forretningsmodellen deres baserer seg på å få etablert en rekke gårdsbaserte

biogassanlegg på Jæren, disse kan via rågassnettet sende inn biogassen til IVAR sitt anlegg på Grødalaland. Deretter vil den bli sendt ut med Lyse sitt naturgassnett, hvor biogassbusser og andre tunge kjøretøy vil benytte seg av den (Høivik, 2013, s.240). I tillegg tenker IVAR synergier og selger bioresten som mineralgjødsel i form av Minorga (Minorga vekst, u.år).

- Som tidligere nevnt bygget opp nettverk som støtter opp om innovasjonene, og de har vist at de er villige til å investere i videreutviklingen av dem
- Kartleggingen viser at de har tydelig artikulerte visjoner og mål, noe som gir retningen i forhold til hvordan teknologien kan implementeres.

5.3.6 Oppsummering:

Biogass-sektoren i Rogaland kan beskrives som en nisje hvor det fremdeles er behov for beskyttelse fra markedet.

For gårdsbaserte anlegg er det viktig å sikre at nødvendig forskning og utvikling kan finne sted for å få ned kostnadene, fordi teknologien foreløpig ikke er bedriftsøkonomisk lønnsom for de som bruker den (KLIF, 2013, s.13-16).

En analyse av funnene i forhold til de nødvendige prosessene for å koordinere nisjen, tyder på at nisjen i Rogalands-området har høy koordinasjon og dermed skaper intern drivkraft for å skape en endring. Dette kan bidra til å skape press mot regimet i forhold til å skape en endring i det sosio-tekniske regiment for kollektivtransport.

5.5 Det sosio-tekniske regimet:

Et funn som var svært interessant under dataanalysen var at det ikke var noen uniform enighet om hvem som er regimeaktører i det sosio-tekniske systemet. Dette fordi biogass kan sies å være konkurrent til flere ulike regimer. Noen enkle eksempler på dette er, at det kan produseres strøm av biogassen, og da vil den konkurrere mot fornybar vannkraft.

Men strømprisen er såpass lav at det er et lite aktuelt alternativ i hvert fall for gårdsbaserte biogassanlegg (Tjomsland, 26.06.17). Eller den kan konkurrere mot naturgass i prosessindustrien, eller egentlig på alle bruksområder siden biogass og naturgass har den samme kjemiske oppbygningen (KLIF, 2013, s.29).

Men det viktigste funnet i forhold til denne analysen var at det kom fram at biogass hadde flere konkurranseflater i forhold til andre drivstoff. Konkurransen var ikke bare mot dieselbusser, men også mot busser som ble drevet av blant annet elektrisitet og biodiesel jf. Hagman, et al (2017).

Det finnes flere alternative tolkninger av dette. En tolkning av dette kan være at biogass kjemper mot et regime bestående av andre fornybare eller klimavennlige drivstoff. En annen tolkning er at det er fossile drivstoff som er regimet, og de fornybare drivstoffene er nisjer som alle sammen forsøker å slå igjennom i regimet. Det siste er antagelig den mest sannsynlige løsningen av situasjonen.

Et eksempel på slik konkurranse er saken som fikk mediedekning tidligere i år om at biodiesel ble foretrukket framfor biogass i anbudsprosessen for bussdriften på Nord-Jæren (.

På grunn av at dette er et nivå som er litt problematisk å definere, med tanke på hvem som er regimaktører innenfor feltet, så blir det litt besværlig å analysere det ut fra hvilke etablerte praksisser og regler som knytter det sammen (Grin, 2011, s.44).

Hvis biogass og andre fornybare energikilder er i konkurranse med det rådende regimet olje og gass, så er det interessant å merke seg at en distributør av naturgass, også samarbeider i forhold til distribusjon av biogass.

Til en viss grad kan det sies at biogass i regionen får drahjelp av naturgass siden infrastrukturen for distribusjonen av denne er bygd opp på grunnlag av naturgass (IVAR og Lyse, u.år).

5.6 Det sosio-tekniske landskapsnivået:

Landskapsnivået er den eksterne og overordnede konteksten aktørene i nisjen og regimet må forholde seg til, og er sammensatt av en rekke ulike elementer og prosesser som påvirker hele det sosio-tekniske systemet (Grin, 2011, s.21). Dataanalysen av intervjuene med informantene var i utgangspunktet ideanalytisk, derfor er det naturlig at det ble fokus på å fange de normative ideene som er en del av det sosio-tekniske landskapsnivået (Grin, 2011, s.23). Men først vil det bli drøftet strukturelle faktorer som energiproduksjon og jordbruk.

5.6.1 Ulike faktorer i det sosio-tekniske landskapet:

Angående landskapsfaktoren i det sosio-tekniske systemet som biogass er en del av, er det noen faktorer som har tredd tydelig fram under datainnsamlingen og analysen. Biogass handler i bunn og grunn om energiproduksjon, og det er strukturelt utfordrende for nisjen at Norge er et land med en energisektor som er preget av at det er svært mye tilgjengelig fornybar vannkraft. En del av informantene pekte på utfordringene den billige strømmen gir for produksjon av spesielt gårdsbasert biogass i Norge. Dette er en landskapsfaktor som direkte legger press på nisjen.

Fordi den gjør det mer utfordrende for biogass å produsere uten bedriftsøkonomisk underskudd (KLIF, 2013, s.13-16).

5.6.2 Faktorer som er spesifikke for Rogaland:

På Jæren er det mye husdyrhold, og potensialet for å lage biogass på husdyrgjødsel er stort (500 gWh) (ROGFK, 2013, s.56). I Rogaland eksisterer det dessuten infrastruktur for både å transportere biogass fra gårdsbaserte anlegg inn til et oppgraderingsanlegg, og for å distribuere den oppgraderte biogass via distribusjon i naturgassnettet til sluttbrukeren (Høivik, 2013, s.240). Dette er to viktige landskapsfaktorer i regionen, og datamateriale fra intervjuene viste at det var enighet blant informantene om at Rogaland står i en særstilling i forhold til å få til en transformasjon, spesielt på grunn av faktorer som nettopp husdyrhold og det eksisterende naturgassnettet. Det kan argumenteres med at det var strukturelle årsaker til at anlegget til slutt ble bygget som et oppgraderingsanlegg og ikke anlegg for mottak av gjødsel. Bøndene ville hatt problemer med å spre bioresten tilbake på jordene sine grunnet fosforen, og overgjødning med fosfor er også en landskapsfaktor.

