

Barrierer til sirkulær økonomi – En casestudie av barriere i biogass sektoren i Norge

JONAS BECH
LAGE ISACHSEN GUNDERSEN

VEILEDER
Stine Øyna

Universitetet i Agder, 2020
Handelshøyskolen ved UiA
Institutt for Økonomi



I | Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som vårt avsluttende arbeid i studiet økonomi og administrasjon på Handelshøyskolen ved Universitetet i Agder. Først og fremst vil vi gjerne gi en stor takk til alle våre informanter som har bidratt til å gi oss den informasjonen vi har trengt for å besvare problemstillingen i oppgaven, samt de informanter som har vært behjelpelige med å sende ulike rapporter og andre kilder under skriveprosessen. Vi ønsker også å rette en veldig stor takk til vår veileder Stine Øyna, som har motivert oss igjennom hele prosessen med konstruktive tilbakemeldinger og god oppfølging. Til sist ønsker vi å takke familie og venner for støtten, samt å være til stor hjelp med korrekturlesning av og tips til oppgaven.

En stor takk til dere alle fra oss.

Oppgaven er i sin helhet et felles arbeid mellom Jonas Bech og Lage Isachsen Gundersen.

Kristiansand 16.06.2020

Jonas Bech og Lage Isachsen Gundersen

II | Sammendrag

Etter Parisavtalen ble vedtatt og signert av en rekke land i 2015, har målet blant medlemslandene vært å begrense klimaendringene (FN–Sambandet, 2020). Mye av årsaken til de økte globale klimaproblemene er det økte forbruket av ressurser blant verdens land, mye forårsaket av den lineære økonomien. For å kunne løse problemene, er sirkulærøkonomien kommet frem som et fornuftig alternativ, der man bytter ut bruk og kast med gjenbruk, ombruk, reparering og resirkulering av materialer (Stahel, 2016, s. 435) Med bakgrunn i denne problematikken, ønsker vi å identifisere barrierer til sirkulær økonomi fra et biogass perspektiv. Vi identifiserer tidligere teori og forskning om barrierer til sirkulær økonomi og barrierer i biogass sektoren. Vi benytter oss av biogass sektoren i Norge som en casestudie, siden biogass er en energikilde som naturlig er tilknyttet sirkulærøkonomien. Våre funn i biogass sektoren i Norge, benyttes til sammenligning med tidligere forskning om barrierer i biogass sektoren, hvor vi presenterer de mest presserende barrierene. De mest presserende barrierene i biogass sektoren, benyttes så til å forklare barrierer til sirkulærøkonomien.

For å undersøke temaet sirkulær økonomi, benytter vi oss av forskningsspørsmål om barriere i biogass sektoren i Norge og i tidligere teori. Vi benytter en kvalitativ tilnærming der vi intervjuer informanter, som med sin bakgrunn har god kunnskap om biogass sektoren i Norge. I oppgaven ser vi på hele den Norske biogass sektoren under ett og benytter tidligere teori og forskning som vi forankrer våre forskningsspørsmål med.

Vi finner at de mest presserende barrierene i biogass sektoren i Norge, sammenfaller i stor grad med tidligere teori om de mest presserende barrierene i biogass sektoren, samt at vi også fant indikasjoner på at det eksisterer egenskaper i Norge som skiller seg fra tidligere teori. Våre funn indikerer at de mest presserende barrierene i biogass sektoren, kun har forklaringskraft for enkelte av barrierene i sirkulærøkonomien. Vi finner at to av de mest presserende barrierene i biogass sektoren, *høye investeringskostnader* og *lavt kunnskapsnivå* sammenfaller med hva tidligere forskning på barrierer i sirkulærøkonomien har identifisert.

IV | Innholdsfortegnelse

I	Forord.....	2
II	Sammendrag.....	4
IV	Innholdsfortegnelse	5
VI	Tabeller.....	8
1	Introduksjon	9
1.1	Bakgrunn	9
1.2.	Problemstilling og avgrensninger.....	11
1.3.	Oppgavens oppbygging.....	12
1.4.	Begrepsavklaring.....	13
2	Teori.....	14
2.1	Lineær økonomisk modell.....	14
2.2	Sirkulær økonomi.....	15
2.2.1.	Tidligere teorier og forskning som har bidratt til sirkulærøkonomien.....	16
2.2.2.	Sirkulær økonomi som modell	20
2.3	Fra lineær til sirkulærøkonomi	21
2.4.	Barrierer til sirkulærøkonomi.....	23
2.5	Biogass sektoren.....	27
2.6	Barrierer i biogass sektoren.....	28
3	Metode.....	34
3.1	Metodisk tilnærming	34
3.1.1.	Case – Biogass sektoren i Norge.....	35
3.2	Datainnsamling.....	36
3.2.1	Primærdata	37
3.2.2.	Informanter.....	38
3.2.3.	Sekundærdata	39
3.3	Behandling av data	40
3.4.	Kvalitet på studien.....	41
4	Funn.....	44

5	Diskusjon.....	52
5.1	Sammenligning av funn og barrierer i biogass sektoren	52
5.1.1	Sammenfallende barrierer mellom funn og tidligere teori	53
5.1.2	Barrierer fra funnene som ikke sammenfaller med tidligere teori	55
5.1.3	Barrierer fra tidligere teori som ikke sammenfaller med funn	56
5.1.4	Oppsummering av barrierer i biogass sektoren.....	57
5.2	Sammenligning av barrierer i biogass sektoren og sirkulær økonomi	58
6	Konklusjon	60
7	Etterord.....	62
7.1.	Svakheter og begrensninger i undersøkelsen	62
7.2.	Forslag til videre forskning	63
8	Referanseliste	64
9	Vedlegg	73
	Vedlegg 1: Intervjuguide.....	73
	Vedlegg 2: Identifiserte barrierer blant informantene.....	76
	Vedlegg 3: Refleksjonsnotat Jonas Bech	78
	Vedlegg 4: Refleksjonsnotat Lage Isachsen Gundersen	83

V | Figurer

Figur 1: Ulike verdensdelers andel av de totale klimagassutslippene	10
Figur 2: Lineær økonomisk modell	14
Figur 3: Sirkulær økonomisk system diagram	21
Figur 4: Lineær og sirkulær økonomi.....	22
Figur 5: Nøkkelbarrierer og deres sammenheng	26
Figur 6: Produksjonsprosess og mulighetsområdet til biogass	28

VI | Tabeller

Tabell 1: Begrepsavklaringer - gjennomgående for oppgaven	13
Tabell 2: Schools-of-Thought	17
Tabell 3: Hovedforskjeller mellom lineær og sirkulærøkonomi	22
Tabell 4: Hovedbarrierer og underbarrierer identifisert i tidligere forskning	31
Tabell 5: Mest identifiserte underbarrierer i biogass sektoren i tidligere teori	33
Tabell 6: Informanter og deres roller i biogass sektoren i Norge.....	39
Tabell 7: Barriere i biogass sektoren i Norge, identifisert flest ganger av informanter	44
Tabell 8: Sammenligning av mest presserende barrierer	53
Tabell 9: Identifiserte barrierer informant A-E	76
Tabell 10: Identifiserte barrierer informant F-J.....	77

1 | Introduksjon

Dette kapittelet skal gi en kort introduksjon til oppgavens tema og bakgrunn. Videre vil vi presentere problemstillinger og avgrensninger for oppgaven, samt forskningsspørsmål som skal bidra til å besvare problemstillingen. Kapittelet avsluttes med å presentere oppgavens oppbygging og begrepsavklaringer.

1.1 Bakgrunn

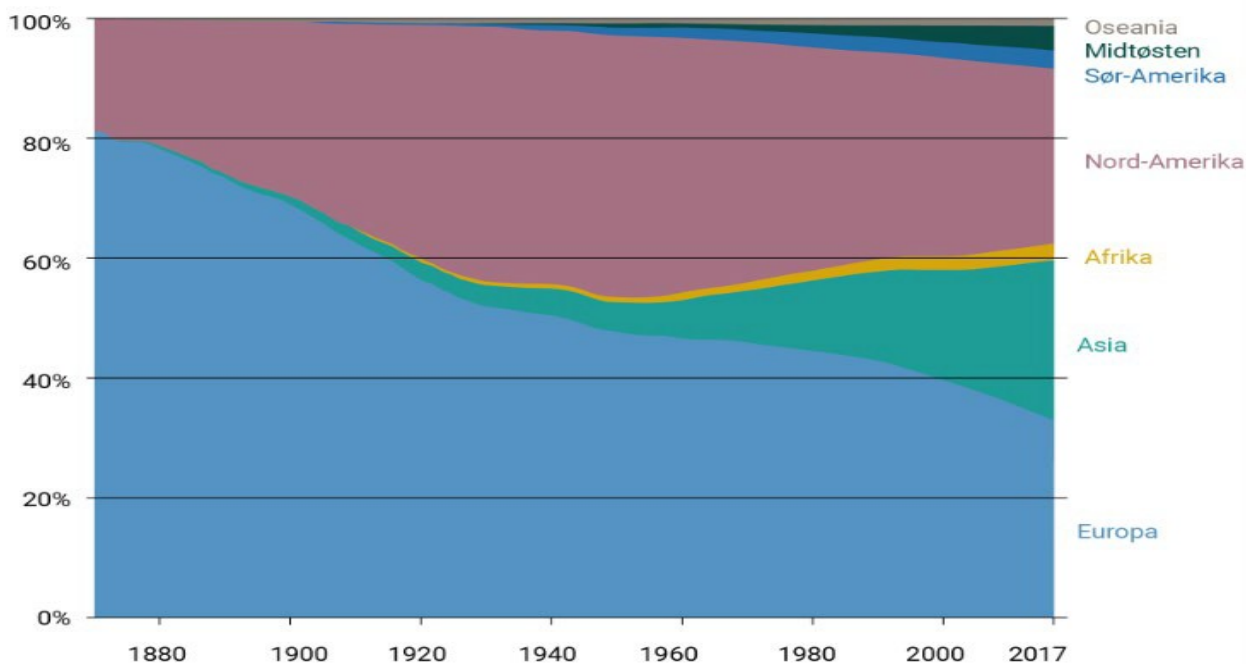
Menneskers innvirkning på miljøet er i stor grad bestemt av bruken av jordens naturlige ressurser og avfallet fra økonomisk aktivitet forbundet med utvinningen av disse ressursene. Gjennomsnittstemperaturen på jorden har økt med cirka en grad siden førindustriell tid, men vil trolig ikke stige mer enn fire grader innen slutten av dette århundret¹ (Miljøstatus, 2019a). Selv om enkelte skeptikere har hevdet at mennesker ikke har hatt noen innvirkninger på klimaproblematikken, kunne en forskningsgruppe bekrefte at mennesker med 99,99% sikkerhet² er delaktige i klimaendringene vi ser i dag (Santer et al., 2019 s.182). Økonomisk vekst og befolkningsvekst er faktorer som påvirker utslippene. Jo rikere landene blir, jo høyere er som regel utslippene som kommer fra produksjon av energi, transport, industri og bygg (Miljøstatus, 2019b).

På grunn av miljøproblemene er det de seneste årene gjort flere tiltak for å sette klimaproblemet på agendaen. Kyotoprotokollen fra 1997 og den senere Parisavtalen fra 2015, har begge som mål å få verdens land til å begrense global oppvarming, hvorpå Parisavtalen har som mål å begrense global oppvarming til under to grader (FN-Sambandet, 2020). Dersom *togradersmålet* skal nås, bør de globale utslippene reduseres med 50% av dagens utslipp innen 2030, samt en visjon om globale nullutslipp³ like etter midten av dette århundret (Jansen, 2016). Selv om EU reduserte sine klimagassutslipp med 2,1%, økte utslippene på verdensbasis med 2,1% i 2018 sammenlignet med året før, og de årlige utslippene av CO₂ er nær firedoblet siden 1960 (Øverebø, 2020).

¹ Temperaturstigningen på fire grader er sammenlignet med gjennomsnittstemperaturene på 1850 – 1900 tallet.

² Forskerne opererte med Sigma 5 – nivå som tilsvarer en statistisk sikkerhet på 99,99%.

³ Balanse mellom klimagassutslippene og opptaket av klimagasser.



Figur 1: Ulike verdensdelers andel av de totale klimagassutslippene, hentet fra Miljøstatus (2019b)

Mye av årsaken til de økte klimautslippene er det økte forbruket av ressurser, som øker i takt med blant annet befolkningsvekst og økonomisk vekst (Kjørstad, 2018). Det økte forbruket fører til økte avfallsmengder, som er et direkte resultat av et bruk-og-kast-samfunn, eller mer kjent som den lineære økonomien. Den lineære økonomien har bidratt til at det økologiske fotavtrykket i land med utviklede økonomier historisk har vært høyt, men vi ser nå at land som fortsatt er kategorisert som ikke-utviklede økonomier som Kina og India⁴, øker sine fotavtrykk betraktelig (UN, 2020, s. 5a). For å kunne løse disse problemene knyttet til utslipp, trengs det endring. Et viktig bidrag for å redusere utslippene, er en overgang til en sirkulær økonomi, der bruk-og-kast blir byttet ut med reparering, resirkulering, ombruk og gjenbruk av materialer (Stahel, 2016, s.435). Selv om enkelte tiltak blir iverksatt og ønsket og planene for å oppnå en sirkulær økonomi er stor blant mange land, blir 91% av verdens materialer som blir tatt i bruk i 2020 til søppel (Circle Economy, 2020). EU Kommisjonen har presentert *The European Green Deal*, som skal fungere som et veikart for å gjøre EUs økonomi bærekraftig. Målet med planen er at EU skal være klimanøytrale innen 2050 og skal kjempe for at Europa blir det første klimanøytrale kontinentet (European Commission, 2019). Men, for å kunne lykkes med en

⁴ Kina økte sine utslipp med 2,3% i 2018, mens India økte sine utslipp med 8% i 2018, sammenlignet med 2017 (Øvrebø, 2020).

sirkulær økonomi, må vi endre måten vi designer, produserer og forbruker varer og tjenester (Boye, 2019. s.3).

Klimautfordringene er store, og for at verden skal lykkes med å nå klimamålene i Parisavtalen både i 2030 og 2050, må det skje endringer snart. Selv om tiden er inne for å gjennomføre et skifte, skjer det samtidig få tiltak for å fremme en sirkulær økonomi. I Europe er kun 12% av økonomien sirkulær i 2016 (Regjeringen 2019), og om man skal nå målene om reduserte utslipp, er tiden nå inne for å investere i teknologi, innovasjoner og prosesser som kan bidra til å skape en grønnere fremtid og en sirkulær økonomi.

1.2. Problemstilling og avgrensninger

Basert på informasjonen i innledningen, ser vi et økt fokus blant flere land for å bidra til å begrense klimaproblemene. Sirkulærøkonomien blir av mange ansett som et godt alternativ som økonomi for å begrense utslippene. Hensikten med oppgaven er derfor å bidra til økt kunnskap rundt hvilke barrierer som begrenser den videre utviklingen av en sirkulær økonomi.

Vi velger å avgrense oppgaven til å omhandle biogass sektoren i Norge. Biogass er en energikilde som inngår i den biologiske delen av sirkulær økonomien, og vi tror derfor at biogass sektoren egner seg godt til å identifisere barrierer til en sirkulær økonomi. Videre velger vi å avgrense oppgaven til kun å identifisere barrierer, og se bort fra fungerende tiltak og incentiver, da det er barrierer som hindrer fremgangen av en sirkulær økonomi. Ettersom det vil være mest hensiktsmessig å løse de viktigste barrierene først, fokuserer vi på de mest presserende barrierene i sektoren. Dette kan bidra til at de mest presserende barrierene får prioritet og blir løst først. Når vi snakker om mest presserende barrierer, mener vi de barrierene som i all hovedsak blir identifisert flest ganger, men vi tar også høyde for å se disse barrierene i lys av hvilken hindrende kraft de vil ha i sektoren. Med bakgrunn i dette fremstiller vi følgende problemstilling:

På hvilken måte kan de mest presserende barrierene i biogass sektoren forklare barrierer til en sirkulær økonomi?

For å besvare problemstillingen, benytter vi oss av tidligere teori og forskning om sirkulær økonomi og biogass. Vi intervjuer informanter med kunnskap og arbeidserfaring i biogass sektoren i Norge, samt identifiserer sekundærdata. For å besvare problemstillingen i oppgaven, benytter vi to forskningsspørsmål:

- I. Hvilke barrierer er de mest presserende i biogass sektoren i Norge?
- II. Hvordan sammenfaller de mest presserende barrierene i biogass sektoren i Norge med de mest presserende barrierene i biogass sektoren fra tidligere teori?