For stor tilførsel av næringssaltet fosfor på jordbruksarealer medfører avrenning som skader miljøet, ved gjengroing og reduksjon av oksygen langs kysten og i vassdrag (Miljødirektoratet, 2017, s.38).

5.6.3 Sirkulær økonomi:

Ideen om sirkulær økonomi visste seg å være den sterkest artikulerte ideen og visjonen blant informantene i Rogaland. Spesielt for informantene fra de sentrale nisjeaktørene IVAR og Lyse. Det var tydelig at denne økonomiske ideen var noe som gjennomsyret hele tankegangen deres, kanskje mer enn for de andre informantene. Men det faktum at biogass kan defineres som sirkulær økonomi i praksis, og dermed er løsningen på flere forskjellige utfordringer var noe alle informantene var innom. Biogass ble beskrevet som et kinderegg av flere informanter fordi det er bra for klima og løser problemet med for mye fosfor i landbruket. Slik har det en totaleffekt som på mange måter er unik i forhold til andre drivstoff.

Sirkulær økonomi er ideen om at den rådende økonomiske modellen ikke lenger behøver å være «bruk og kast», men at avfall kan ses som en ressurs det er verdt å ta vare på gjennom hele verdikjeden. Argumentasjonen for dette er både økonomisk og miljømessig (KLD, 2015, 14.01). Det er svært interessant å merke seg den historiske utviklingen som viser hvordan tankegangen setter stadig større spor etter seg i offentlige dokumenter. Noe som er forsøkt visst gjennom å

beskrive utviklingen fra EU-kommisjonen presenterte sin sektorovergripende plan for å gå over til sirkulær økonomi i 2015, til det kom en Melding til stortinget i juni 2017 fra Miljødirektoratet om «Avfall som ressurs- avfallspolitikk og sirkulær økonomi»¹³

Det kan virke som sirkulær økonomi er en vesentlig faktor i dette sosio-tekniske systemet fordi den kan argumenteres for at den har flere effekter på systemet. For det første preger den aktørene som er en del av nisjen direkte, ved å gi dem en ny visjon for fremtiden, og er kanskje i seg selv en radikal innovasjon¹⁴. Men den kan også påvirke nisjen ved at personer med myndighet ønsker å ta avgjørelser ut ifra denne tankegangen, som kan kulminere i at det legges bedre til rette for nisjen, eller at det legges press på regimet. Og for det tredje vil det radikalt kunne endre den rådende økonomiske tankemåten viss diskursen knyttet til den vinner frem.

5.6.4 Global oppvarming:

Global oppvarming er naturligvis også et sentralt tema i forhold til biogass, men i forhold til funnene virket ikke dette å ha den samme direkte innflytelsen på hva aktørene innad i nisjen foretok seg som sirkulær økonomi. Ideen om global oppvarming ble derimot oppfattet å ha en mer indirekte virkning på systemet fordi den påvirket internasjonalt lovverk og dermed det nasjonale lovverket. Utviklingen av det nasjonale lovverket knyttet til biogassektoren er jo tydelig preget av at den forsøker å sette mål for fremtidig biogassproduksjon som et svar på klimautfordringene, noe «den nasjonale tverrsektorielle biogasstrategien» også eksplisitt utaler.¹⁵ Disse målene krever ulike virkemidler som staten gjennomfører for å få til kutt i klimagassutslipp, og det vil kunne få utslag i virkemidler som enten støtter opp om nisjen, eller legger press på det sosio-tekniske regimet.

5.6.5 Teknologinøytralitet og offentlig politikk:

Kartleggingen av biogassfeltet i Norge har vist at myndighetene i svært stor grad er premissleggerne innenfor feltet. I Norge kan man argumentere med at staten holder til i landskapsnivået fordi de har så sterk påvirkning ovenfor både regimet og nisjen. Enkelte av de offentlige informantene ga uttrykk for at det ikke var statens rolle å «velge vinnere». Det er en tankegang som er vanlig i liberale økonomier, hvor det kan argumenteres for at staten aktivt velger de som allerede har vunnet (Geels, 2014a, s.28-33).

¹³ Jf. kapittel 2.1.7 om biogass som sirkulær økonomi.

¹⁴ Jf. kapittel 5.2.2 om Radikale innovasjoner.

¹⁵ Jf. Kapittel 2.2.1 om utviklingen av det offentlige rammeverket for satsningen på biogass i Norge

Men fra flere av informantene blant annet fra Lyse og Nibio ble det trukket fram at ved å faktisk velge å støtte en teknologi, kan man skape et marked som kan føre til endring. Begge trakk fram eksempelet med El-bil subsidiene.

Det kan argumenteres for at ved å ikke velge en «vinner» så velger de det regimet så allerede har vunnet (Geels, 2014, 28-33.).

5.6.6 Oppsummering av landskapsfaktorene:

Landskapsfaktorer kan bidra til å legge press på det sosio-tekniske regimet slik at det skapes rom for at radikale innovasjoner kan transformere det sosio-tekniske systemet (Grin, 2011, s.21).

Men ikke alle landskapsfaktorer legger press på regimet, for eksempel norske strømpriser legger press på nisjen, ved å senke muligheten for å gå bedriftsøkonomisk i pluss. Andre faktorer legger forholdene til rette for positiv utvikling i nisjen ved å legge på plass de nødvendige strukturelle elementene. Som infrastrukturen for distribusjon i form av et naturgassnett, eller tilgang på husdyrgjødsel til produksjonen av biogassen.

Men i dette sosio-tekniske systemet kan det argumenteres for at både global oppvarming, og spesielt tankegangen knyttet til sirkulær økonomi legger press på regimet, som kan skape rom for endring. Fordi disse ideene påvirker beslutningstakere som avgjør hva slags virkemidler og tiltak som skal iverksettes for å støtte nisjen og skape endring.