Vi håper at vår oppgave kan bidra til å gi innsikt i hvilke barrierer sirkulærøkonomien står overfor fra et biogass perspektiv, samtidig som oppgaven kan bidra til å gi innsikt i hvilke barriere som er de mest presserende i den norske biogass sektoren. Videre håper vi at vår forskning kan bidra til økt kunnskap og innsikt slik at vår oppgave kan være nyttig for videre forskning og forståelse av temaet.

1.3. Oppgavens oppbygging

Oppgaven er strukturert med den hensikt å gi leseren en systematisk forståelse av oppgaven. Den grunnleggende informasjonen om temaene lineær økonomi, sirkulær økonomi og biogass er plassert først i oppgaven for å gi leseren en innledende forståelse av temaene. Videre presenteres metoden, som forklarer hvordan og hvorfor vi har tatt de valgene vi har tatt, samt en presentasjon av vår case. Deretter presenteres funnene, hvor funn og tidligere teori danner grunnlaget for diskusjonsdelen. Avslutningsvis presenteres konklusjonen og etterord.

1. Introduksjon: I dette kapitlet presenterer vi bakgrunnen for oppgaven, samt problemstillinger, avgrensninger og forskningsspørsmål.
2. Teori: I dette kapitlet tar vi for oss teorier, forskning og annen litteratur som er sentralt for oppgaven, både innenfor lineær økonomi, sirkulær økonomi og biogass. Videre ser vi på barrierer til sirkulær økonomi og barrierer i biogass sektoren.
3. Metode: Forklarer oppgavens fremgangsmåte og hvordan vi valgte å løse oppgaven, samt hvilke valg vi tok underveis for å besvare problemstillingen.
4. Funn: Fremlegger våre funn som vi innhenter under dybdeintervjuene, samt funn fra sekundærdata.

5. Diskusjon: Her kobler vi våre funn opp mot tidligere teori og forskning. Vi tar først for oss våre funn i biogass sektoren og sammenligner funnene med tidligere forskning på barrierer i biogass sektoren. Deretter presenterer vi de mest presserende barrierene i denne sektoren, og ser i hvilken grad barrierer i biogass sektoren kan forklare barrierer til sirkulærøkonomien.
6. Konklusjon: Basert på tidligere teori, funn fra intervjuer og rapporter og diskusjonen, trekkes en konklusjon rundt oppgavens problemstilling.
7. Etterord: Anbefalinger for videre forskning og utfordringer innenfor temaet samt begrensninger i vår forskning.

1.4. Begrepsavklaring

Begrep	Forklaring	Kilde
Barrierer	Noe som hindrer eller vanskeliggjør handling eller utvikling.	NAOB (u.å)
Biorest	Restproduktet etter biogassproduksjon.	NIBIO (2017)
CBG	Komprimert Biogass.	Gasum (u.å)
Hovedbarrierer	Omfatter teknologi, økonomi, marked, miljø, kulturelle og regulatorisk barrierer. Hovedbarrierer er barrierer på et overordnet nivå.	
LBG	Flytende biogass.	Gasum (u.å)
Næring	Betegnelse som brukes dels om hovedgruppene i næringslivet.	SNL (2014)
Sektor	Omfatter offentlig og privat sektor, samt vår avgrensning for et avgrenset samfunnsområde.	SNL (2018)
Substrat	Det organiske avfallet som brukes til produksjon av biogass.	Lind (2017a)
Underbarrierer	Konkrete barrierer som kommer frem av en hovedbarriere eller som blir presentert på en slik måte at den inngår i en av beskrivelsene av en hovedbarriere.	

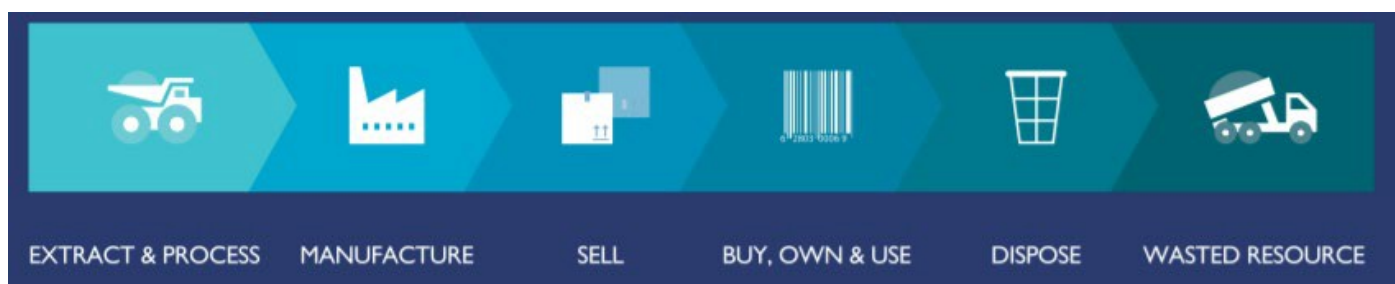
Tabell 1: Begrepsavklaringer - gjennomgående for oppgaven

2 | Teori

For at leseren på en oversiktlig måte skal kunne sette seg inn i oppgavens problemstilling, fremlegger vi i dette kapittelet et stort og solid teorigrunnlag basert på tidligere teori og forskning. I dette kapittelet vil vi først ta for oss hva lineær økonomi og sirkulær økonomi er, samt en sammenligning av disse to økonomiske prinsippene. Deretter tar vi for oss tidligere teori og forskning om hvilke barrierer som er de mest presserende innenfor sirkulærøkonomien. Avslutningsvis presenterer vi kort biogass for å gi en innføring i biogassens bakgrunn og hvorfor vi bruker biogass til å se på sirkulær økonomi, før vi tar for oss barrierer i biogass sektoren og identifiserer de mest presserende barrierene fra den tidligere forskningen.

2.1 Lineær økonomisk modell

For å forstå den sirkulær økonomiske modellen, må vi først forklare hvordan dagens mest dominerende økonomiske modell, den lineær økonomiske modellen, fungerer. Den lineære økonomiske modellen kan best beskrives som et bruk-og-kast-system, eller som Ellen MacArthur Foundation beskriver det, et take-make-waste-system (EMF, u.å.a). Essensen i den lineære økonomien er å hente ut råvarer fra naturen, som deretter blir omgjort til produkter. Når produktene blir ødelagt eller brukeren ikke lenger har behov for produktene, blir disse produktene kastet og ender opp som avfall (EMF, u.å.a). For å illustrere den lineær økonomiske modellen, bruker vi følgende figur:



Figur 2: Lineær økonomisk modell, hentet fra ISWA (2015)

Den lineære økonomiske modellen kan sies å være et resultat av den industrielle revolusjon, hvor industrien for alvor begynte å produsere i større skala (EMF, u.å.a). Selv om høy produksjon var, og fortsatt er, realiteten i dag, ser man nå enkelte utfordringer tilknyttet dette. Verdens befolkning har økt fra en milliard mennesker siden starten av 1800-tallet til nærmere åtte milliarder, og vi bruker naturressurser raskere enn naturen selv klarer å regenerere dem (Bue, 2015).

Den lineære økonomiske modellen har ikke nødvendigvis bare negative følger. Begrunnelsen for dette er at den lineære økonomien har bidratt til stor økonomisk vekst og jobbmuligheter, samt har bidratt til økte levestandarder og lavere dødelighet (Bue, 2015). Selv om det finnes positive sider med den lineære økonomien, er den av to grunnleggende antagelser, ifølge Bue (2015):

1. At det alltid vil være nok ressurser som kan bli hentet ut.
2. At det alltid vil være et sted å kaste våre brukte materialer.

Utfordringen med den lineære økonomiske produksjonsmodellen er at den fører til unødvendig ressurstup på flere måter: produksjonsavfall, overflødig energibruk og slitasje på økosystemer (Michellini, Moraes, Cunha, Costa & Ometto, 2017, s.1). Den lineære økonomien er ikke bærekraftig i et lengre perspektiv og det er derfor et stort søkelys på å finne en annen økonomisk modell, som kan skape en økonomi som inkluderer ombruk, omfordeling, reproduksjon og gjenbruk av ressurser i prosessene (Bue, 2015). Med bakgrunn i dette, er sirkulær økonomien kommet frem som et fornuftig alternativ som økonomi, hvor industri er tett linket sammen med bærekraftige utfordringer.

2.2 Sirkulær økonomi

Sirkulærøkonomien er som nevnt en økonomisk modell som utfordrer den tradisjonelle lineære økonomien. Den sirkulære økonomiske modellen er et industrielt system som er gjenopprettende eller regenerativt av intensjon og design (EMF, 2013, s.7). Det betyr at den sirkulære økonomien erstatter konseptet der hvert produkt kun har et livsløp med bruk av fornybar energi, eliminering av giftige kjemikalier og avfall gjennom nøye gjennomtenkt design av materialer, produkter, systemer og forretningsmodeller (EMF, 2013, s. 7). Det finnes mange ulike

definisjoner av sirkulær økonomi, men vi bruker i denne oppgaven definisjonen til Kirchherr, Reike & Hekkert fra 2017 hvor de analyserte 114 tidligere definisjoner om sirkulær økonomi. Definisjonen er fritt oversatt til følgende:

«Sirkulær økonomi beskriver et økonomisk system som er basert på økonomiske modeller som bytter ut sluttsyklus-konseptet med å redusere, alternativt ombruk, resirkulere og gjenopprette materialer i produksjon, distribusjon og konsumeringsprosessen, og som dermed opererer på mikronivå (produkter, firmaer og konsumenter), mesonivå (øko-industrielle parker) og på makro nivå (byer, regioner, nasjoner), med mål om å oppnå bærekraftig utvikling, som betyr å øke den miljømessig kvaliteten, økonomisk vekst og sosial likhet, som skal være til fordel for nåværende og fremtidige generasjoner». (Kirchherr, Reike & Hekkert, 2017, s.224-225).

Sirkulærøkonomien ut fra definisjonen omhandler å bytte ut den lineære tankegangen om et bruk-og-kast-samfunn til et system der man reduserer og/eller resirkulerer sluttproduktet i større grad enn det man gjør i dag, med det mål om å oppnå en bærekraftig utvikling. Selv om konseptet om en sirkulær økonomi ikke er nytt, er over 70% av forskningen på sirkulær økonomi publisert etter 2016 (Stereov, 2019, s.513). For å forstå hvor sirkulærøkonomien har sitt utspring og opphav, skal vi i neste del se på tidligere teorier eller «schools of thought» om emnet.

2.2.1. Tidligere teorier og forskning som har bidratt til sirkulærøkonomien

Selv om det er vanskelig å oppspore røttene til den første som omtalte sirkulær økonomi som konsept, har det moderne økonomiske systemet om en sirkulær økonomi hatt fremdrift siden 1970-tallet (EMF, u.å.b). En forsker som tidlig tok til orde for å beskrive en økonomi som har likheter med den sirkulære økonomien vi kjenner i dag, var Kenneth Boulding. I hans forskning *The Economic of the Coming Spaceship Earth* fra 1966, tok han til orde for å forklare en åpen økonomi som en *Cowboy-økonomi* og en lukket økonomi som en *Spaceman-økonomi*. Der Cowboy-økonomien har et hovedfokus på konsum og hvor konsum og produksjon er ansett som en god ting, var ikke Spaceman-økonomiens suksess målt i dette. Spaceman-økonomiens suksessfaktorer var heller naturen, kvaliteten og kompleksiteten av total kapital, hvor jorden

var det eneste romskipet uten andre kilder til materialer enn på jorden og hvor man måtte finne et sirkulært system for at det kunne fungere over lengre tid (Boulding, 1966, s. 7-8).

Etter Kenneth Boulding sin forskning, har det kommet mer forskning og teorier som har bidratt til å gjøre sirkulærøkonomien til det den er i dag. I modellen nedenfor ser vi ulike teorier eller, *Schools-of-Thought*, som er presentert av Ellen MacArthur Foundation, med en selvlaget tabell med forskere, teorier og årstallet de ulike konseptene ble presentert.

Forskere	Teorier	Årstall	Kilde
Walter Stahel Genevieve Reday	Performance Economy	1976	Ellen MacArthur Foundation (u.å.b) Stahel (2016)
John. T.Lyle	Regenerative Design	1976	Ellen MacArthur Foundation (u.å.b) Lyle Center (u.å)
Robert Frosch	Industrial Ecology	1989	Ellen MacArthur Foundation (u.å.b) Erkman (1997) Den Hond (2000)
Dr. Michael Braungart Bill McDonough	Cradle to Cradle	1990	Ellen MacArthur Foundation (u.å.b) EPEA (u.å)
Janine Benyus	Biomimricy	1997	Ellen MacArthur Foundation (u.å.b) Biomimricy Institute (u.å)
Paul Hawken Amory Lovins L. Hunter Lovins	Natural Capitalism	1999	Ellen MacArthur Foundation (u.å.b) Lovins (2001)
Gunter Pauli	Blue Economy	2004	Ellen MacArthur Foundation (u.å.b) The Blue Economy (u.å)

Tabell 2: Schools-of-Thought. Basert på kilder i kildekolonnen

Performance Economy, eller løst oversatt til ytelsesøkonomi, ble designet av Walter Stahel i samarbeid med Genevieve Reday i 1976. Forskningen ble presenterte for Europakommisjonen hvor de beskrev en økonomi som gikk i sirkler, og denne økonomiens innvirkning på jobbmuligheter, økonomisk konkurranse, ressursbesparelser og avfallsforhindring (EMF, u.å.b). Ytelsesøkonomien ser viktigheten i å selge service og ikke bare produkter, en ide som

er referert til som en *Functional Service Economy*, som nå er blitt en stor del av ytelsesøkonomien (EMF, u.å.b). I tillegg til viktigheten av design og gjenbruk, fokuserer ytelsesøkonomien på løsninger istedenfor produkter, og denne økonomien lager profitt fra effektivitet, fra for eksempel å forhindre avfall (Stahel, 2016, s.436).

John T.Lyle har bidratt til å lage fundamentet for sirkulærøkonomiens rammeverk (EMF, u.å.b) Bakgrunnen for hans idé om et regenerativt design, begynte i en forelesning i 1976, hvor han utfordret sine elever til å se for seg et samfunn hvor alle daglige aktiviteter var basert på verdien av å leve innenfor begrensningene av tilgjengelige fornybare ressurser uten miljømessige ødeleggelser (Lyle Center, u.å). Regenerative studier legger vekt på utviklingen av samfunnssystemer som er i stand til å bli gjenopprettet, fornyet, modernisert eller regenerert gjennom integrering av naturlige prosesser, samfunnshandlinger eller menneskelig atferd (Lyle Center, u.å). Hensikten med en slikt regenerativt design ifølge Lyle er at det kan bli brukt på alle systemer, ikke bare innenfor jordbruket, som dette konseptet hadde vært formulert for tidligere (EMF, u.å.b).

Industrial Ecology, eller fritt oversatt til industriell økologi, er studien av materialer og energi i industrielle systemer (EMF, u.å.b). Selv om bakgrunnen for konseptet om industriell økologi er noe usikkert, bidro Robert Frosch stort til å definere dette konseptet (Erkman, 1997, s.2-3). Den industrielle økologien stiller spørsmål ved hvordan den miljømessige innvirkningen ville bli, om verdens befolkning fikk samme levestandard som de vestlige landene på 1990-tallet (den Hond, 2000, s.60). Den industrielle økologien fikk sitt feste på slutten av 1980-tallet og ble sammensatt av to ulike konsepter etter man slo sammen begrepene industri og økologi. Det første konseptet var at minimeringen av avfall og utslipp i individuelle prosesser eller produkter førte til redusert miljømessig innvirkning. Det andre konseptet var at i noen tilfeller kunne penger skapes på en smart måte, ved å redusere avfall, utslipp eller ressursbruk (den Hond, 2000, s.60). Den industrielle økologien fokuserer på lukkede syklusprosesser, hvor avfall brukes som et innskudd, og dermed reduserer bruken av et uønsket biprodukt (EMF, u.å.b).

En av de mest sentrale schools-of-thought som har bidratt til å gi innsikt i sirkulærøkonomien er *Cradle-to-Cradle*, heretter C2C, som ble presentert av Dr. Michael Braungart og Bill McDonough i 1990 og står for innovasjon, kvalitet og gunstig design (EPEA, u.å). C2C tar utgangspunkt i at alle materialer involvert i industri og kommersielle prosesser består av to hovedkategorier av næringsstoffer: tekniske og biologiske (EMF, u.å.b). Konseptet beskriver

en trygg, og potensielt evig, sirkulasjon av materialer og næringsstoffer i sykluser, hvor alle bestanddeler er kjemisk ufarlig og resirkulerbare (EPEA, u.å). C2C fokuserer på produkter med positiv innvirkning og redusere de negative innvirkningene av handel gjennom effektivitet. Filosofien til C2C er ønsket om å eliminere avfallskonseptet og promoterer fornybar energi og sunne økosystemer (EMF, u.å.b).