En landskapsfaktor som fungerer noe dempende på dette vil være ideen om teknologinøytralitet, som tilsier at ingen teknologier skal få særbehandling, men at alle skal få mulighet til å vise hva de kan bidra med. Mange av aktørene som produsenter, distributører og forskere mente at det ville være fornuftig å gi ekstra støtte til biogass. De trakk fram Norges satsning på El-biler som et vellykket eksempel på at den norske staten ved å satse på en teknologi faktisk har klart å skape et marked som fører til utviklingen av den nevnte teknologien.

5.7 Analyse av den historiske utviklingen av biogassfeltet i Rogaland mellom 1992 og 2017?

Målet med å se på utviklingen av biogassfeltet i Rogaland mellom 1992 og 2017 ved hjelp av MLP, er å kartlegge hvilke faktorer som har vært viktige for prosessene i den tidsperioden. Og dermed hvordan det kan bidra til å forklare dagens situasjon.

Det første anlegget i Rogaland var et slamlegg på Mekjarvik i 1992 som produserte 20 gWh på septikslam og våtorganisk avfall. I motsetning til dagens situasjon hvor årsaken til byggingen av

nye anlegg begrunnes i en sirkulær tenkning, eller for de gårdsbaserte biogassanleggene som klimatiltak, så ble slamanleggene på 1990-tallet bygget for å stabilisere avløpsslam (Sørheim, 2010, s.11). Flere informanter trakk også fram krav til behandlingen av slikt avfall som en forklaring på etableringen av denne typen anlegg på begynnelsen av 1990-tallet.

Tidlig på 2000-tallet innledet Ivar og Lyse et tett samarbeid, men gassen fra Mekjarvik ble ikke ført inn på Lyse sitt rørnett før i 2009 etter at IVAR hadde bygget et oppgraderingsanlegg der (IVAR og LYSE, u.år.). Deponiforbudet ble iverksatt 1. Juli 2009 (Miljødirektoratet, 2008, 27.06), av mange informanter ble dette forbudet trukket frem som en årsak til etableringen av biogassanlegg på våtorganisk avfall. Men det gikk åtte år til før anlegget på Grødalaland kom i 2017.

Ut fra kartleggingen av biogassfeltet og intervjuer med informanter tegner det seg et bilde av at etableringen av biogassanlegg ikke var klimatiltak, men miljøtiltak hvor juridiske virkemidler var tatt i bruk for å skape drivkrefter for å få dem etablert.

5.7.1 Nettverksbygging:

Det interessante i denne tidsperioden er at det virker å ha foregått en annen prosess siden begynnelsen av 2000-tallet, og det er et tettere samarbeid mellom Lyse og IVAR. Inntrykket i dag er at med dette samarbeidet har de klart å samkjøre seg for å skape drivkrefter for endring med utgangspunkt i nisjenivået som de begge er en del av. Informantene fra fylkesmannen og fylkeskommunen bekreftet begge at samarbeidet med aktørene var godt, og delte deres syn på fordelene med biogass. Ved å bygge nettverksforbindelser til forskjellige deler av samfunnet vil det bli lettere å få til en transformasjon.

Det er jo blant annet samarbeid i dag i forhold til Jæren Biogass AS mellom IVAR og LYSE og fylkeskommunen (Pedersen, U.år., s.10).

På tross av nettverksbygging så har utviklingen ikke gått så raskt. Det var forskjellige tanker om endringshastigheten på biogassfeltet i Norge blant informantene. Men faktum er at hverken Norge eller Rogaland er i nærheten av å innfri de prosjekterte målene som er satt (Fiksen, 2016, s.25). Heller ikke for Rogaland hvor det ble satt et mål om 350 gWh i 2020 av Fylkeskommunen sin «Regional plan for energi og klima» fra 2010.

I tillegg har det siste året vært krevende markedsmessig for IVAR i og med at de ikke fikk være med som en del av busstilbudet på Nord-Jæren (Hetland og Johansen, 2017, 06.04). Selv om de hadde posisjonert seg over flere år og fabrikk på Grødalaland ble ferdigstilt i 2017.

5.7.2 Gårdsbruksbaserte biogassanlegg:

Det gårdsbaserte biogassanlegget til Jæren Biogass AS er således en annen historie, det er en del av biogasspilotprosjektet til Innovasjon Norge og ble etablert i 2016 (KLD, 2017, 25.01). Det skjer mye forskning og utvikling i forhold til det, hvor IVAR og Lyse en viktig rolle i.

5.8 Aktørenes behov i dagens biogass-sektor:

Dagens sosio-tekniske system er beskrevet i kapittel 5.3 til 5.6 og de aktuelle kapitlene viser oppbygningen av dem. Når det gjelder å forklare hvorfor aktørene tar valgene de tar, er det et godt utgangspunkt å gjøre det ved hjelp av de faktorene som fremsto som de viktigste under datainnsamlingen. Det kan antas at viss disse faktorene var bedre ivaretatt, ville det kunne føre til en transformasjon som medførte flere busser på biogass.

5.8.1 Lønnsomhet:

Det sier jo egentlig seg selv, men alle informantene var samstemte om at lønnsomhet var særdeles viktig i forhold til satsningen på biogass. Det er vanskelig å få noen til å satse hvis det ikke går rundt i lengden.

Som vi har sett tidligere er det vanskelig å få biogassanlegg til å gå bedriftsøkonomisk rundt, og etableringen av dem har også relativ høye samfunnsøkonomisk tiltakskostnad (KLIF, 2013, s.13-16).

At dette er et vanskelig felt viser det faktum at det kun er en privateid bedrift som har startet opp med biogassproduksjon i Norge (Biokraft i Skogn) (Biokraft, u.år).

Det viste seg under intervjuene at et selskap som er interkommunalt slik som IVAR, har litt mer fokus på samfunnsansvar, og mulighet i større grad til å vektlegge andre faktorer enn et privateid selskap. Men informanten fra Lyse uttalte på sin side at de var heldige med eierne sine, i forhold til at eierne viste forståelse for at det ikke alltid var ønskelig å kaste inn alle pengene i de prosjektene som ga mest profitt tilbake der og da. Men eierne ga dem muligheter til å tenke langsiktig og ta med verdiskaping for regionen i betraktningene.