Biomimicry, eller fritt oversatt til biologisk herming, ble presentert av Janine Benyus i 1997 (EMF, u.å.b.). Dette konseptet bruker naturens praksis til å lære og herme etter hvordan naturens egen strategi fungerer (Biomimicry Institute, u.å). Benyus definerer sin fremgangsmåte som en ny disiplin som bruker naturens beste ideer og imiterer naturens design og prosesser for å løse menneskelige problemer (Biomimicry Institute, u.å). Biomimicry baseres på tre hovedprinsipper: Naturen som en modell, naturen som et måleapparat og naturen som mentor (EMF, u.å.b).

Natural Capitalism, ble introdusert i 1999 og refererer til verdens naturlige verdier, som inkluderer jorden, luften, vannet og alle levende organismer (EMF, u.å.b). I boken *Natural Capitalism: Creating the next industrial Revolution*», beskriver Paul Hawken, Amory Lovins og L. Hunter Lovins en global økonomi hvor bedrifter og miljømessige interesser overlapper og man ser den gjensidige avhengigheten mellom produksjon, bruken av menneskelig kapital og naturlig kapital (EMF, u.å.b) Fire prinsipper underbygger dette tankesettet: Radikal økning i produktiviteten av naturlige ressurser, endre til biologisk produksjonsmodeller og materialer, produksjon uten giftstoffer og reinvestere i naturlig kapital (Lovins, 2001).

Blue Economy er den siste School-of-Thought som blir presentert. Tankegangen bak Blue Economy, ble fremlagt av den Belgiske forretningsmannen Gunter Pauli i en rapport som ble presentert for Club of Rome (EMF, u.å.b). Blue Economy er en teori som ønsker å fremme at bruken av ressursene man har i et *cascading system*, for eksempel avfall som et produkt kan brukes til input for å lage ny likviditet i samfunnet (EMF, u.å.b). Rapporten som ble presentert til Club of Rome fremmer at 100 innovasjoner kan lage 100 millioner nye jobber innen de neste 10 årene, som også er en bok innenfor Blue Economy (The Blue Economy, u.å).

2.2.2. Sirkulær økonomi som modell

Sirkulærøkonomien er en økonomisk modell som er restaurerende eller regenerativt av intensjon og design (WEF, u.å). Målsetningen i en sirkulær økonomi er å omgjøre produkter som er i slutten av sitt livsløp til ressurser i andre industrielle økosystemer og minimere avfallet. Den sirkulærøkonomiske modellen vil endre det økonomiske tankesettet fordi den bytter ut produksjon med tilstrekkelig gjenbruk av hva man har, resirkulering av det som ikke kan gjenbrukes, reparere det som er ødelagt og ombygge det som ikke kan repareres (Stahel, 2016, s.435).

Ifølge Ellen MacArthur Foundation er den sirkulærøkonomiske modellen basert på tre prinsipper:

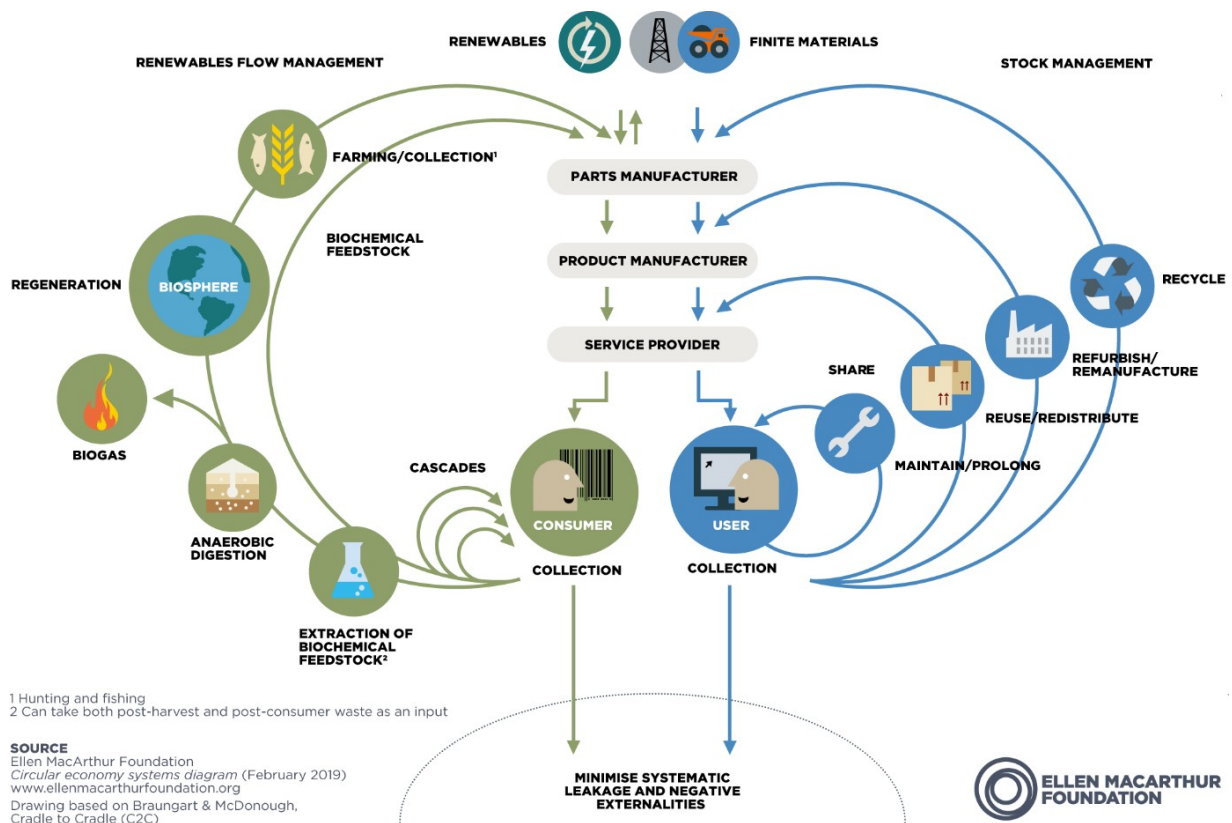
1. Første prinsipp handler om å designe ut avfall og forurensning ved å endre vårt tankesett. Ved å se på avfall som en designfeil og ved å kontrollere nye materialer og teknologier, kan vi sikre at avfall og forurensning ikke blir et problem.
2. Det andre prinsippet handler om å holde produkter og materialer i bruk. Ved å designe produkter til å bli brukt på nytt, reparert eller omgjort, kan vi sørge for at produkter blir værende lenger i økonomien og får flere livsløp.
3. Det tredje prinsippet handler om å regenerere naturlige systemer. Det er ikke noe konsept om avfall i naturen og istedenfor å prøve å gjøre mindre skade, bør vi prøve å gjøre ting bra ved å returnere verdifulle næringsstoffer til jorden og i økosystemer.

(EMF, 2013, s. 7)

Den sirkulærøkonomiske modellen ønsker å gjenoppbygge kapital, enten det er finansiell, produksjon, menneskelig, sosial eller naturlig kapital (Broadbent, 2016, s.1658). Figuren nedenfor viser den sirkulærøkonomiske modellen laget av Ellen MacArthur Foundation som har prøvd å gjenskape essensen i den sirkulære økonomien. Figuren prøver å fange strømmen av materialer, næringsstoffer, komponenter og produkter, og viser hvordan teknologiske og biologiske materialer beveger seg i verdisirkelen (EMF, u.å.c)

På den tekniske (blå) siden bruker man materialer som metaller, plastikk og kjemikalier. Dette er materialer som må være i sirkelen kontinuerlig og omhandler materialer med begrensninger (EMF, 2015, s.7). Derfor er det viktig at verdien av disse materialene blir i sirkelen slik at de kan bli brukt på nytt og beholdes (EMF, 2013, s.7). På den andre siden (grønn) har man

biologiske materialer. Disse materialene kan trygt entre inn i systemet igjen, selv om de har gått igjennom syklusen, fordi disse materialene er biologiske (EMF, u.å.d., s.8)



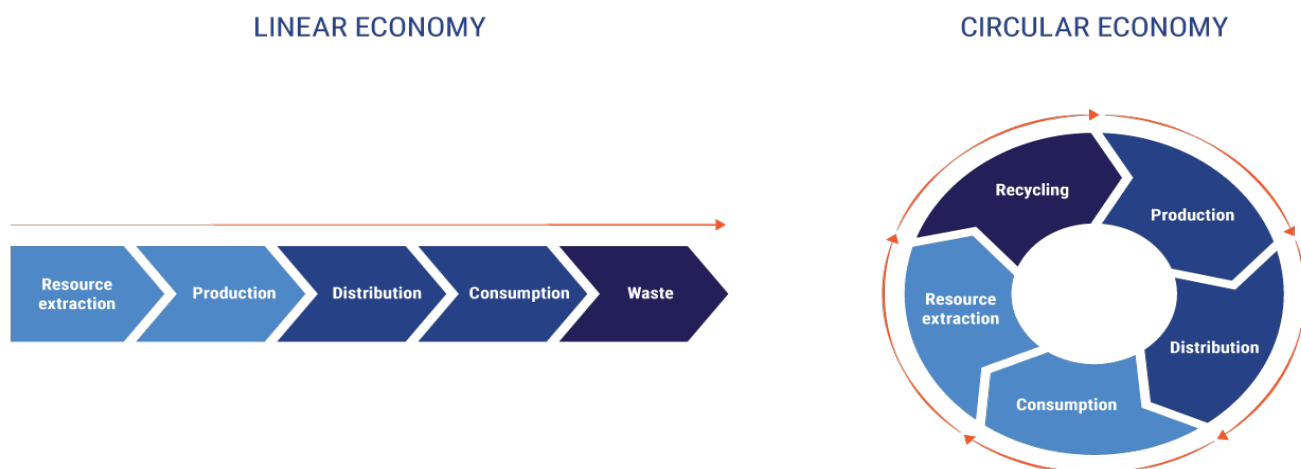
Figur 3: Sirkulær økonomisk system diagram, hentet fra EMF (u.å.c)

Flere bedrifter har allerede begynt å gå over til en sirkulær økonomisk tankegang og flere innovative produkter og kontrakter er allerede designet for en sirkulær økonomi (WEF, u.å.). Sirkulær økonomien utfordrer den lineære tankegangen rundt produksjon og det finnes store muligheter med et sirkulært system. De økonomiske mulighetene ved en overgang til et sirkulært system, er økonomisk vekst, besparelser ved materialforbruk, muligheter for nye arbeidsplasser og nye innovasjoner (EMF, 2015, s.10).

2.3 Fra lineær til sirkulærøkonomi

Som vi har sett av tidligere teori, er den lineære og den sirkulære økonomien to forskjellige økonomiske prinsipper. Den lineære modellen baserer seg i hovedsak på et bruk-og-kast-system, hvor råmaterialene blir utnyttet og når produktene er oppbrukt blir de kastet. Den

sirkulære økonomien tar sikre på å utnytte ressursene man allerede har og forhindre økt avfall og forurensing.



Figur 4: Lineær og sirkulær økonomi, hentet fra Daskalova (2018)

Som vi ser av figur 4, ser man at den lineære økonomien følger en helt lineær tankegang og ett livsløp, mens den sirkulære økonomien følger en lukket sirkel der ressurser brukes i flere livsløp. Selv om sirkelen er lukket, tar man sikte på å tilføre nye råvarer inn i økonomien når det ikke går på bekostning av naturen og det naturen selv kan regenerere. Når det trengs nye råvarer, er tanken at det i hovedsak er gjenvinning som skal bidra til å holde råvarer og materialer i den sirkulære økonomien. Biologiske materialer kan i all hovedsak komme fritt inn i sirkelen, men man ønsker å begrense bruk av fossile kilder og andre råvarer som det er vanskelig å få tak i eller som det er begrensninger av.

Basert på Kenniskaarten og Sterev, fremviser vi her et sammenligningsgrunnlag på hvilke måter den lineære og den sirkulære modellen er forskjellig.

Tema	Lineærøkonomi	Sirkulærøkonomi
Plan	Take-Make-Dispose	Reduce-reuse-recycle
Syklus	Kortsiktig, fra kjøp til salg	Langsiktig, flere livsløp
Avfall	Økte avfallsmengder	Mindre avfall, mer resirkulering
Naturressurser	Økte priser	Mer stabile priser, pga. høyere resirkulering.

Tabell 3: Hovedforskjeller mellom lineær og sirkulærøkonomi, basert på Kenniskaarten (u.å) og Sterev (2019)

Selv om det er forskjeller mellom de økonomiske prinsippene, så er ikke sirkulær økonomi nødvendigvis en motsatt tilnærming til lineærøkonomiens forretningsmodell. Sirkulærøkonomien presiserer heller en ny type sosialt tanke sett som er viktige for å opprettholde menneskelivet på jorden (Stere, 2019, s. 514). Når det gjelder det økonomiske aspektet i økonomiene er det enkelte ting den sirkulære økonomien har som fordel. Ifølge Rognstad foreligger det fire problemer i den lineære økonomien, som den sirkulære økonomien kan gjøre til forretningsmuligheter. På tilbudssiden foreligger det tapte ressurser og tapte verdier i mulig avfall, og på etterspørselssiden foreligger det tapt kapasitet og tapte livsløp (Rognstad, 2016, s.12). Det er også argumentert av flere at det foreligger et stort økonomisk potensial både i sysselsetting, kostnadsbesparelser og økte klimagevinster ved endring til en sirkulærøkonomi, men den videre utviklingen mot en sirkulær økonomi vil ikke skje av seg selv.

Selv om forskere innenfor sirkulær økonomi mener at det er denne veien økonomien må ta for at den skal bli bærekraftig, så finnes det en god del barrierer som hindrer fremgangen for dette prinsippet. Derfor skal vi videre i dette kapitlet identifiserer disse barrierene fra tidligere forskning, før vi ser på biogass sektoren og barrierer identifisert i denne sektoren.

2.4. Barrierer til sirkulærøkonomi

Selv om sirkulær økonomi er mye diskutert iblant annet EU, har implementeringen av en sirkulær økonomi vært svært begrenset (Kirchherr et al., 2018, s.264). Mye av bakgrunnen for at implementeringen har vært så begrenset, er fordi det foreligger en del barrierer for å kunne endre den økonomiske tangegangen vi har i dag. Selv om mange bedrifter og land gir sin støtte til en sirkulær økonomi, er implementeringen fortsatt på det tidlige stadiet. Det er først i løpet av det siste tiåret, at det er blitt forsket mye på overgangen til en sirkulær økonomi, som også vises i antall publikasjoner på dette feltet hvor over 70% av publikasjonene er utgitt etter 2016 som tidligere nevnt (Stere, 2019, s.513).

Chatam House med Felix Preston identifiserte i 2012 noen barrierer ved en implementering av en sirkulær økonomi. Barrierene som ble identifisert var: ressursintensiv infrastruktur og utviklings modeller, politiske hindringer, høye investeringskostnader, komplekse internasjonale forsyningskjeder, manglende konsumer entusiasme, utfordringer for samarbeid

mellom selskaper og innovasjons problemer (Preston, 2012, s.14-16). The Route to Circular Economy Project presenterte også en rapport om barrierer til en sirkulær økonomi. De presenterte sine hovedfunn i to kategorier, barriere for sirkulære forretningsmodeller og barriere på generelt EU nivå. Barrierene for sirkulære forretningsmodeller var kostnader ved nye forretningsmodeller og dårlige skattesystemer, manglende kundeetterspørsel, motstand mot endring, det nåværende lineære designet av produkter og manglende infrastruktur (Houston, Casazza, Briguglio & Spiteri, 2018, s. 18). Barrierene på EU nivå var skatt og regulatoriske barrierer, mangel på harmonisering i EU medlemsland og fravær av en integrert resirkuleringsplan i hele EU (Houston et al., 2018, s. 27).

De Jesus og Mendonca med sin forskning *Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Roads to the Circular Economy* fra 2018, ønsket med sin forskning å finne hvilke barrierer og hvilke drivere som i tidligere litteratur var de mest sentrale i forhold til å hindre eller hjelpe utviklingen av sirkulærøkonomien. De tok utgangspunkt i tidligere forskningsartikler og litteratur om emnet og delte barrierene og driverne inn i *soft* og *hard* barrierer og drivere. Hard-barrierer og drivere ble identifisert som teknologiske og økonomiske faktorer, mens soft-barrierer og drivere ble identifisert som regulatoriske og kulturelle faktorer (de Jesus & Mendonca, 2018 s.77).