5.8.2 Marked:

Det ble etterlyst et stabilt marked for biogass. Virkemidler og tiltak som kunne sikre dette ble foreslått av de aller fleste aktørene, selv om det var tydelig at de offentlige ansatte i Oslo var mer forsiktige med forslag i forhold til dette enn det de private eller regionale aktørene var.

5.8.3 Forutsigbarhet:

Aktørene etterlyste også forutsigbarhet, fordi det vanskeliggjør satsning når situasjonen er ustabil. Vet du ikke at du får avsetning for biogassen når du har bygd ferdig anlegget, så blir det en ekstra utfordring for å øke tempoet i utbyggingen.

For slik ustabilitet er jo også et av aspektene ved en nisje (Grin, 2011, s.18). Hvis markedet og andre aspekter i biogass-sektoren preges av dette, kan det føre til at forskjellige aktører innad i nisjen begynner å dra i hver sin retning, og dermed føre til enda mere ustabilitet.

5.8.4 Samarbeid:

For aktørene var det viktig med samarbeid seg imellom, eller med andre organisasjoner i regionen. Slik nettverksbygging er en viktig del av å koordinere en nisje, og kan til en viss grad veie opp mot problemene som følger med et uforutsigbart sosio-teknisk system.

Men de etterlyste også bedre samarbeid mellom instansene som lager rammevilkår for sektoren. Det vil si at de mente det ville være lurt å sette seg ned å se på hvilke avgjørelser som blir gjort i verdikjeden fra produksjon til sluttbruker, og sette sammen virkemidler som er tilpasset en slik helhetlig tanke.

5.8.5 Teknologitvikling:

I forhold til gårdsbaserte biogassanlegg som det på Voll på Jæren, så er det teknologitvikling som vil være det viktigste. Dette fordi det er nødvendig å kutte i kostnadene slik at anleggene etter hvert vil kunne lønne seg. Det er nødvendig for at slike teknologier skal kunne slå igjennom. Fouquet (2016) argumenterer for at alle energitransformasjoner har startet i nisjer, hvor de har kunne bygget opp en etterspørsel etter hvert som kostnadene har sunket.

5.8.6 Synergier:

Aktørene var veldig opptatt av alle synergiene det var mulig å få ut av biogass. Sånn sett var den tankegangen knyttet sammen med sirkulær økonomi en drivkraft.

5.8.7 Oppsummering:

Dette er noen av de viktigste faktorene for aktørene, og endringer i dem kan være med på å føre til økt eller minsket satsning på biogass i regionen.

5.9 Hvordan kan man få økt endringshastigheten til biogass?

Når det gjelder å få økt satsningen på biogass og dermed økt endringshastigheten, så er det flere viktige faktorer som må falle på plass. For det første bør kostandene forbundet til gårdsbaserte biogassanlegg falle så mye, at det blir aktuelt for flere å etablere slike. Hvis det skjer vil det bidra til å skape en transformasjon i regionen.

For det andre så er det viktig at det iverksettes tiltak i forhold til å forbedre situasjonen for biogass-sektoren. De ulike tiltakene som informantene foreslo ble kategorisert under datainnsamlingen etter hvor de «rammet». Siden biogass-sektoren i Rogaland er så godt samkjørte, og har en visjon i sirkulær økonomi som ledestjerne. Bør foreslåtte tiltak i større grad ramme regimet enn beskytte nisjen, fordi dette vil kunne åpne opp regimet for endring. Det er jo allerede i dag press på regimet fra landskapsfaktorer som global oppvarming og sirkulær økonomi.

Et eksempel på en slik avgift som vil ramme regimet er en økt CO₂-avgift, men den vil kunne ramme skjevt. En annen av mange muligheter er å legge inn krav om biogass eller bruken av lokale ressurser i bussanbud.

Når informanten fra Rogaland Fylkeskommune forteller at fylkeskommunen som organisasjon vet at tok feil avgjørelse sist, legger alt til rette for at det blir biogassbuss i dette fylket noe som kan bidra til økt lønnsomhet og avsetning for biogassen som i dag blir produsert.

6. Konklusjon:

Denne studiens problemstilling har vært å undersøke hvordan sentrale aktørers valg kan forstås ved hjelp av MLP-teorien. For å klare det har biogass-sektoren blitt grundig kartlagt, for å finne faktorene som kunne påvirke valgene deres. Deretter ble det sosio-tekniske systemet biogass er en del av analysert ved hjelp av MLP. Denne prosessen gjorde det mulig å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene slik det er visst underveis i oppgaven. Når det gjelder problemstillingen, kan det være et svært nyttig utgangspunkt å bruke MLP for å komme til forståelse av hvordan aktørenes valg blir preget av ulike faktorer i det sosio-tekniske systemet. Dermed er det mulig å uttale seg om valgene de tar kan skyldes press-faktorer innenfor det aktuelle systemet. Ideen om det grønne skiftet, og en sirkulær økonomi, kan for eksempel være positive faktorer for å skape endring. Det er også interessant at aktører kan posisjonere seg og arbeide for å koordinere seg på strategiske måter i det sosio-tekniske systemet å arbeide for å skape endring på en aktiv måte slik MLP gir muligheten for.

Når det gjelder biogass-sektoren i forhold til radikale nyvinninger ble kun gårdsbaserte biogassanlegg definert som «hopeful monstrosities». Allikevel er det svært spennende å se hvordan samkjøring av aktører innenfor feltet får hele nisjen til å trekke i samme retning i forhold til visjonen om sirkulær økonomi, og en teknologi som blir beskrevet som et kinderegge fordi den løser så mange utfordringer på engang.

Det er noen aspekter ved det sosio-tekniske systemet som ikke har blitt så grundig kartlagt i denne studien. Videre forskning på regimet-nivået, eller på hvordan systemet er bygd opp i forhold til forskjellige fornybare teknologier, som alle forsøker å komme inn i det samme teknologiske regimet, kunne vært spennende utgangspunkt for større forståelse av biogass-sektoren og biogass som drivstoff.

Det er også viktig å huske på at i henhold til de vitenskapsteoretiske vurderingene som er gjort er denne studien kun en måte ting kan henge sammen på biogassfeltet.

Referanseliste:

Aadland, C. (2017, 30.06) – *Biogass fra avfall og gjødsel kan dekke behovet til alle bussene i Norge*. hentet fra sysla <https://sysla.no/gronn/biogass-fra-avfall-og-gjodsel-kan-dekke-behovet-til-alle-bussene-norge/>

Andersen, S: ”Aktiv informantintervjuing”, *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*, Vol. 22, 278-298, 2006.

Andersen, S. (1997) *Case-studier og generalisering*. Norge: Fagbokforlaget

Antec biogass. (U.år). *Neste generasjonsbioreaktor*. hentet 12.07.17 fra <http://www.antecbiogas.com/>

Avfall Norge. (2017, 18.05) *Biogass- verdifullt, effektivt og klimanøytralt*. hentet 08.07 fra <https://www.avfallnorge.no/bransjen/nyheter/biogass-verdifullt-effektivt-og-kliman%C3%B8ytralt>

Barbcour, R. (2014). *Introducing Qualitative Research*. London: Sage Publishing

Biogass Oslofjord. (2017, 17.03). *Vi satser kraftig på biogass*. hentet 11.07.17 fra <http://biogassoslofjord.no/vi-satser-kraftig-pa-biogass/>

Biokraft. (u.år). hentet 13.07.17 fra <http://biokraft.no/>

Blaikie, N. (2012). *Designing Social Research*. Malden: Polity Press.

Bratberg, Ø. (2014). *Tekstanalyse for samfunnsvitere*. Oslo: Cappelen Damm

Brinkman, S. og Kvale, S. (2005). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal.

Bromley, P.S. (2016) *Extraordinary interventions: Toward a framework for rapid transition and deep emission reductions in the energy space* i *Energy Research & Social Science* 22 (2016) 165–171

Cordell, D. (2017). *The story of phosphorus: 7 reasons we need to transform phosphorus use in the global food system*. hentet 08.07.17 fra <http://phosphorusfutures.net/the-phosphorus->

[challenge/the-story-of-phosphorus-8-reasons-why-we-need-to-rethink-the-management-of-phosphorus-resources-in-the-global-food-system/](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616302523)

Danemark, et al. (2002): Explaining Society: An Introduction to Critical Realism in the Social Sciences. Routledge.

Nettverk energigass norge. (U.år). Hentet fra <http://energigass.no/arbeidsmate-og-organisering/arbeidsomrader-i-energigass-norge/>

Elzen, B. (Red) 2004 *System innovation and the transition too sustainability*.

(Har ikke tilgang til boken på tidspunktet litteraturlisten ble skrevet, lånt fra bibliotek i utlandet)

Men informasjon om boka ligger her https://www.e-elgar.com/shop/system-innovation-and-the-transition-to-sustainability?__website=uk_warehouse

Enova. (u.år). *Biogass og biodrivstoff*. hentet 06.07.17 fra <https://www.enova.no/bedrift/transport/biogass-og-biodrivstoff/>

Enova. (2015, 11.12.). *Enova – støtte til biogass*. hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/Arrangementer/Biogass-kontaktforum/4%20ENOVA%20Trond%20Bratsberg.pdf>

Ellingsen, J.G. og Filbakk, T. (2016). *Håndbok i etablering og drift av gårdsbaserte biogassanlegg*. hentet fra <http://www.norgesvel.no/getfile.php/2973773.2259.ewraubvbvr/Biogassh%C3%A5ndbok+Endelig+versjon.pdf>

Finansdepartementet. (2017) *Statsbudsjettet* hentet 11.07.17 fra <http://www.statsbudsjettet.no/Statsbudsjettet-2017/Dokumenter1/Budsjettdokumenter/Skatte--avgifter/Prop-1-LS-/Del-2-Narmere-om-forslagene/10-Saravgifter/>

Fevolden, A.M. og Klitkou, A. (2016), *A fuel too far? Technology, innovation and transition in failed biofuel development in Norway?*. I *Energy Research & Social Science* Volume 23, January 2017 p.125-135. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629616302523>

Fiksen, K., Harsem, S., Lossiuss, T. Magnus, E. (2016). *Verdiskaping fra produksjon av biogass på Østlandet*. Hentet fra http://www.thema.no/wp-content/uploads/2017/02/THEMA_R-2016-16_Verdiskaping_fra_biogass_p%C3%A5_%C3%98stlandet_01_nov.pdf

Fouquet. (2016). *Historical energy transitions: Speed, prices and system transformation* i *Energy Research & Social Science* 22 (2016) 7–12

Fylkesmannen i Rogaland. (2016, 06.12). *Biogasspilot på Jæren*. hentet 09.07 fra <https://www.fylkesmannen.no/Rogaland/Landbruk-og-mat/Bioenergi/Biogasspilot-pa-Jaren/>

Førsvol, K. (2016, 24.05). *Boreal kjører på klimanøytral biogass*. Hentet fra <https://www.boreal.no/om-boreal/organisasjon/aktuelt/boreal-kjorer-pa-klimanoytral-biogass-article9065-1169.html>

Geels, F.W. (2005). *Co-evolution of technology and society: The transition in water supply and personal hygiene in the Netherlands (1850–1930)—a casestudy in multi-level perspective* i *Technology in Society* 27 363–397

Geels, F.W. (2011). *The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms*. I *Environmental and Societal Transitions* 1(1), s.24-40. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>

Geels, F.W. (2014). *Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective* i *Theory, Culture & Society* 2014, Vol. 31(5) 21–40

Geels, F.W., Turnheim, B., Berkhout, F., Hof, A., McMeekin, A., Nykvist, B. og Vuuren, D.P. (2015). *Evaluating sustainability transitions pathways: Bridging analytical approaches to address governance challenges*. *Global Environmental Change* 35 239–253

Geels, F.W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kung, G., Mylan, J., Neukirch, M. og Wassermann, S. (2016) *The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014)* i *Research Policy* 45 896–913

Giddens, A. (1984). *The constitution of society*. University of California Press,

Grin, Rotmans, Schot, Geels, og Loorbach bok 2010

Golombek, R. og Kverndokk, S. (2016). *Parisavtalen: Konsekvenser for EU og Norge*. i Samfunnsøkonomene 2 2016

Grubler, A. Wilson, C. og Nemet, G. (2016). *Apples, oranges, and consistent comparisons of the temporal dynamics of energy transitions* i Energy Research & Social Science 22 (2016) 18–25

Grønn konkurransekraft. (2016, 28.10), hentet 09.07 fra <http://www.gronnkunnskraft.no/>

Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*.