Deler av litteraturen som de Jesus og Mendonca identifiserte i sin forskning var en studie som ble publisert av Europakommisjonen i 2014 ved Vannet et al. I forskingen ønsket de å identifisere barrierer for en implementering av en sirkulær økonomi i EU. De tok utgangspunkt i samme prosess som de Jesus og Mendonca ved en innsamling av tidligere forskning og litteratur om emnet (Vanner, et al. 2014, s. iv). Noen av barrierene de fant i sin studie var; Manglende ferdigheter og investeringer, manglende insentiver, ressurs priser, kjøper og selger aksept, manglende investeringer i resirkulering, manglende kjøper bevissthet, vanskeligheter med å få finansiering mm. (Vanner, et al. 2014, s.7-8) Med bakgrunn i disse barrierene noterte de også at flere av disse barrierene var spesifikke for ulike produkter, materialer og sektorer, som igjen måtte føre til forskjellige typer av planer, både i EU, på nasjonalt nivå og regionalt nivå (Vanner et al., 2014, s.8).

Med sitt arbeid *The circular economy: Barriers and opportunities for SMEs* fra et case perspektiv, ønsket Rizos et al. å se på hvilke barrierer som var de største hindringene for en implementering av sirkulære forretningsmodeller i store og mellomstore bedrifter (Rizos,

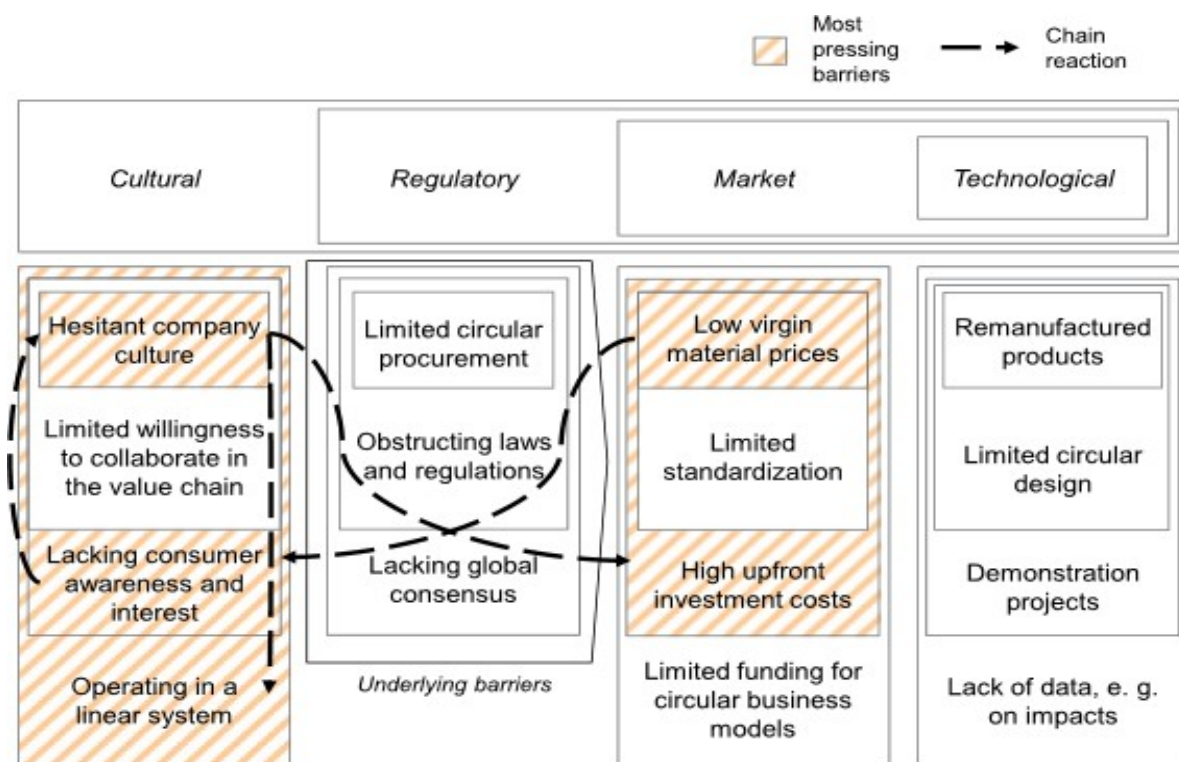
Behrens, Kafyeke, Garbers & Ionannou, 2015, s.17). De tok utgangspunkt i to casebedrifter, samt gjennomførte to *wokshops* der ulike barrierene ble diskutert. I første omgang ble det identifisert syv ulike barrierer som kunne ha en innvirkning på den manglende implementeringer. Det var miljøkultur, finansielle barrierer, manglende regjeringsstøtte, manglende informasjon, administrative vanskeligheter, manglende tekniske ferdigheter og manglende støtte fra tilbud og etterspørsels nettverk (Rizos et al., 2015, s. 2-6) I løpet av workshopen ble manglende tid, manglende informasjon, ansatte og ferdigheter identifisert som de største barrierene. Sammen med de to casebedriftene, konkluderte Rizos et al. at de vanskeligste barrierene å overkomme var de finansielle barrierene, manglende kunnskap og vanskeligheter med å forstå produksjons prosessen (Rizos et al. 2015, s.18).

Med bakgrunn iblant annet denne litteraturen, presenterte de Jesus og Mendonca sine forskningsresultater. De gjennomgikk 141 publikasjoner om sirkulærøkonomi som identifiserte typer av drivere og barrierer for en sirkulær økonomi. I deres gjennomgang av den akademiske litteraturen, var hard-barrierene identifisert oftest (57%) mot soft-barrierer på (43%) (de Jesus & Mendonca, 2018, s. 81). De konkluderte i sin forskning at det i all hovedsak var soft-drivere, som drev sirkulærøkonomien videre, mens hard-barrierer, spesielt med hensyn til tekniske løsninger og finansielle faktorer var de største barrierene og som kunne hindre en videre implementering av den sirkulære økonomien (de Jesus & Mendonca, 2018, s. 85).

Kirchherr et al. publiserte sin forskning i 2018, med mål om å identifisere hvilke barrierer som hindret den videre utviklingen av en sirkulær økonomi i EU (Kirchherr et al, 2018, s. 265). De tok utgangspunkt i tidligere relevant studier om emnet, som de Jesus og Mendonca (2016), Rizos et al., (2015), Vanner et al., (2014) m. fl. og identifiserte over 30 relevante studier om barrierer ved implementering av en sirkulær økonomi. De tok utgangspunkt i litteraturen og baserte sin videre forskning på fire hovedbarrierer innenfor sirkulærøkonomien som var like de fire barrierene som de Jesus og Mendonca presenterte, men som ikke differensierte mellom soft og hard barrierer. De fire barrierene var: kulturelle, regulatoriske, teknologiske og markedsbarrierer (Kirchherr et al, 2018, s.265). I motsetning til de Jesus og Mendonca sine litteraturstudier, identifiserte Kirchherr et al. barrierer først ved å gjennomføre 47 semistrukturelle intervjuer med eksperter på sirkulær økonomi i EU. Med bakgrunn i litteraturen og svarene fra intervjuene, satt de sammen et spørreskjema hvor de innenfor hver barriere, hadde identifisert ulike underbarrierer. Disse spørsmålene ble til en n – studie med 207 respondenter (både eksperter og bedrifter), hvor informantene skulle svare på de ulike

spørsmålene som skulle danne grunnlaget for hvilke barrierer som var de mest presserende for en implementering av sirkulær økonomi i EU (Kirchherr et al, 2018, s.266).

Resultatene fra de to publikasjonene var noe ulike. Det sentrale i den tidligere litteraturen som de Jesus og Mendonca fant, var at fokuset var på de teknologiske og økonomiske barrierene som hovedårsak til at den sirkulære økonomien ikke gikk fremover (de Jesus & Mendonca, 2018, s.81). I forskningen til Kirchherr et al. var resultatet at de to mest presserende hovedbarrierene for en videre implementering var kulturelle og markedsbarrierer. Underbarrierene innenfor de kulturelle barrierene som oftest ble identifisert var manglende kundeinteresse og vanskelig firmakultur (Kirchherr et al., 2018, s.20). Selv om det var kulturelle barrierer som totalt sett ble identifisert oftest, var det også enkelte underbarrierer innenfor de andre hovedbarrierene som ble identifisert. Som et resultat av dette presenterte Kirchherr et al. et rammeverk for å beskrive i hvilken grad de ulike underbarrierene innenfor hver hovedbarriere arbeidet sammen for å begrense fremgangen for en sirkulær økonomi. Rammeverket, som vist nedenfor, viser de mest presserende barrierene og deres kjedereaksjoner:



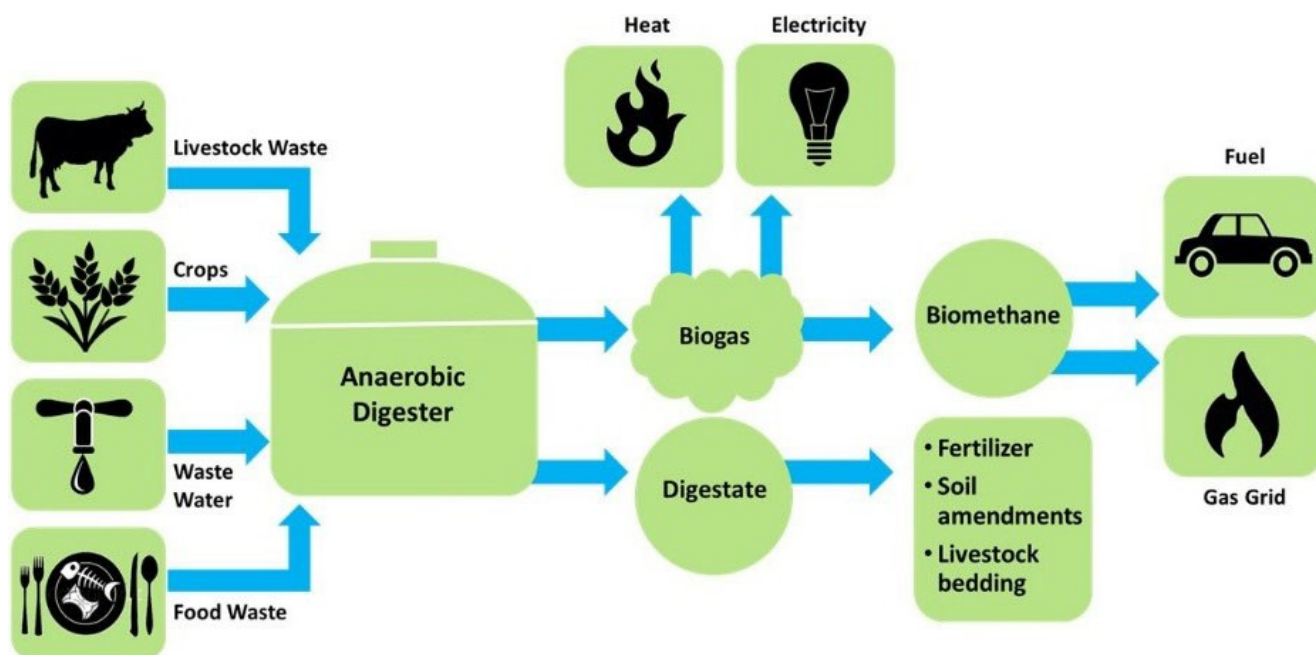
Figur 5: Nøkkelbarrierer og deres sammenheng, hentet fra Kirchherr et al. (2018)

Samlet sett er dette noen av de mest diskuterte barrierene i litteraturen som begrenser en implementering av sirkulær økonomi i dag. Vi velger å nevne alle barrierer som kan være relevante for en videre implementering, fordi vi ikke har kjennskap til hvilke barrierer som vil foreligge i biogass sektoren. Samtidig vil vi på samme måte følge de Jesus og Mendonca, samt Kirchherr et al., sine oppsett, ved å kategorisere barrierer i hovedbarrierer og tilhørende underbarrierer.

2.5 Biogass sektoren

Biogass kan bli et viktig bidrag i kampen om å redusere klimautslipp, og er et eksempel på en energikilde innenfor den biologiske delen av sirkulærøkonomien (EMF, u.å.c). Med bakgrunn i de tre prinsippene den sirkulærøkonomiske modellen bygger på, vil biogass sektoren være et naturlig valg ved å studere barrierer til sirkulær økonomi, fordi biogass sektoren naturlig kan kobles opp mot disse tre prinsippene. Biogass bidrar både til å omgjøre det organiske avfallet til energi og gjødsel, ved å utnytte avfallet, holde det organiske materialet i bruk og samtidig bidra til å returnere næringsstoffer tilbake til jorden og i økosystemene.

Biogass er en fellesbetegnelse på gassene metan og karbondioksid som oppstår når organiske materialer råtner (Lind, 2017b). Produksjonen av biogass foregår i anlegg av forskjellige størrelser, der det organiske avfallet blir blandet sammen og brytes ned av mikroorganismer i et oksygenfritt (anaerob) miljø (Miljødirektoratet, u.å). Når den anaerobe prosessen er ferdig, sitter man igjen med 60 % metan og 40 % karbondioksid, samt et flytende restprodukt, som er en næringsrik masse som egner seg som gjødsel til planter (Lind, 2017b; Miljødirektoratet, u.å). Biogassen kan deretter brukes til to formål: den kan entes brukes til oppvarming og elektrisitet, eller man kan rense biogassen ved å fjerne karbondioksid fra gassen som danner biometan som kan brukes i ulike forbrenningsmotorer (Lind, 2017b). Ved å utvinne biogass fra et organisk materiale, får man utnyttet det naturlige i et avfall som uansett ville råtnet. I stedet for å slippe metanen direkte ut i luften ved for eksempel kompostering, brukes da denne gassen til nye formål, noe som er essensen i en sirkulærøkonomi.



Figur 6: Produksjonsprosess og mulighetsområdet til biogass, hentet fra Stolark (2017)

Det positive ved å bruke biogass er at den har dobbel klimanytte, ifølge Lind (2017b):

1. Organisk avfall og dermed utslipp fra organisk avfall vil alltid være et biprodukt. Selv om man minimerer matavfall, er det viktig å bruke det som oppstår på best mulig måte.
2. Biogass erstatter fossilt drivstoff.
3. Man kan føre karbondioksid fra biogassproduksjon tilbake til veksthus, og dermed også utnytte klimagassen helt naturlig.
4. Biogassanlegget produserer også ny biogjødsel som brukes til ny matproduksjon.

2.6 Barrierer i biogass sektoren

Som tidligere nevnt, har biogass potensialet til å bli et viktig bidrag for å redusere det økologiske fotavtrykket og bidra i den sirkulærøkonomiske modellen. Derfor vil det være relevant og identifiserer barrierer for implementering av biogass, ettersom identifiseringen av disse barrierene kan bidra til å sette søkelys på hva som hindrer utviklingen i biogass sektoren, samtidig som det kan bidra til å øke kunnskapen om barrierer til sirkulærøkonomi på et generelt nivå. Med bakgrunn i dette, ser vi følgende på hvilke barrierer tidligere forskning har identifisert innenfor biogass sektoren.

I sin studie, *Barriers to the wider implementation of biogas as a source of Energy: A state-of-the-art review* ser Nevzorova og Kutcherov på barrierer for en videre implementering av biogass som energikilde. I likhet med de Jesus og Mendonca (2018) er denne studien basert på tidligere litteraturstudier på emnet for å prøve å sammenfatte, samt identifisere ulike barrierer for biogass sektoren. I sin studie identifiserte de 103 publikasjoner som var forankret i 32 land fra hele verden, og gjennom tematisk analyse kategoriserte barrierene. Disse seks kategoriene, som heretter vil bli referert til som hovedbarrierer, er: teknologiske barrierer (1), økonomiske barrierer (2), markedsbarrierer (3), regulatoriske barrierer (4), kulturelle barrierer (5) og miljøbarrierer (6) (Nevzorova & Kutcherov, 2019, s.3). I likhet med de Jesus og Mendonca, samt Kirchherr et al. kategoriserte Nevzorova og Kutcherov barrierene inn i identifiserte hovedbarrierer. Vi kategoriserer derfor videre de identifiserte barrierene på denne måten, ettersom dette er løsningen de tre store studiene vi har identifisert har valgt å gjøre dette på, og at dette derfor virker mest hensiktsmessig. Barrierene som sorteres under hver hovedbarriere, vil heretter bli kalt underbarrierer, som er spesifikke og klart definerte barrierer. Som et eksempel er underbarrieren: Høye investeringskostnader, kategorisert under hovedbarrierene økonomiske barrierer.

I gjennomgangen av tidligere forskning ser vi på tidligere publikasjon som studerer hoved- og underbarrierer i utviklede land, etter FNs definisjon. Dette omfatter USA, Canada, Australia, New Zealand, Japan, Island, Norge, Sveits og EU (UN, 2020b, s. 165). Dette er fordi vi ønsker å utforske tidligere studier om barrierer i biogass sektoren i land som gir best sammenligningsgrunnlag med Norge, der vi finner det naturlig å bruke publikasjoner fra land som er like de sosioøkonomiske forholdene i Norge. Studier utgitt før 2014 vil bli utelatt fra vår studie, da vi ønsker å fokusere på nyere forskning på emnet.

I tabellen under gis det en oversikt over alle identifiserte underbarrierer vi har funnet i tidligere teori, sorter etter hvilken hovedbarriere underbarrierene tilhører. Det gis en kort beskrivelse av underbarrieren, med tilhørende referanse til studie(r) underbarrieren er identifisert.

Barrierer	Underbarrierer	Beskrivelse	Ref.
Teknologiske barrierer	Mangel av fyllestasjoner	En mangel på tilgang til biogass for kjøretøy, enten på grunn av få fyllestasjoner eller begrenset volum biogass på eksisterende stasjoner. Forskjellig tilgang på fyllestasjoner etter landsdel.	1.1 1.2
	Høy kostnad på investering i og krav på fyllestasjoner	Kostnaden ved å bygge opp infrastruktur for biogass har en betydelig høyere kostnad sammenlignet med infrastruktur for fossilt brensel. Tekniske krav er høyere for fyllestasjoner for biogass enn fyllestasjoner for diesel	1.3 1.4
	Biogassens egenskaper	Utfordringer knyttet til biomassens innhold, ved at det i veldig mange tilfeller er vanskelig å holde biomassens egenskaper konstant, grunnet utfordringer med å kontrollere blandingsforhold. Slik at bl.a. optimal temperatur for best mulig utnyttelsesgrad varierer etter blandingsforholdene.	1.5
	Økonomiske barrierer	Høye investeringskostnader	Grunnet det høye investeringskostnadene har kun de store gårdsanleggene økonomi til å investere i biogassanlegg. Høye investeringskostnader i rense- og oppgraderingsteknologi er en barriere. Mer krevende å få banklån for biogassanlegg Høye investerings- og produksjonskostnader resulterer i lav levedyktighet, lønnsomhet og hvor konkurransedyktig biogass er mot naturgass.
	Subsidier	Subsidiering er nødt til å støtte opp om ny teknologi	2.6
Markedsbarrierer	Lav pris på fossilt brensel	Sammenlignet med fossilt brensel er kostnaden til biogass høy.	3.1
	Konkurranse fra fossilfrie energikilder	Elektriske alternativer er foretrukket som kjøretøy for kollektivtransport og frykt for at elektrisitet skal utkonkurrere biogass	3.2
Regulatoriske barrierer	Mangel på politisk støtte	Mangel på politisk støtte og nasjonale strategier for å nå satte mål og utvikle sektoren.	4.1 4.2
	Høyt byråkrati	Høyt byråkrati og mangel på forståelige og forenklede regel- og rammeverk hemmer investeringsattraktiviteten til biogass.	4.3 4.4
	Usikkert politisk landskap	Usikkerhet i hvilke regelverk man skal følge. Usikkerhet øker investeringsrisikoen i biogass Et dynamisk, usikkert politisk landskap stagnerer utvikling	4.5 4.4 4.6
Kulturelle barrierer	Lavt kunnskapsnivå	Fokus på nullutslippskjøretøy, uten kjennskap til hvordan biogass blir produsert.	5.1
		Mangel på kunnskap om positive synergieffekter av biogass.	5.1
		Mangel på kunnskap om at biogass er en fornybar energi	5.2
		Mangel på kunnskap hos offentlige ansatte med beslutningsansvar	5.3
		Mangel på kunnskap kan føre til motstand mot bygging av biogassanlegg.	5.4 5.5
	Offentlig deltagelse	Sluttbrukere bryr seg ikke om at deres energiforbruk kommer fra fornybare energikilder. Mangel på sosial aksept investering i biogassanlegg, ettersom det er mangel på velfungerende, eksisterende biogassanlegg	5.4 5.6
Miljømessige	Lukt	Utslipp av lukt oppleves som en barriere der det går utover befolkning i nærområder	6.1

1.1 Ammenberg, Anderberg, Lönnqvist, Grönkvist & Sandberg, 2017, s.11	2.3 Hoppe & Sanders, 2014, s. 3093	4.5 Muradin & Foltynowicz, 2014, s.5072
1.2 Larsson, Grönkvist og Alvfors, 2015, s. 3782	2.4 IEA Bioenergy Task 37, 2020, s. 7	4.6 Ammenberg et al., 2017, s. 20
1.3 Larsson et al., 2015, s. 3775	2.5 Satchwell et al., 2018, s.E	5.1 Ammenberg et al., 2017, s. 20
1.4 Cong, Caro & Thomsen, 2017, s.17	2.6 Cong et al., 2017, s. 18	5.2 Herbes, Chouvellon & Lacombe, 2018, s.12
1.5 Satchwell et al., 2018, s. C	3.1 Martin, 2015, s. 5	5.3 Ammenberg et al., 2017, s. 11
2.1 Appel, Ostermeyer-Wiethaup & Balmann, 2016, s.9	3.2 Ammenberg et al., 2017, s. 18	5.4 Hoppe & Sanders, 2014, s. 3094
2.2 Satchwell et al., 2018, s. C	4.1 Christensen & Bach, 2015, s. 130	5.5 Igliński, et al., 2015, s. 694
	4.2 Martin, 2015, s. 6	5.6 Pazera et al., 2015, s. J
	4.3 Igliński, Buczkowski & Cichosz, 2015, s. 694	6.1 Pazera et al., 2015, s. I
	4.4 Pazera et al., 2015, s. I - J	

Tabell 4: Hovedbarrierer og underbarrierer identifisert i tidligere forskning

Som vi ser i Tabell 4 er det identifisert 13 underbarrierer fra tidligere forskning om barrierer i biogass sektoren. I vår studie ønsker vi å identifisere de mest presserende barrierene fra teorien, fordi vi i vår oppgave vil bidra til at de viktigste barrierene blir løst først. Ettersom de fleste av underbarrierene fra Tabell 4 kun er nevnt én eller to ganger, samt at vi ikke har differensiert referansene etter om underbarrieren er nevnt som et hovedargument i publikasjonen, eller referert til i en mindre grad, har vi et lite grunnlag for å si hvilke underbarrierer som er de mest presserende i teorien. Vi kan derfor ikke kun ut ifra identifiserte publikasjoner konkludere med hvilke underbarrierer som er mest presserende.

Som tidligere nevnt har Nevzorova og Kutcherov sin studie gjennomgått 103 publikasjoner om barrierer for implementering av biogass og identifisert 25 *sub-barriers*, som er tilsvarende det vi definerer som underbarrierer. Deretter har forfatterne summert antall ganger hver underbarriere er identifisert i de tidligere publikasjonene. Ved å summere totalt antall underbarrierer i alle publikasjonene, har de regnet ut hvor ofte hver underbarriere er nevnt i prosentform av det totale antallet underbarrierer. Dette argumenteres av forfatterne at vil gi det

mest komplette bilde av hvor innflytelsesrik hver underbarriere er (Nevzorova & Kutcherov, 2019, s.7).

I deres oversikt er det seks underbarrierer som har et referanseantall på over 5%, og som er gjengitt under, etter hvor innflytelsesrik underbarrieren er (referanseprosent):

Usikkert politisk landskap (11,65), Infrastrukturelle utfordringer (8,74), Høyt byråkrati (8,74), Høye investeringskostnader og manglende kapital (7,77), Høye kostnader av produksjon, transporter, rensing og oppgradering (5,83) og Spesifikke egenskaper ved biogass (5,83) (Nevzorova & Kutcherov, 2019, s.8).

Fordi vi som nevnt ikke har sterkt nok grunnlag for å konkludere med hvor presserende underbarrierene i de identifiserte publikasjonene er, vil vi argumentere for at det er mest hensiktsmessig å bruke de seks mest innflytelsesrike underbarrierene fra studien til Nevzorova & Kutcherov, modifisert etter vår gjennomgang av litteraturen. Derfor vil de to første identifiserte underbarrierene fra Tabell 5 *Mangel av fyllestasjoner* og *Høy kostnad på investering i og krav på fyllestasjoner* bli satt sammen til underbarrieren *Mangel av og krav til fyllestasjoner*.

Konklusjonen blir at vi kobler våre 13 identifiserte underbarrierer fra tidligere forskning, sammen med de mest presserende barrierene fra studien til Nevzorova og Kutcherov. Utfallet blir dermed seks modifiserte barrierer, som vi identifiserer som de seks mest presserende barrierene i biogass sektoren, forklart i tabell 5 under.

Hovedbarriere	Underbarriere	Beskrivelse
Teknologiske barrierer	Mangel av og krav til fyllestasjoner	En mangel på tilgang til biogass for kjøretøy, enten på grunn av få fyllestasjoner eller begrenset volum av biogass på eksisterende stasjoner, der også kravene og kostnadene assosiert med fyllestasjoner for biogass er høyere sammenlignet med fyllestasjoner for fossilt brensel.
Teknologiske barrierer	Biogassens egenskaper	Utfordringer knyttet til substratets innhold, ved at det i veldig mange tilfeller er vanskelig å holde substratets egenskaper konstant, grunnet

		utfordringer med å kontrollere blandingsforhold. Slik at bl.a. optimal temperatur for best mulig utnyttelsesgrad varierer etter blandingsforholdene.
Økonomiske barrierer	Høye investeringskostnader	Grunnet det høye investeringskostnadene har kun de store gårdsanleggene økonomi til å investere i biogassanlegg, samt at det er høye investeringskostnader relatert til kjøp av rense- og oppgraderingsteknologi. Det er også krevende å få banklån for investering i biogassanlegg og de høye investerings-kostnadene resulterer i lav levedyktighet for anleggene på lang sikt.
Økonomiske barrierer	Høye kostnader relatert til produksjonsprosessen	Kostnader som er assosiert med produksjonen av biogass, og spesielt oppgradering, minker lønnsomheten til biogass og hvor konkurransedyktig biogassen er mot naturgass.
Regulatoriske barrierer	Usikkert politisk landskap	Et dynamisk, usikkert politisk landskap stagnerer utvikling, og øker investerings-risikoen i biogass, samt at det hindrer en implementering av langsiktige regel- og rammeverk for sektoren.
Regulatoriske barrierer	Høyt byråkrati	Høyt byråkrati og mangel på forståelige og forenklede regel- og rammeverk hemmer investeringsattraktiviteten til biogass.

Tabell 5: Mest identifiserte underbarrierer i biogass sektoren i tidligere teori

3 | Metode

I dette kapitlet skal vi ta for oss oppgavens metodiske tilnærming. Først vil vi ta for oss hvilken type forskningsdesign vi har valgt for forskningen og presentere bakgrunnen for vår case. Deretter skal vi se på hvordan og hvilke typer data vi samlet inn for å besvare problemstillingen i oppgaven, samt en presentasjon av informanter og populasjonsutvalget. Videre ser vi på behandlingen av data. Avslutningsvis skal vi se på hvordan vår forskning fremstilles i forhold til relabilitet og validitet, samt vurderinger gjort for å forsikre god forskningskvalitet på oppgaven.

3.1 Metodisk tilnærming

En metode ifølge Gripsrud, Olsson og Silkoset (2016) er en planmessig framgangsmåte, som betyr at når vi bestemmer oss for en metode, så må vi ha klart for oss hva som er målet og hva det er vi ønsker å oppnå (Gripsrud et al., 2016 s.15). Formålet med denne forskningen er å få økt kunnskap rundt barrierer til sirkulær økonomi ved å forklare disse barrierene ut fra barrierer i biogass sektoren.

Før man begynner å innhente data, er det viktig å velge riktig forskningsdesign, som er en mal eller plan for hvordan man skal innhente, måle og analyserer data for å besvare forskningsspørsmålet (Sekaran & Bogie, 2016, s. 95). Forskningsdesignet omfatter alle stadiene i en forskningsprosess etter at formål og undersøkelsesspørsmålet er bestemt. (Gripsrud et al., 2016, s.46). Det finnes i all hovedsak tre hovedtyper design; eksplorativt (utforskende), deskriptivt (beskrivende) og kausalt (årsaks-virkning) design (Gripsrud et al., 2016, s. 47).

Det eksisterer i dag begrenset med forskning om barrierer i biogass sektoren i Norge. Det forekommer noe forskning om barrierer til sirkulær økonomi og biogass, men ingen forskning som sammenligner barrierer i biogass sektoren opp mot barrierer til sirkulær økonomi. Vi benytter derfor et eksplorativt design, siden vi på forhånd har begrenset kunnskap på området og at vi derfor ønsker å utforske temaet nærmere (Gripsrud et al., 2016, s.47). Målet for oppgaven blir derfor å forstå og tolke det aktuelle fenomenet på best mulig måte (Gripsrud et al., 2016, s.47). Noe av fordelen med et eksplorativt design, er at vi underveis i forskningen,

har muligheten til å justere problemstillinger, fordi ny kunnskap vil komme frem, noe som igjen kan danne grunnlag nye for problemstillinger underveis i forskningen (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010).

Ved innsamling av data til en forskning, foreligger det to hovedtyper av datainnsamling, kvalitative og kvantitative data. Kvantitative data er i all hovedsak data som kommer i form av tall og strukturerte spørsmål (Sekaran & Bogie, 2016, s. 2). Kvalitative data er data som kommer frem av ord, og som blir generert av intervjuer, åpne spørsmål i spørreskjemaer eller gjennom observasjoner (Sekaran & Bogie, 2016, s.2).

Siden kvalitative metoder har egenskapen med at man ønsker å gå i dybden for å forstå, passer derfor en kvalitativ metode godt med formålet i oppgaven. For å besvare problemstillingen, har vi benyttet en kvalitativ metode, der vi har intervjuet informanter for å kunne gå i dybden ved å undersøke barrierer i biogass sektoren og forklare disse funnene opp mot prinsippet sirkulær økonomi.

I forskning er det viktig å fremlegge en type forskningsstrategi som vil hjelpe forskeren å besvare problemstillingen i studien (Sekaran & Bogie, 2018, s. 96). I vårt tilfelle falt valget av forskningsstrategi på casestudie, fordi casestudier fokuserer på å innsamle informasjon om et spesifikt objekt eller aktivitet, eller i vårt tilfelle en industri (Sekaran & Bogie, 2018, s. 98). Ved en casestudie får man et klart bilde av et problem fra flere vinkler og perspektiver og man bruker flere metoder for å innsamle data (Sekaran & Bogie, 2018, s.98). I vår forskning omhandlet casestudien en spesifikk sektor, nærmere bestemt biogass sektoren i Norge. Fordi vi ønsket en dyp innsikt og forståelse av barrierer i biogass sektoren i Norge, benyttet vi derfor en casestudie.

Begrensningen i en slik studie for vår del er at det kan være utfordrende å trekke konklusjoner for sirkulærøkonomien i sin helhet, ettersom biogass sektoren kun er et lite segment av sirkulærøkonomien.

3.1.1. Case – Biogass sektoren i Norge

Fordi vi ser på barrierer til sirkulær økonomi, falt valget på å identifisere barrierer til sirkulær økonomi ut ifra biogass sektoren i Norge som casestudie. Bakgrunnen for dette er todelt: Vi

finner ingen tidligere studier som identifiserer barrierer i biogass sektoren i Norge som helhet, men finner kun tidligere rapporter som identifiserer barrierer i biogass sektoren i ulike næringer i Norge. Dette er også sammenfallende med Nevzorova og Kutcherov sin forskning, da de ikke benyttet noe forskning som var forankret i Norge. Den andre er at den norske biogass sektoren kan bidra til å forklare nasjonale forskjeller som ikke tidligere er identifisert både innenfor implementering av biogass og sirkulærøkonomien.

En ytterligere grunn for valget om å se på den norske biogass sektoren, er fordi det i Norge i dag er 39 biogass anlegg som til sammen produserer 500 gigawatt timer med energi, men potensialet for å kunne øke produksjonen i Norge er stor. Siden 2010 har produksjonen vært stabil med en produksjon på 500 gigawatt timer i året, selv om utredninger tilsier at potensialet i denne sektoren kan være større og opp til 2,5 terrawatt timer (Miljødirektoratet, 2020; Klima – og Miljødepartementet, 2014, s. 15). Det kommer blant annet frem at Regjeringen satt seg som mål at 30% av norsk husdyrgjødsel skulle gå til biogassproduksjon innen 2020, men det i dag kun er 1% som er utnyttet til biogass produksjon (Ålund & Weegel, 2020, s.4) Vi mener derfor at dette indikerer at det eksisterer en del barrierer i biogass sektoren i Norge.