Hagman, R., Amundsen A.H., Ranta, M. og Nylynd, N-O. (2017). *Klima- og miljøvennlig transport frem mot 2025*. TØI rapport 1571/2017 hentet fra <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=45648>

Hetland, K. og Johansen, R.G. (2017, 06.04). *Vil ha bussene i regionen over på biodrivstoff*. Hentet fra <https://www.nrk.no/rogaland/vil-ha-bussene-i-regionen-over-pa-biodrivstoff-1.13464278>

Høivik, A. (2013). *Vedlegg 5: Industriell verdikjede for biogass på Jæren*. I Klima og forurensningsdirektoratet. (2013). Underlagsmateriale til tverrsektoriell biogasstrategi. hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/3020/ta3020.pdf>

Innovasjon Norge. (U.år A). *Bioenergiprogrammet* hentet 09.07 fra <http://www.innovasjonnorge.no/no/finansiering/bioenergiprogrammet/>

Innovasjon Norge. (U.år B) *Biogass tilskudd til prosjekter* hentet 09.07 fra <http://www.innovasjonnorge.no/no/finansiering/bioenergiprogrammet/biogass-tilskudd-til-prosjekter/>

Innovasjon Norge. (2017). *Tilskuddsordning pilotprosjekter 2015* hentet 05.07 fra <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/Arrangementer/Biogass-kontaktforum/3%20Innovasjon%20Norge%20Sigrid%20G%C3%A5seidnes.pdf>

IVAR. (2017, 04.04). *Utbygging Grødalaland*. hentet 09.07.17 fra <http://www.ivar.no/utbygging-grodaland/category745.html>

IVAR. (2017, 01.09). hentet 09.07 fra <http://www.ivar.no/biogass/category701.html>

Ivar og lyse, (u.år). *Handover*. Hentet 12.07 fra <http://www.ivar.no/getfile.php/134138/IVAR%20Dokumenter/Handover.pdf>

IVAR. (2017, 21.01). *SNJ*. hentet 07.07 fra <http://www.ivar.no/sentralrenseanlegg-nordjaren/category618.html>

IIPC. (2014) Climate Change 2014: Synthesis report. Contribution of Working groups I,II, and III. To the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. (Pachauri, R.K. og Meyer, L.A.) IPCC Geneva Switzerland

Karmøy kommune. (2017, 27.06). *Klimamidler til karmøy*. hentet 09.07 fra <https://www.karmoy.kommune.no/no/nyheter/2017/klimamidler-til-karmoy>

Kern, F., Rogge. K.S. (2016). *'The pace of governed energy transitions: Agency, international dynamics and the global Paris agreement accelerating decarbonisation processes?'* I Energy Research & Social Science 22 (2016) 13–17

Klima- og miljødepartementet. (2014). *Nasjonal tversektoriell biogasstrategi*. hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/255fa489d18d46feb3f8237bc5c096f0/t-1545.pdf>

Klima- og miljødepartementet. (2016-2017). *Melding til stortinget nummer 45 Avfall – sirkulær økonomi*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-45-20162017/id2558274/>

Klima- og miljødepartementet. (2015, 14.01) *Sirkulær økonomi, EUs handlingsplan for en sirkulær økonomi (EØS Notat)*. hentet 08.08.17 fra <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2015/des/sirkular-okonomi/id2470468/>

Klima. og miljødepartementet. (2017). *Oppdragsbrev til Innovasjon Norge*. hentet fra <http://www.innovasjon norge.no/contentassets/2f7f7769bb1f4f31876b00443030416b/2017-kld-oppdagsbrev-2017-innovasjon-norge3695701.pdf>

Klima- og forurensningsdirektoratet i samarbeid med Oljedirektoratet, Statens vegvesen, Norges vassdrags- og energidirektorat og Statistisk sentralbyrå. (2010). *Klimakur 2020* hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2590/ta2590.pdf>

Klima og forurensningsdirektoratet. (2013). Underlagsmateriale til tverrsektoriell biogasstrategi. hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/3020/ta3020.pdf>

Kung, G. og Geels, F.W. (2015) *The destabilisation of the german electricity industry (1998.2015) i Stuttgarter Beiträge zur Organisations- und Innovationsforschung, SOI Discussion Paper,*

No. 2016-02 Smil, V. *Examining energy transitions: A dozen insights based on performance.* i *Energy Research & Social Science* 22 (2016) 194–197

Krogh, T. (2009) *Hermeneutikk: Om å forstå og fortolke* Oslo: Gyldendal

Miljødirektoratet. (2008, 27.06). *Deponiforbud fra Juli 2009.* hentet 09.07.17 fra http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/Old-klif/2008/Juni_2008/Deponiforbud_fra_juli_2009/

KORE, (2017, 25.05) *Gjødselvereforskriften.* Hentet 12.07.17 fra <http://www.kore.no/gjodselvereforskriften/>

Landbruksdirektoratet. (2016). *Tilskudd til levering av husdyrgjødsel til biogass.* hentet 09.07 fra <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/jordbruk-og-miljo/gjodsling/s%C3%B8k-om-tilskudd-for-levering-av-husdyrgj%C3%B8dsel-til-biogassanlegg>

Lauvsnes gartneri. (u.år). hentet 09.07 fra <http://www.lgartneri.no/gartneriet>

Lyse. (u. år). hentet 05.07 fra <https://www.lyse.no/bil/biogass/>

Lewis, H.Ø, Granviken, S., Strand, T. Bentzrød, S.B. (2017, 24.03). *7 Spørsmål om biodrivstoffkrangelen.* Hentet fra <https://www.aftenposten.no/norge/7-sporsmal-om-biodrivstoffkrangelen-617659b.html>