Med bakgrunn i dette, ser vi på biogass sektoren i Norge som en fornuftig sektor å identifisere barrierer til sirkulær økonomi i. Fordi biogass er en sirkulær energikilde, ønsker vi å identifisere barrierer i denne sektoren, og sammenligne våre funn opp mot tidligere forskning og teorier på emnet. Vi ønsker å bekrefte, avkrefte eller tillegge kunnskap om barriere til sirkulær økonomi, ved å sammenligne disse med tidligere identifiserte barrierer i biogass sektoren for så å sammenligne disse barrierene med barrierer til sirkulær økonomien.

3.2 Datainnsamling

Med bakgrunn i vår problemstilling og den overnevnte informasjonen, benyttes en kvalitativ metode, der vi benytter oss av en kombinasjon av innhentet data (primærdata) og tidligere tilgjengelig data (sekundærdata) for å besvare problemstillingen i oppgaven. Innsamlingen av data ble også bare gjennomført én gang over en gitt periode, og tidshorizonten på studien er derfor det Sekaran & Bogie referer til som en *cross-sectional study* eller en tverrsnittstudie (Sekaran & Bogie, 2016, s. 104). Valget om en tverrsnittstudie ble vurdert ut ifra at det ville være mest hensiktsmessig med tanke på tidsbegrensninger i studien.

3.2.1 Primærdata

Primærdata er data som blir innsamlet av forskerne og som er tiltenkt å brukes til å besvare forskningsspørsmålet. Innsamling av primærdata kan gjøres på flere måter, hvor intervjuer, observasjoner, spørreskjemaer og eksperimenter er de vanligste formene for å innsamle primærdata (Sekaran & Bogie, 2016, s.38). Med bakgrunn i at vi følger et eksplorativt design og benytter kvalitative metoder, er to hovedteknikker for å innsamle data ved fokusgrupper og dybdeintervjuer (Gripsrud et al, 2016, s.49).

På bakgrunn av problemstillingen og fordi vi ved de foregående valgene ønsker å belyse problemene i dybden for å få mer forståelse, benytter vi oss av datainnsamling ved individuelle dybdeintervjuer. Individuelle dybdeintervjuer gjennomføres når individets personlige erfaringer eller meninger er av interesse (Gripsrud et al., 2016, s. 115). Vi valgte å gjennomføre intervjuene individuelt, fordi det gir oss fordelene ved at vi får en stor grad av individuell informasjon og det forekommer ingen gruppepåvirkning (Gripsrud et al., 2016, s. 116). Det positive med denne formen for intervju er at man har muligheten til å komme i dybden, men en av ulempene er at de er tidskrevende.

Dybdeintervjuer kan enten ta formen av det som Sekaran & Bogie referer til som strukturelle eller ustrukturelle intervjuer. Et strukturelt intervju betyr at man på forhånd har laget et sett med spørsmål man ønsker å stille informantene, i motsetning til et ustrukturelt intervju som vil foregå uten at intervjuer har noen plan for hvilke spørsmål vedkommende skal stille informantene (Sekaran & Bogie, 2018, s. 113-116).

I denne oppgaven falt valget på en mellomting mellom de to intervju typene. Den strukturelle delen av intervjuet baserte seg på at vi på forhånd hadde laget et sett med spørsmål vi ønsket å stille informantene (se vedlegg). Den ustrukturelle delen av intervjuet omhandlet intervju prosessen som ikke fulgte de på forhånd planlagte stegene i intervjuguiden. Bakgrunnen for dette er at hvis enkelte utsagn var uklare og vi ønsket klarhet eller utdypelse i bestemte uttalelser, ville det vært utfordrende å ha forutsett dette på forhånd. Dette medførte også at informantene fikk pratet relativt fritt, og at spørsmålene vi stilte også kunne skifte rekkefølge etter hvilken informasjon informanten ga oss. Om informantene beveget seg inn i et spørsmål som det var tiltenkt å stille ved et senere tidspunkt i intervjuet, kunne dette bli stilt der det var

naturlig, slik at flyten i intervjuet ikke ble brutt. Om informantene «sporet av», ville vi gå tilbake og stille neste spørsmål i henhold til intervjuguiden.

For å kunne gjennomføre en datainnsamling må man vite hvem man ønsker å intervju. Dette blir definert som et populasjonsvalg, der populasjonen er summen av undersøkelsesenheter man ønsker å si noe om (Gripsrud et al, 2016, s.166). Vi definerte populasjonen til å omfatte alle som arbeidet med noen form for biogassrelaterte aktiviteter i Norge. Vi valgte å ekskludere akademiske informanter, grunnet at vi ønsket å identifisere hvilke barrierer som erfares i det daglige arbeidet med biogass i Norge. Etter utvalget er definert, må utvalget trekkes ut av utvalgsrammen. I vårt tilfelle, tok vi kontakt med informanter innenfor utvalgsrammen, men vi benyttet ingen tilfeldig utvalgsmetode for å velge informanter. Dette var fordi vi ønsket å ha informanter som jobbet i forskjellige posisjoner og ikke risikere å få informanter som kun arbeidet i en spesifikk biogassrelatert rolle i utvalget. Dette kunne vært endret ved at vi delte informantene i utvalgsrammer ut ifra de ulike rollene informantene hadde, slik at alle informanter ville hatt like stor sannsynlighet for å bli spurt.

Utvalget ble satt til ti informanter, som medførte at vi gjennomførte ti dybdeintervjuer. Vi begrenset oss til denne mengden informanter, med bakgrunn av tidsbegrensninger samtidig som at utvalget vårt av informanter hadde god kunnskap om biogass sektoren i Norge. Med bakgrunn i antallet informanter, og det at studien er en tverrsnittstudie og casestudie, vil ikke studien kunne generaliseres. Intervjuene vi gjennomførte var tiltenkt å foregå ansikt til ansikt, men på grunn av Corona epidemien, ble det anbefalt å utføre intervjuene over Skype, telefon eller andre digitale plattformer. Alle våre intervjuer ble gjennomført over plattformen Teams.

3.2.2. Informanter

Informantene som ble valgt har som tidligere nevnt god erfaring fra og kunnskap om biogass sektoren i Norge. Informantene ble også valgt med den bakgrunn at de arbeidet både i offentlig og privat sektor, samt at deres arbeidsoppgaver er relatert til forskjellige roller innen biogass sektoren. Vi har valgt å anonymisere informantene, og har i tillegg randomisert informantene i tabellen slik at om noen ville ha formening om når informantene hadde sitt intervju, vil dette fungere som ekstra sikkerhet. Vi velger allikevel å beskrive noen karakteristikk ved

informantene, slik at leseren lettere kan forstå informantenes bakgrunn, og i hvilken sektor informantene arbeider eller har arbeidet i. I tabellen nedenfor presenterer vi informantene.

Informant	Sektor	Rolle i biogass	Organisasjon
Informant 1	Offentlig	Avfallhåndtering	Stor kommune
Informant 2	Privat	Leverandør	Mindre virksomhet
Informant 3	Offentlig	Avfallshåndtering	Stor kommune
Informant 4	Privat	Prosjektrådgiver	Konsulentselskap
Informant 5	Offentlig	Rådgiver	Statlig organisasjon
Informant 6	Offentlig	Rådgiver	Statlig organisasjon
Informant 7	Privat	Prosjektrådgiver	Konsulentselskap
Informant 8	Offentlig	Slamhåndtering	Offentlig virksomhet
Informant 9	Offentlig	Prosjektrådgiver	Interkommunal virksomhet
Informant 10	Privat	Leverandør	Mindre virksomhet

Tabell 6: Informanter og deres roller i biogass sektoren i Norge

3.2.3. Sekundærdata

Sekundærdata er data som er innsamlet av andre og med andre formål, som for eksempel tidligere rapporter (Gripsrud et al, 2016, s.68). Sekundærdata er data som kan bli brukt av andre forskere som data, men det er viktig å til enhver tid vurdere relabilitet og validiteten i disse dataene.

I denne oppgaven brukes primært sekundærdata fra tidligere rapporter som omhandler biogass sektoren i Norge, med spesielt funn fra Miljødirektoratet og funn i rapport fra Sund Energy på oppdrag fra ENOVA. Funn fra disse rapportene blir presentert sammen med våre funn for å gi større forklaringskraft, samt blir brukt til å bekrefte eller avkrefte ulike tendenser i våre funn. Rapportene er presentert av statlige organer i Norge, og vi oppfatter derfor disse funnene til å være bærere av gode data. Dataene oppfattes som gode sekundære data, da disse dataene ser på barriere i biogass sektoren i Norge, men fra spesifikke perspektiver innenfor denne sektoren.

3.3 Behandling av data

Intervjuene ble utført individuelt, med utgangspunkt i spørsmålene fra intervjuguiden i vedlegget og med oppfølgingsspørsmål underveis i intervjuet. Vi utførte intervjuene ved at en av oss holdt alle intervjuene mens den andre skrev ned informasjon underveis, men hadde også talefrihet til å stille spørsmål om vedkommende hadde det. Grunnen til at vi valgte denne formen, er at den som intervjuet skulle bli mer trygg på intervjusettingen, og at samtalen og flyten ville være bedre om en av oss tok kontroll rundt dette. Vi framla ikke informasjon rundt spørsmålene før intervjuene, med mindre informantene ba om det. I ett tilfelle ble dette gjort, da informanten hadde tidsbegrensninger. Under intervjuene skrev den som ikke holdt intervjuet ned relevant informasjon som ble innhentet. Selv om intervjuene ble tatt opp på båndopptaker, er det naturlig å skrive ned enkelte ting. Dette for å lettere finne frem til det mest relevant i samtalen underveis og for å stille oppfølgingsspørsmål. Den som ikke intervjuet noterte også ned åpenbare underliggende tegn som informanten uttrykket når informanten svarte på spørsmålene, da dette var mulig siden alle intervjuene foregikk med videosamtale. I våre funn bestemte vi oss for at disse tegnene bare skulle være gjeldene om de var helt klare da vi ønsket så objektive resultat som mulig, og minst mulig subjektiv tolkning.

Etter at hvert enkelt intervju var fullført, startet prosessen med å transkribere intervjuene. Hvert intervju tok fra 35 til 65 minutter, som medførte en relativt kompleks transkriberingsprosess. Som Serkan & Bogie presiserer er det tre viktige steg ved analysen av data innhentet i en kvalitativ analyse; data reduksjon, data display og data koding. Datareduksjon består i å velge, kode og kategoriserer dataene (Serkan & Bogie, 2018, s.333). Transkriberingen ble omskrevet til et mindre sammendrag, hvor det som var av spesielt viktig informasjon ble med i sammendraget. Det medførte også at spørsmål og svar med dårlige formuleringer ble rettet opp i. Vi tok også bort lydord og oppfølgingsspørsmål som var formulert litt for konkret eller formulert på en slik måte at de i noen grad ville hinte mot et gitt svar. Vi fjernet derfor svarene til informantene på disse spørsmålene også. Bakgrunnen for at vi valgte å forkorte å skrive ned et mer konkret og kortfattet sammendrag, var for at datamengden ikke skulle bli for omfattende. Etter sammendraget var skrevet begynte prosessen med å hente ut data og kategorisere disse ut ifra hvilken grad disse passet til de ulike forskningsspørsmålene.

Etter dette var gjennomført, starten vi med en systematisk gjennomgang av funnene. Denne foregikk ved at vi gjennomgikk hvert sammendrag, og hentet ut relevante funn. Vi hadde på

forhånd, med bakgrunn i den tidligere teorien oppstilt ulike krav til hvor funnene skulle plasseres. Vi skrev derfor ned alle underbarrierene som informantene identifiserte innenfor hver hovedbarrierer. Funnene ble til slutt komprimert og fremlagt i en tabell, slik at vi hadde oversikt over hvilke barriere hver enkelt informant hadde identifisert. Tabellen over hvilke barrierer våre informanter forklarte, ligger som vedlegg. Et problem vi så etter gjennomføringen av intervjuene, er at vi ikke ba informanten rangere hvilke barrierer informantene mente var de mest presserende i biogass sektoren i Norge. Det ville kunne ført til at vi på en bedre måte kunne kartlagt hvilke barrierer i biogass sektoren som var de mest presserende.

Alle informantene ble anonymisert. Dette gjorde vi med den bakgrunn i at informantene ikke skulle føle seg presset til å ikke oppgi noen form for informasjon i løpet av intervjuene som kunne være av nytte for forskningen. Når vi transkriberte, fjernet vi også spesifikk informasjon om informanter, organisasjoner, bedrifter eller andre navn nevnt. Dette ble også presiserte for informantene, slik at informantene kunne snakke fritt uten å anstrenge seg for å oppgi avslørende informasjon. Informantene fikk også mulighet til å fjerne sitater eller annen informasjon de oppga under intervjuet før intervjuet ble avsluttet. Vi anser det som viktig å beholde et godt forhold til informantene, da vi som forskere er helt avhengig av deres kunnskap på området.

3.4. Kvalitet på studien

Når man evaluerer kvaliteten på forskningen, er det viktig å vurdere om forskningen er reliabel og valid. Relabilitet handler om treffsikkerhet og om man gjentar samme måling flere ganger, er det vi måler reliabelt om vi får det samme svaret hver gang. Relabiliteten i en studie omhandler pålitelighet og sier noe om hvorvidt undersøkelsen viser den virkelige situasjonen og om resultatene i studien kan etterprøves.

I denne studien anser vi relabiliteten til å være høy. Fordi vi har tatt utgangspunkt i informanter med god og solid innsikt i problematikken rundt implementering av biogass sektoren i Norge. Vi mener derfor at med bakgrunn i våre informanter at studien er pålitelig og sier noe om den reelle situasjonen om biogass sektoren i Norge, men fordi studien er en casestudie, vil det være vanskelig å kunne generaliserer hele sektoren. Noe av problemet som kan oppstå i forhold til relabilitet i denne studien, er i hvilken grad studien og resultatene kan etterprøves. Da dette er en tverrsnittstudie som er gjort i ett gitt tidsrom, vil trolig ikke relabiliteten rundt dette

spesifikke momentet kunne sies å være høy, da et politisk landskap for eksempel kan endre seg over et gitt tidsrom.

Validiteten i en undersøkelse sier i hvilken grad det vi ønsker å måle faktisk blir målt. I en kvalitativ metode begrunnes validitet til i hvilken grad forskningsresultatene representerer de innsamlede dataene (intern) og i hvilken grad dataene kan bli generalisert eller overført til andre kontekster eller settinger (ekstern).

Med den bakgrunnen at vi ser på barrierer i biogass sektoren i Norge, mener vi at validiteten i studien er høy. Igjen vurderer vi dette ut ifra at informantene som er valgt faktisk har den kunnskapen og de egenskapene som skal til for å besvare spørsmålene på en god måte. Vi mener også at spørsmålene i studien tilrettelegger for å berøre alle feltene av barrierer som er belyst i litteraturen, samtidig som vi tar høyde for at informantene har mulighet til å forklare barrierer som ligger utenfor det som er identifisert. Spørsmålene våre er designet for å kunne få svar på nettopp barrierer, og det er nettopp dette spørsmålene gjør.

Selv om validiteten er relativt høy, finnes det også flere kriterier for å bedømme validiteten i studien. Med tanke på at vi gjennomførte studien gjennom intervjuer, kan det forekomme noen form for det som blir referert til som *confirmability* (RWJF, 2008). Dette omhandler nøytralitet i studien, og omhandler forskerbias, respondentbias, motivasjon og interesse. Forskerbias vil være i hvilken grad forskerne har en skjult agenda og ville stilt subjektive spørsmål eller påtvinge ønskelige svar. Vi var påpasselige i intervjuene å stille så åpne og lite førende spørsmål som mulig. Da intervjuene bar preg av å være en blanding av en strukturell og ustrukturell form kunne det forekomme, men vi fjernet da informasjon som ville komme ut av disse spørsmålene.

Et annet element vil være informantbias, som kan komme i intervjusettinger, som for eksempel om informanten satt i åpne rom, var stresset eller andre omstendigheter som ville kunne påvirke svarene. Motivasjonen og interessen til informantene kan påvirke svarene, da lite motiverte informanter kan svare kort eller ufullstendig uten å reflektere over spørsmålene. I vårt tilfelle oppfattet vi informantene til å være interessert og motiverte for å besvare spørsmålene vi hadde, noe som begrunnes i at de faktisk arbeider med dette. Intervjusettingen kan også påvirke informantene, for eksempel gjennom at informantene gjennomførte intervjuet i åpne rom eller kontorlandskaper og av den grunn kunne holde tilbake informasjon. I dette tilfellet var de fleste av informantene på hjemmekontor grunnet Corona epidemien, så vi anser ikke dette som et

problem i forskningen. Et problem som kan ha hatt innvirkning, vil være at enkelte av informantene hadde noe begrenset med tid, som førte til at vi som intervjuer i noen tilfeller ikke kunne følge opp uttalelser gitt av informantene under intervjuet. Selv om informantene med tidsbegrensninger oppga et gitt tidsrom, så brukte de alle god tid til å forklare seg på spørsmålene vi stilte, slik at vi ikke opplever at dette hadde noen innvirkning på resultatene. I tillegg fokuserte vi i disse tilfellene på å spørre de mest relevante spørsmålene innenfor tidsrammen.

Relabilitet og validitet er de to mest sentrale problemstillingene rundt kvaliteten på en studie, men vi bemerker vi oss noen sentrale elementer til. Vi bedriver egen forskning og har ikke under noen omstendigheter vært påvirket av andre eller et ønske om å oppnå et resultat for noen andre. Dette er viktig i å poengtere, da vi ønsker at denne studien skal være så presis og objektiv som mulig. Dette gjelder også under intervjusettingen, hvor vi i all hovedsak har tatt utgangspunkt i spørsmålene og latt informanten ta kontroll.

4 | Funn

I dette kapittelet presenterer vi våre funn fra de ti dybdeintervjuene, samt funn identifisert i sekundære kilder. Vi presenterer først i kapittelet de barrierene som gjennom analyse anses som de mest presserende i biogass sektoren i Norge, men tanke på antall ganger disse barrierene ble nevnt i funnene. Under tabellen gjennomgår vi de seks mest identifiserte barrierene i sektoren, og til slutt andre barrierer som er blitt nevnt av flere informanter, men som ikke er identifisert nok ganger til å være blant de seks mest identifiserte barrierene.

Med bakgrunn i funnene gjort i dybdeintervjuene og i rapportene, presenterer vi følgende en tabell med de underbarrierene som ble oftest identifisert i funnene. Listen blir ikke presentert i en kronologiske rekkefølge fra mest nevnt til minst, men listen består av underbarrierene som er mest fremtredende i analysen av funn. Dette er grunnet at informantene ikke ble spurt om å rangere underbarrierene, og at dette heller ikke skiller på i rapportene, og på bakgrunn av dette har vi valgt å ikke rangere de mest presserende underbarrierene. Informantene ble først stilt et åpent spørsmål om barrierer i biogass sektoren i Norge, samt litt mer spesifikke spørsmål om barrierer i sektoren tilknyttet det vi identifiserer i teorien som hovedbarrierer. Funnene fra det åpne spørsmålet samt de mer spesifikke spørsmålene, er presentert i tilknyttet undergruppe som vist nedenfor, og er blitt supplert med funn fra rapportene. Vi differensierer ikke mellom funnene vi gjør med bakgrunn i det åpne spørsmålet og de mer spesifikke spørsmålene. Vi ønsket også å kartlegge om informantene så noen muligheter i biogass sektoren i Norge. Følgende presenterer vi tabellen med våre mest presserende funn:

Hovedbarriere	Underbarriere
Teknologisk	Manglende fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur
Økonomisk	Høye investeringskostnader og manglende kapital
Økonomisk	Manglende subsidier og finansielle støtteordninger
Marked	Konkurransen fra fossilfrie energikilder
Regulatorisk	Mangel av langsiktig forutsigbarhet og usikkert politisk landskap
Kulturell	Lavt kunnskapsnivå

Tabell 7: Barriere i biogass sektoren i Norge, identifisert flest ganger av informanter

Fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur

Det er tydelig at det eksisterer infrastrukturelle barrierer i biogass sektoren i Norge. Av ti informanter, nevnte ni utfordringer tilknyttet infrastrukturelle utfordringer. Dette virker å være spesielt tilknyttet transportsektoren, ettersom informantene etterlyser en distribusjonsløsning for at transportkjøretøyer vil ha mulighet til å få tilgang til biogass på fyllestasjoner og et godt distribusjonsnettverk. Ettersom fyllestasjoner for biogass er en form for distribusjonskanal, og informantene ved flere anledninger virket å mene fyllestasjoner når de snakket om distribusjon og vice versa, har vi valgt å samle utfordringer tilknyttet til fyllestasjoner og distribusjon sammen til én underbarrierene kalt Manglende fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur. Dette konstateres av Informant 1 «*På fyllestasjoner så virker det også som at det fungerer bra (teknologi), men det trengs så klart flere fyllestasjoner*», som senere utdyper «*Så det er bygget litt fyllestasjoner på Østlandet, så da begynner man å få et nettverk som fungerer greit. Men det trengs slike stasjoner i andre deler av Norge hvis vi skal få til et godt nettverk ...*» og Informant 7 «*... så det å få utviklet infrastrukturen, i hvert fall hvis biogassen skal brukes som et drivstoff, det er jo helt klart en barriere*». Som vi ser av utsagnet til informantene etterlyses det flere fyllestasjoner, og selv om det bygges et visst antall fyllestasjoner på Østlandet er det fortsatt et behov for et større fyllestasjonsnettverk. Dette gjelder også i resten av Norge, slik at man får en distribusjonskanal over hele landet og med det gir transportsektoren en bedre tilgang på biogass. Dette er spesielt viktig å ha fokus på, ettersom det ikke eksisterer en fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur fra før, som Informant 5 sier «*... for eksempel fylleinfrastruktur som må bygges opp, og det krever et nytt marked, der du ikke har noen infrastruktur fra før*».

En av grunnene til at Norge ikke har en like god utviklet distribusjonsinfrastruktur for biogass er på grunn av landets tilgang på elektrisitet gjennom blant annet vannkraft. Dette har ført til at gassrørnettverket i Norge er betydelig dårligere enn i andre sammenlignbare land, skal vi tro Informant 8 som sier «*I Norge som det ikke er bygd ut et gassrørnett, så har Norge et vanskeligere utgangspunkt enn for eksempel Danmark og Tyskland, og til en viss grad Storbritannia, med at det er bygd ut et gassrørnett for naturgass, som faktisk er metan*». Funn fra Miljødirektoratets rapport bekrefter dette som en infrastrukturell barriere grunnet begrenset muligheter for distribusjon, og at det kun er Grenland, Stavanger og Haugaland som har et utbygget gassrørnettverk, (Miljødirektoratet, 2020, s. 29).

Høye investeringskostnader og manglende kapital

Den første av underbarrierene som tilhører økonomiske barrierer er de høye investeringskostnadene som er assosiert med biogass. Et biogassanlegg består av flere deler, og både rense- og oppgraderingsanlegg krever store investeringer. Dette er spesielt gjeldende hvis det skal investeres i et LBG-anlegg, etter hva informant 10 sier «*Så er det dette med gassoppgraderingen som koster mye penger. Man må kanskje betale mellom 50 til 60 millioner kroner for et LBG-anlegg og det er dyrt*». Og dette er et viktig poeng, for ifølge informant 8 er prisen på flytendegjøring av biogass viktig, «*Så det er kanskje den viktigste barrieren i Norge, å få ned enhetskostnaden på flytendegjøring som også vil gjøre at man kan få til å lage på en økonomisk måte biogass levert som LBG også fra mindre anlegg*».

Ettersom flere av informantene har pekt ut transportsektoren som det beste markedsalternativet og mulighetsbildet for bruk av biogass i Norge, så vil det å bruke LBG være avgjørende for tungtransporten. Informant 1 forklarer dette med å presisere at man ikke vil ha uendelige ressurser til å produsere biogass, og at man derfor anser det å bruke LBG i transportsektoren som det store mulighetsbildet, og ettersom denne rensingen er dyr, medfører det høye investeringskostnader.

Manglende finansielle subsidier

Den andre økonomiske underbarrieren er subsidiering av biogassanlegg eller infrastruktur i biogassverdikjeden. Ettersom informantene under intervjuene har brukt incentiver, støtteordninger og subsidier om hverandre når det har vært snakket om en form for offentlig, finansiell støtte til enten investeringer eller nedsettelse av avgifter har vi valgt å samle dette under betegnelsen subsidiering.

Flere av informantene uttrykker at en barriere til utvikling av biogassmarkedet er subsidiering av biogassanlegg som satser på ny teknologi og subsidiering av kjøp av biogasskjøretøy. Informantene nevner at kommunale anlegg har en tendens til å velge bort ny teknologi for sine anlegg, og at en bedre støtteordning for å ta i bruk ny teknologi vil øke søkelyset på å både kjøp og utvikling av ny teknologi, som vil resultere i at markedet utvikler seg fremover og gjør det mer lønnsomt. «*Biogass er jo en gammel prosess, og det skjer mye utvikling på hvordan man prosesserer, men det er mange veier til rom. Det å ikke bruke den gamle måten er jo litt vanskeligere å få, spesielt for kommuner, for det er å få små - kommuner til å prøve ny teknologi som er ikke er utprøvd, kan være vanskelig*», sier Informant 6. Risikoen relatert til ny teknologi er et hinder som gode subsidier kan hjelpe mot, ettersom en stor andel av biogassanleggene i Norge i dag er kommunale, for som Informant 2 nevner «... de som

beslutter i disse kommunene ikke ønsker å ta for mye risiko». Videre sier Informant 4 at de fleste kommunene er avhengig av subsidier for å sette opp biogassanlegg til å begynne med, «Jeg har vært i noe kontakt med noen lokale politikere, og de må ha incentiver, de må ha penger og støtte for å sette i gang slike prosjekter».

Kravene for å motta subsidier oppfattes også som komplekse, og Informant 1 etterlyser enklere og mer forståelige krav fra støtteordninger «... så hadde det trengtes enda bedre og kanskje enda sterkere støtteordninger, og enklere støtteordninger. Kanskje det viktigste med støtteordningene er at noen av de kan være kompliserte». Videre refererer vedkommende til et eksempel tilknyttet infrastrukturen, der kravene fra støtteordningene hindrer utbygging av fyllestasjoner «Hvis de skal støtte en (fylle)stasjon for eksempel, så krever de at man allerede har kjøpt inn et kjøretøy. Så det er litt for komplisert og jeg skulle gjerne sett at støtteordningene, selv om de sikkert har gode grunner for det, men at de støttet infrastruktur uten å ha krav om kjøretøy». Informant 1 viser til enda et eksempel der kravene til støtteordningene rundt biogass er mer komplekse enn andre fossilfrie alternativer «... der skulle jeg sett at støtteordningene for tunge biogasskjøretøy hadde vært like enkel som det er å søke om støtte til en EL varebil, der det bare er å trykke på en knapp omtrent så får du støtten». Dette støttes av informant 10 som i tillegg etterlyser raskere behandlingstid «... jeg tenker man heller må ha mer tempo i behandlingen av støtten. Det føler jeg kanskje er utfordringen. Mange av disse støtteordningene, bruker for lang tid og stiller for strenge krav når folk først er i gang».

Selv om flere av informantene hevder at subsidiene burde stimulere flere investeringer i biogassektoren, er det også noe støtte blant informantene til dagens støtteordninger. Informant 8 sier «De barrierene som er innenfor der(støtteordningene) tror jeg bare er sunne å ha, slikt at du må ha et sunt prosjekt for å få støtte derifra. [...] Så jeg føler ikke det (at støtteordningene er en barriere), har du et sunt og godt prosjekt så fungerer det slik at det ikke er større hindringer der». Før vedkommende avslutter «... støtten bidrar med i dag med å løfte opp en industrimulighet, en verdiskapningsmulighet, som ville blitt veldig lite utbygd uten støtte – slik rammebetingelsene er i dag».

En siste utfordring rundt støtteordningene i biogassektoren er til hvilken grad de er tilpasset for å gi like vilkår. Blant annet vil geografi, infrastruktur og tilgang på forskjellig biomateriale variere veldig ut fra lokasjon på biogassanlegget. Informant 9 er skeptisk til hvordan

vurderingen og størrelsen på støtten avgjøres, *«En annen ting er jo at støtteordningene man har i dag, er basert på mengder husdyrgjødsel. Det egner seg veldig bra for Østlandet som har store gårder med masse dyr og god infrastruktur med gode veier osv. Men mye av dyra i Norge er andre steder og på steder der veikvalitet og infrastruktur er mye dårligere, som betyr at støtten for produksjonsanlegg kanskje er tilstrekkelig på Østlandet hvor mange av studiene er gjort, men at det ikke nødvendigvis gjelder for Vestlandet».*

Subsidier er som nevnt i innledningen definert som mer enn bare støtteordninger. Det eksempelet som flest informanter har dratt frem er langsiktige incentiver som avgiftsfri gass eller veiavgift, eller fritak fra bomringen, der man kan sammenligne med lignende tiltak rettet mot elektriske biler i deres markedsutviklingsfaser, som blant annet Informant 3 støtter, *«Hvis myndighetene går inn og sier at avgiftene på (relatert til) en biogasstrailer blir redusert, så stimulerer det akkurat som elbiler»*

Konkurransen fra fossilfrie energikilder

Hele åtte av våre informanter nevner konkurranse fra fossilfri energi, og da spesielt konkurransen fra elektrisitet fra fornybare energikilder som en underbarriere. Dette uttaler Informant 6, *«Men i norsk sammenheng, så er den energiprisen på strøm, egentlig samme hvor flink eller god du er, så vil biogass ikke konkurrerer i ren energi i produksjonssammenheng fordi vi har et godt utbygd strømnnett og har nok energi til å bruke strømmen på det vi vil»*, og Informant 10, *«Den norske særegne saken har jo vært det med rimelig strøm og at vi har grønn strøm i 97,8% fra vann».*

Dette sier også Informant 9 som svarer på spørsmål om det er en holdning i transportsektoren som gjør at elektrisitet fremstår som bedre enn biogass, *«Kanskje ikke mot biogass som så mye som veldig for el(ektrisitet)».*

Langsiktig forutsigbarhet og usikkert politisk landskap

Den regulatoriske underbarrieren som vi har funnet som mest presserende er et usikkert politisk landskap og at man ønsker mer langsiktige rammebetingelser for biogassen. Som et svar på viktigheten av trygghet i regulatoriske barrierer, svarer Informant 10 dette *«Ja, folk er redde for hva som skal skje om to år. Det er flere som har sagt det at, om det hadde vært gratis å kjøre igjennom bommen med lastebiler med biogass, så hadde de kjøpt med en gang».* Dette støttes av Informant 1 *«En langsiktig uttalelse fra Regjeringen om at det ikke skulle kommet veibruksavgift før 2030, hadde vært veldig nyttig».* Gjennom våre funn kan vi

se at flere av barrierene henger sammen, og usikkerheten i det politiske landskapet hindrer investering i biogassektoren, som informant 1 bekrefter *«Uten noen mer langsiktighet i rammebetingelser så er det vanskelig å få markedet til å vokse. Det er vanskelig å få til investeringer med merkostnader når du ikke vet om du rekker å få pengene dine tilbake før de endrer regelverket»*.

Gjennom våre funn kan vi se at flere av hoved-og underbarrierene henger sammen, og at mangel av langsiktig politisk lovgivning ikke skaper et stabilt rammeverk som øker risikoen for å investere i biogassanlegg. For å utvikle biogassmarkedet til å bli mer modent trenger man langsiktige planer og bestemmelser for å minke risikoen og skape forutsigbarhet. Her har flere informanter pekt på at incentiver med perspektiv på 5-10 år ville gjort at flere ville investert i biogassektoren. Som Informant 3 viser til *«For at en transportør skal tørre å satse på det, så må han vite langsiktige rammebetingelser, han må vite da at for eksempel gassen vil være avgiftsfri og fritatt fra veibruksavgift i en periode fremover eller han må vite at han får fritak i bomring, for å kunne forsvare sin merinvestering»*. Det nytter ikke å kun ha ettårsperspektiver i etableringen av et marked som biogass, *«Så det er klart og tydelig at et 10 års perspektiv framover, gjør det lettere å kalkulere dette inn i et 10 års løp, og så kan du se at det blir mye bedre enn at du legger inn noe usikkerhet fra år til år, så sånne type eksempler er helt avgjørende»*, sier informant 6.

Lavt kunnskapsnivå

I underbarrieren om lavt kunnskapsnivå velger vi å ta for oss både lavt kjennskapsnivå om biogass, som hva det er, hvordan det produseres og bruken av det. Vi definerer også dette som kunnskap om effektene biogass har på klimaavtrykket, som avfallshåndtering, biorest som gjødsel og bruk til transport/varme.