Lånke, A.F., Berg, H.Ø., Melbye, A.M., Helland, L. Solber, F.E. (2016). *Markedsrapport for biogass i Oslofjorden.* Hentet 12.07.17 fra <https://www.biogas2020.se/wp-content/uploads/2016/05/markedsrapport-biogass-oslofjordregionen-rambll-endelig-003.pdf>

Miljødirektoratet. (2017, 23.02). *Fakta om biodrivstoff*. hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/Februar-2017/Fakta-om-biodrivstoff1/>

Miljødirektoratet. (2015). «*Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030 - Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling*». Hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M386/M386.pdf>

Miljødirektoratet. (2017, Februar). *Utdypende vurdering av virkemidler for utsortering av våtorganisk avfall og plastavfall*. Hentet 12.07.17 fra http://www.miljodirektoratet.no/Global/Virkemiddelanalyse%20og%20konsekvensutredning_KL D.pdf

Miljødirektoratet. (2017, 22.05). *Tilførsel fra jordbruk*. hentet 12.07 fra <http://www.miljostatus.no/tema/hav-og-kyst/overgjodsling/tilforsel-fra-jordbrukz/>

Minorga vekst, u.år, hentet 12.07.17 fra <http://minorgavekst.no/produkter/>

Neumann, C. og Neumann, I. (2012) *Forskeren i forskningsprosessen: en metodebok om situering*. Oslo, Cappelen Damm.

NIBIO. (2017, 23.03). *Om NIBIO* hentet 09.07 fra <http://www.nibio.no/infoside/om-nibio>

NIBIO Pettersen, i., Grønlund, A., Stengsgård, A.E., Walland, F. (2017): *Klimatiltak I norsk jordbruk og matsektor Kostnadsanalyse av fem tiltak*. Hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M660/M660.pdf>

Nilsen, Jannicke. (2010). *Hå Biopark, dyrt men spennende* hentet fra <https://www.tu.no/artikler/ha-biopark-dyrt-men-spennende/253626>

Norsk Senter for dataforskning. (u. åra) hentet 06.07 fra http://www.nsd.uib.no/personvernombud/hjelp/informasjon_samtykke/

Norsk Senter for dataforskning. (u. årb) hentet 06.07 fra http://www.nsd.uib.no/personvernombud/hjelp/vanlige_sporsmal.html

Norway. (2015, 26.03). *Submission by Norway to the ADP*. Hentet fra <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Norway/1/Norway%20INDC%2026MAR2015.pdf>

Olje og energidepartementet. (2008). *Strategi for økt utbygging av bioenergi*. hentet fra <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/OED/Bioenergi strategien2008w.pdf>

Pedersen, K.Ø. (u.år.). *Biogass – kva er kommunens oppgaver? Biogass – realisering av næringsmiljø- og klimatiltak*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Milj%C3%B8/Arrangementsdokument/IVAR%20-%20Kjell%20%C3%98yvind%20Pedersen.pdf>

Regjeringen. (2014, 19.12). Grønt skifte – klima- og miljøvennlig omstilling. **hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/gront-skifte/id2076832/>**

Regjeringen. (2017, 30.05). *Nytt anskaffelsesregelverk*. hentet 09.07 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/konkurransopolitikk/offentlige-anskaffelser-/forste-kolonne/nytt-anskaffelsesregelverk/id2518659/>

Regjeringen stortingsmelding nr 34 (2006-2007). *Norsk Klimapolitikk*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Stmeld-nr-34-2006-2007-/id473411/>

Regjeringen - Stortingsmelding nr. 39 (2008-2009) *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen, Det kongelige landbruks og matdepartement*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/1e463879f8fd48ca8acc2e6b4bceac52/no/pdfs/stm200820090039000dddpdfs.pdf>

Regjeringen, (u.år). *Klima* hentet 05.07 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/id1307/>

Regjeringens ekspertutvalg for grønn konkurransekraft. (2016). *Rapport fra regjeringens ekspertutvalg for grønn konkurransekraft*. hentet fra <https://flt.no/wp-content/uploads/2016/11/Gr%C3%B8nn-konkurransekraft-regjeringen.pdf>

Report of the world commission on environment and development: Our common future. (1987)
hentet fra <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

Rogaland fylkeskommune. (2010). *Plan for energi og klima*. Hentet fra <http://www.rogfk.no/Planer/Regionalplaner/Regionalplan-for-energi-og-klima>

Rogaland fylkeskommune. (2013) *Regionalplan for landbruk*. Hentet fra <http://www.rogfk.no/Planer/Naeringsplaner/Regionalplan-for-landbruk-i-Rogaland>

Rogaland fylkeskommune. (2016). *Verdifull husdyrgjødsel* 19.08 hentet 09.07.17 fra <http://www.rogfk.no/Vaare-tjenester/Naeringsutvikling/VRI-Rogaland/Aktuelt-VRI/Verdifull-husdyrgjoedsel>

Schreier, M. (2012) *Qualitative content analysis in practice*. London: Sage.

Schibevaag, T.A. (2017, 04.04). *Åpneer nytt biogassanlegg til 800 millioner kroner*. hentet 10.07.17 fra <https://sysla.no/gronn/apner-nytt-biogassanlegg-til-800-millioner-kroner/>

Skagerak naturgass. (u.år). *Sirkulær økonomi*. hentet 08.07.17 fra http://www.skageraknaturgass.no/eway/default.aspx?pid=308&trg=MainRight_10100&MainArea_9582=10100:0:&MainRight_10100=9615:246653::0:9614:2::0:0

Skogstad, K. (2017, 17.01) *Disse lastebilene renser faktisk luften*. hentet 12.07.17 fra <http://www.tv2.no/a/8867304/>

Smil, V. *Examining energy transitions: A dozen insights based on performance*. i *Energy Research & Social Science* 22 (2016) 194–197

Snoen, J.A. (2016, 09.10). *Det grønne regjeringsskiftet*. hentet fra <https://www.minervanett.no/det-gronne-regjeringsskiftet/>

Sovacool, B.K. og Geels, F.W. (2016). *Further reflections on the temporality of energy transitions: A response to critics* i *Energy Research & Social Science* 22 (2016) 232–237

Språkrådet. (u.år). *Årets ord: Det grønne skiftet*. hentet 07.07 fra <http://www.sprakradet.no/Vi-og-vart/hva-skjer/Aktuelt/2015/arets-ord-det-gronne-skiftet/>

Stavanger kommune. (U.år), *Biogass som drivstoff*. Hentet fra <http://www.stavanger.kommune.no/no/Tilbud-tjenester-og-skjema/Natur-og-miljo/Transport1/Biogass-som-drivstoff1/>

Store Norske leksikon. (2015, 04.09) *Validitet* hentet fra <https://snl.no/validitet>

Sunde, L. (2013, 17.04) hentet fra <http://www.bondebladet.no/article/fengslende-biogassanlegg-3/>

Sørheim, R. (2010). *Biogass Kunnskapsstatus og forskningsbehov*

<https://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=+attachment%3B+filename%3D%22Biogasskunnskapsstatusogforskningsbehov2010.pdf%22&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1274460441542&ssbinary=true>.

Sørli, T. J. (U.år). *Fengslsliv med meningsfylt arbeid* hentet 09.07.17 fra <http://www.bondebladet.no/midten/fengslsliv-med-meningsfylt-arbeid/>

Tjomsland, A. (2017 26.06) *Møkk og avfall blir til energi og gjødsel*. hentet fra <http://www.nibio.no/nyheter/mkk-og-avfall-blir-til-energi-og-gjdsel>

TNN. (2017, 23.05). *China surpasses India in biogas plants, exposing hypocrisy of gau rakshaks*. Hentet 10.07.17 fra <http://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/china-surpasses-india-in-biogas-plants-exposing-hypocrisy-of-gau-rakshaks/articleshow/58801878.cms>

Tornes, O. (2017.29-30.03). *Biogass- realiseringen av nærings-, miljø- og klimatiltak*. Presentert på Næringsmiddelkonferansen Scandic Stavanger Forus

United Nations environmental program (UNEP). (2011) *Towards a Green economy Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. hentet fra https://www.unep.org/greeneconomy/sites/unep.org.greeneconomy/files/field/image/green_economyreport_final_dec2011.pdf

United nations enviromental program. (2016). *The Emissions Gap Report 2016 A UNEP Synthesis report*. hentet fra
file:///C:/Users/JanMagnus/Downloads/emission_gap_report_2016%20(1).pdf

United nations framework convention on climate change (U.år.A) *Copenhagen Climate Change Conference – Desember 2009*. Hentet 07.07 fra
http://unfccc.int/meetings/copenhagen_dec_2009/meeting/6295.php

United nations framework convention on climate change (UNFCCC). (U.år.B). *The Paris convention* hentet 07.07 fra http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php

Vernes, T. (2015, 16.09) Verden kan gå tom for fosfor – og mat hentet 08.07.17 fra
<https://www.abcnyheter.no/nyheter/verden/2015/09/16/194872364/verden-kan-ga-tom-fosfor-og-mat>

Vista analyse. (U.år). *Klima og det grønne skiftet* hentet 07.07 fra <https://vista-analyse.no/no/bransjer/klima-og-det-gronne-skiftet/>

Årdal Bio (2011, 4.2) hentet 09.07.17 fra <http://ardalbio.blogspot.no/>

Yin, R. K. (2014). *Case Study Research. Design and Methods*. Fifth Edition. Thousand Oaks: Sage.

Zero, (U. år). *Om Oss*. hentet 09.07 fra <https://www.zero.no/om-oss/>

Intervjuguide:

Biogass i Rogaland per dags dato?

- Historikk for biogass i Rogaland?
- Hvilke aktører finnes innenfor biogassfeltet i Rogaland?
- Hvilken rolle spiller disse aktørene?

- Skjer det en transformasjon/endring i Rogaland/Norge nå, og hva kjennetegner i så fall det som skjer nå?
 - Økt satsning?
 - Større produksjon av (biogass)?
 - Hvilke aktører er det som driver utviklingen fremover?
 - Helt nytenkning eller implementeres den inn i nåværende teknologi?

Hvordan formes aktørenes valg i forhold til satsningen på biogass?

- Hvilke forutsetninger/virkemidler/faktorer må være tilstede for at denne transformasjonen skjer / skal finne sted (Økt produksjon og bruk av biogass i Rogaland/Norge?)
 - I hvilken grad kan slike endringsprosesser styres?

- I hvilken grad vektlegges bedriftsøkonomiske hensyn når det gjelder satsning på biogass?
 - Hvilke forutsetninger må være tilstede?
 - Lønnsomhet, marked etc., samfunnsansvar
 - Hva kan gjøres for å bedre forutsetningene.

- I hvilken grad vektlegges markedet eller preferanser for bruk av biogass?
 - Utvikling av nye markeder, bruksområder for biogass.

- I hvilken grad påvirker teknologiutvikling aktørenes valg knyttet til implementeringen av ny miljøvennlig energi?
 - Hvilke forutsetninger må være tilstede?
 - Utvikling av bedre teknologi?

- I hvilken grad vektlegges aktørene det offentliges rolle gjennom regulering og insentiver i implementeringen av ny miljøvennligteknologi?

- Økonomiske, juridiske eller informative tiltak eller lignende?

- I hvilken grad vektlegger aktørene globale trender, som for eksempel fokuset på den globale oppvarmingen i implementeringen av ny miljøvennlig teknologi?

- Hva er de viktigste faktorene som kan bidra til raskere implementeringen av ny miljøvennlig teknologi som biogassproduksjon?
 - Det offentlige, bedriftsøkonomiske, teknologiutvikling eller globale trender?

- Er det noen spesifikke utfordringer for biogassen i Rogaland?

- Hvordan tror du fremtiden ser ut på biogassfeltet?
 - Hvilken utvikling ser du for deg.

- Kjenner du deg igjen i beskrivelsen av biogass som en nisje slik den er forklart i MLP? (Forklarer MLP)