Flere av informantene har kommentert at et lavt kunnskapsnivå i befolkningen, men dette er spesielt viktig blant mulige aktører som kan investere i biogass. Informant 8 svare dette på spørsmål om det finnes noen kulturelle barrierer rundt biogassproduksjonen Norge, *«Nei, ikke annet enn at det er en lite kjent løsning når det kommer til den jevne mann som ikke har satt seg inn i det her eller en transportør for eksempel som vil velge det her i fremtiden»*. På samme spørsmål støtter Informant 5 dette, *«Biogass som energibærer er jo litt ukjent egentlig tror jeg. Så aktører, både de som transporterer og de som etterspør transport, har kanskje ikke det helt på radaren. Ja, litt manglende kunnskap om det kan vi si»*. Viktigheten av å gjøre

informasjon om de positive effektene av biogass tilgjengelig er et nøkkelpunkt for å få beslutningstakere til å velge biogassløsninger, og koble effektene sammen, slik Informant 7 nevner «Og man har et problem med å koble de ulike sektorene sammen og se det her i sammenheng. Hvis man hadde tatt med både utslippsreduksjonene som kommer som en følge av at bioesten erstatter fossilt produsert mineralgjødning, i tillegg til at biogassen erstatter fossilt diesel, så ville man kanskje bedre sett miljønytt og klimanytt med biogass. Og der tror jeg at det er en barriere, at man er over flere sektorer mener jeg». Dette er et helt avgjørende punkt, for som flere av informantene sier, ser brukeren kun en forbrenningsmotor og oppfatter da kun at kjøretøyet slipper ut klimagasser. Begrepet nullutslipp virker som hindring for biogass, noe som gjør at El- og hydrogenkjøretøy har en høyere anseelse blant brukerne. Som informant 7 sier, «Ja, det finnes en usikkerhet i hvor fornybar biogassen er. For man snakker om nullutslipp, slik noen energibærere er, som el og hydrogen. Biogass er ikke det. Da tror jeg det er litt vanskelig for konsumenten og vite hva det innebærer. Betyr det at hvis jeg kjører med biogass på tanken så er det per definisjon like ille som fossilt drivstoff». Denne oppfatningen er viktig å få endret, slik at opplevelsen av biogassalternativer blir sett på som et flereffektsalternativ og ikke blir likestilt med en fossil forbrenningsmotor. Det er tidligere i funnene nevnt barrierer ved et usikkert politisk landskap, noe som kan komme av mangel på kunnskap blant politikere og offentlige tjenestemenn. Det er minst like viktig av beslutningstakere innenfor ramme- og regelverk, incentiver og subsidier, har høyt nok kunnskapsnivå om biogass, slik at klimaeffektene som biogass har over sektorer blir sett i sammenheng og er med når beslutningstakerne tar nevnte avgjørelser.

Andre nevnte barrierer

I dette avsnittet vil vi også presentere andre underbarrierer som er nevnt av flere informanter samt i aktuelle rapporter, men som ikke ble vurdert til å kategoriseres som en presserende barriere. Disse blir utpekt uten støtte fra sitater fra informanter og rapporter.

Under teknologiske barrierer blir råvaretilgang tatt opp av informanter som en infrastrukturell hindring, noe Miljødirektoratet i sin rapport støtter opp om og viser til at råstoffene i sin rapport i ingen eller liten grad blir brukt til biogassproduksjon i dag. Tilgang på en egnet og stor nok tomt for biogass er også nevnt som teknologisk barriere.

Av de økonomiske underbarrierene er et lavt økonomisk potensial og at biogass blir sett på som en lite attraktiv investering. Et manglende marked for avsetning på bioest, da

betalingsvilligheten for bioresten er lav, er en identifisert markedsbarrierer, og er også identifisert av Sund Energy og Miljødirektoratet, fordi tilbydere av biorest har problemer med å få avsetning for denne, som kan føre til mindre investeringslyst i markedet.

Av underbarrierene som er nevnt som regulatoriske barrierer, er høyt byråkrati i søknader til både oppsetting av anlegg, infrastruktur og subsidier dratt frem av noen informanter. Flere informanter etterlyser også bedre koordinering mellom det offentlige og private, som også blir presisert i Miljødirektoratet, samt en mer sentralisert, nasjonal styring i sektoren fordi funnene indikere at produsentene i stor grad må koordinere alt selv. Dette sammenfatter godt med en barriere som blir uttalt av flere informanter ved at det er ulike regelverk i ulike sektorer og i ulike kommuner. En siste regulatorisk barriere som er nevnt flere ganger, er at offentlige biogassanlegg må drive etter selvkostprinsippet. Dette gjør at anleggene ikke kan drifte anlegget på mest effektiv måte, både økonomisk og i produksjon, og at dette hindrer teknologisk og markedsutvikling i biogass sektoren. Gjødelsvareforskriften er eksplisitt nevnt som barriere, ettersom dens regelverk hindrer bedre bruk og avsetning av biorest.

Til slutt er frykt for metanutslipp, plast i biorest som brukes som gjødsel og lukt i nærmiljøet identifisert som miljømessige barrierer.

Manglende lønnsomhet

Flere av informantene og rapportene tar opp at lønnsomhet som en barriere, at det er en mangel på bedriftsøkonomisk lønnsomhet i biogass sektoren. Ettersom vi har vurdert det til at ingen eller lav lønnsomhet heller er et resultat av og forklart ved andre underbarrierer, samt at dette er en naturlig fase for et marked i utvikling, har vi valgt å ikke identifisere manglende lønnsomhet som en presserende barriere. Miljødirektoratet støtter også opp om at lønnsomheten i sektoren trolig kunne være høyere om det var større produksjonsvekst.

5 | Diskusjon

I dette kapitlet vil vi diskutere hvordan våre funn om de mest presserende barrierene i biogass sektoren i Norge sammenfaller med de mest presserende barrierene fra tidligere forskning på barrierer for implementering av biogass, fra kapittel 2.6. Deretter vil vi videre diskutere hvordan de drøftede barrierene i biogass sektoren sammenfaller med de mest presserende barrierene i sirkulærøkonomien. Avslutningsvis oppsummerer vi i diskusjonen sammenhengen mellom barriere i biogass sektoren og sirkulær økonomi og i hvilken grad barriere er like etc.

5.1 Sammenligning av funn og barrierer i biogass sektoren

I denne delen av diskusjonen vil vi sammenligne de mest presserende underbarrierene i biogass sektoren som vi identifiserte fra teorien med de mest presserende underbarrierene fra våre funn. Først vil vi gå gjennom underbarrierene der våre funn samsvarer med den tidligere teorien, før vi vil diskutere og prøve å svare på hvorfor det er forskjeller mellom våre funn over de mest presserende barrierene i biogass sektoren i Norge og de mest identifiserte underbarrierene fra tidligere publikasjoner om barrierer i biogass sektoren.

I tabellen under er underbarrierene sidestilt for mer oversiktlig sammenligning

Mest presserende underbarrierer			
Funn fra informanter		Tidligere publikasjoner	
Barriere	Underbarriere	Barriere	Underbarriere
<i>Teknologisk</i>	Manglende fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur	<i>Teknologisk</i>	Mangel av og krav til fyllestasjoner
<i>Økonomisk</i>	Høye investeringskostnader og manglende kapital	<i>Teknologisk</i>	Biogassens egenskaper
<i>Økonomisk</i>	Manglende subsidier og finansielle støtteordninger	<i>Økonomisk</i>	Høye investeringskostnader
<i>Marked</i>	Konkurransen fra fossilfrie energikilder	<i>Økonomisk</i>	Høye kostnader relatert til produksjonsprosessen

<i>Regulatorisk</i>	Mangel av langsiktig forutsigbarhet og usikkert politisk landskap	<i>Regulatorisk</i>	Usikkert politisk landskap
<i>Kulturelt</i>	Lavt kunnskapsnivå	<i>Regulatorisk</i>	Høyt byråkrati

Tabell 8: Sammenligning av mest presserende barrierer

5.1.1 Sammenfallende barrierer mellom funn og tidligere teori

Som vi ser ut ifra i oversikten i tabellen 6 over, er det tre underbarrierer som sammenfaller mellom funn og tidligere teori (der funn står først).

1. *Manglende fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur og Mangel av og krav til fyllestasjoner*
2. *Høye investeringskostnader og manglende kapital og Høye kostnader relatert til produksjonsprosessen*
3. *Mangel av langsiktig forutsigbarhet og usikkert politisk landskap og Usikkert politisk landskap*

Videre vil kort diskutere hvorfor disse underbarrierene sammenfaller.

Manglende fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur / Mangel av og krav til fyllestasjoner

Det er kommet frem at en tydelig underbarriere i biogassektoren er etterspørsel av bedre infrastruktur når det kommer til tilgang på biogass og fyllestasjoner. Infrastrukturelle underbarrierer er preget av utfordringer som henger sammen, og man ser at det er mangel på satsing på infrastruktur. Dette kan sies å være fordi markedet er i en *høna-eller-egget* situasjon, som en informant nevner i sitt intervju, der risikoen med investering i biogasskjøretøy minker med utvidelse av infrastrukturen for kjøretøy, men ingen vil satse på infrastruktur hvis ikke det finnes nok sluttbrukere som vil kjøpe biogass. Distribusjonsutfordringen må også sees i sammenheng med Norges historikk ved bruk av elektrisitet i energiforbruket, som oppvarming. Dette gjør at landet ikke har et godt utviklet gassnettverk, som ville gjort distribusjon for bruk lettere, men at det er liten tvil om at Norge har kompetansen for å kunne håndtere en slik type gass, med bakgrunn i Norges utvinning av petroleum. Så lenge det ikke satses nasjonalt med

offentlige midler, er ingen villige til å bygge fyllestasjoner, som vil legge til rette for en større biogassflåte av kjøretøy enn det som eksisterer i dag. Dette gjelder også i motsatt tilfelle, at med manglende distribusjonskanaler og -infrastruktur oppstår det en usikkerhet hos potensielle aktører som vurderer anskaffelser av biogassalternativer. Men, selv om dette gjelder begge veier, skulle man tro at det er en større underbarriere at det er manglende kjøretøy enn at det er manglende infrastruktur. Hvis det eksisterer nok brukere av biogassalternativer, vil det åpne seg muligheter for å gjøre både biogassproduksjon og -distribusjon lønnsomt. Hvis det eksisterer nok produksjon og distribusjon, er det grunnet større konkurranse på brukersiden, større sjans for at brukeren velger et annet alternativ som biogass. Dermed vil det være en større risiko relatert til å investere i byggingen av distribusjonsinfrastruktur som fyllestasjoner enn å investere i en kjøretøysflåte. Dette tyder på at det heller er manglende kjøretøysflåter som burde vært mer presserende. Men forskjellen på å investere i et kjøretøy er at du får en rask tilgang på den, mens det vil ta tid å bygge ut en fyllestasjons- og distribusjonsinfrastruktur. Dermed vil en investering i biogassforbrukeralternativer ta en risiko ved å investere før infrastrukturen når en tar tidsaspektet inn i beregningen. Hvis en veier både høna og egget opp mot hverandre, kan man argumentere for at manglende forbrukere kan være en mer presserende underbarriere. Men i det du vurderer tidsaspektet ved anskaffelsen av et kjøretøy eller utbyggelsen av infrastruktur, vil vi konkluderer med at manglende fyllestruktur virker mer presserende. Dette støttes hvis man tar inn ratio-en med i beregningen, hvor et eksempel kan være at en bruker trenger en fyllestasjon, mens en fyllestasjon trenger mange brukere. Selv om man ser bort fra argumentet med manglende gassrørnettverk i Norge, kan man argumentere for at denne problematikken vil være et generelt overordnet problem også i andre land. Dette støttes av Ammenberg et al. som fant at begrenset tilgang på biogass for kjøretøyer var et problem i tidlig utviklingsfase i Sverige, men oppleves som en minkende underbarriere ettersom biogass sektoren i landet har utviklet seg (Ammenberg et al. 2014, s.11).

Høye investeringskostnader og manglende kapital / Høye investeringskostnader

Både funnene og tidligere teori tyder på at høye investeringskostnader er en presserende underbarriere. Grunnet at biogassalternativer krever betydelig investering, spesielt i teknologi i et biogassanlegg, men også infrastruktur og kjøretøy, virker dette å være en naturlig underbarriere. Dette henger sammen med at det ikke er et utviklet marked for biogass, noe som gjør at det er høy risiko assosiert med investeringer tilknyttet biogass. Når investeringene i tillegg er høye, utgjør dette en stor underbarriere. Biogassanlegg krever også flere investeringer, da man i tillegg til en anaerob nedbrytingstank er avhengig av både rensingsteknologi i forkant

og oppgraderingsteknologi i etterkant, som informantene nevner. Det er høye kostnader relatert til en investering, og som tidligere forskning viser til, er ikke investeringer proporsjonal med størrelsen på investeringen i et biogassanlegg. Dermed kan ofte bare større anlegg med god tilgang på biomasse forsvare investeringen, på grunn av en lavere enhetskostnad og mindre risiko grunnet størrelsen. Så lenge lønnsomheten i biogass sektoren er lav, er det vanskelig å forsvare en slik investering.

Mangel av langsiktig forutsigbarhet og usikkert politisk landskap / Usikkert politisk landskap

Selv om både funn og tidligere publikasjoner referer til et usikkert politisk landskap som presserende underbarriere, er det noen variasjoner. Teorien fokuserer mer på at politisk usikkerhet og at ustabilitet hindrer en innføring av biogassvennlige regel- og rammeverk, og at dette fører til at utviklingen av biogassektoren stagnerer og at dette øker risikoen for investering. Informantene støtter opp om dette, men er mer konkret i sine uttalelser, spesielt rundt transportalternativer. Flere etterlyser langsiktig forutsigbarhet i biogass sektoren, gjennom blant annet incentiver som vil skape en trygghet for å forsvare investeringer. Et eksempel flere viser til er incentivene som ble brukt for å stimulere el-bilmarkedet, som reduksjon og fjerning av vei- og bompenggeavgifter.

5.1.2 Barrierer fra funnene som ikke sammenfaller med tidligere teori

Konkurransen fra fossilfrie energikilder

I våre funn fokuserer informantene mer på konkurranse mot fossilfrie alternativer, mest elektrisitet i transportsektoren, enn mot fossile alternativer. Som gått gjennom tidligere i kapitlet, så kan dette ha en sammenheng med de nasjonale forutsetningene vi har for produksjon av vannkraft i Norge. Dette gjør at vi har en god utbygd infrastruktur for strøm, samt at Norges store produksjon av vannkraft, kan skape en mer positiv holdning til strømalternativer som fornybar energi sammenlignet med andre land, samtidig som strømprisen oppfattes som billig i forhold til andre land. En annen naturlig grunn til at dette er en betydelig større underbarriere i Norge sammenlignet med teorien, er at Norge har verdens største elektriske bilpark målt per innbygger og 43% av salg av nye biler i landet er elektrisk (Samferdselsdepartementet, u.å.).

Manglende subsidier og finansielle støtteordninger

I våre funn er en mangel på subsidier sett på som en presserende underbarriere, der det oppleves at prosessen rundt subsidier både er komplekse og tar lang tid å gjennomføre. Det stilles også høye krav til subsidiering, ved at man blant annet må kunne vise til langsiktige partnere. Funnene viser også til at lønnsomheten i sektoren per dags dato er avhengig av subsidier for å være konkurransedyktig. Dette gjelder også subsidier for investering, da funnene viser at investering i biogass sektoren ikke er attraktiv uten støtte. Dette kan være spesielt gjeldene i Norge da det fortsatt er høy risiko forbundet med investeringene, samt at funnene sier at det fortsatt er lavt kunnskapsnivå hos beslutningstakerne som setter rammeverket for subsidiering, noe som kan føre til at den mer dokumenterte effekten av elektriske alternativer blir prioritert. I funnene og tidligere teori, kommet det frem at det er enklere å forsvare en investering i biogassanlegg for større sentraliserte gårder i landbruket. En mangel av slike gårder i Norge gjør at gårdene er avhengig av subsidier for å forsvare en investering.

Lavt kunnskapsnivå

Flere av informantene har pekt på det lave kunnskapsnivået i befolkningen som en underbarrierer. Dette er fordi folk ikke har nok kunnskap om biogassen og flere av effektene den gir. Det kan være av den grunn, at man historisk sett ikke har sett et behov for flere energikilder, da Norge har hatt et godt utbredt system for vannkraft. Det blir også nevnt i funnene samt i teorien at biogassalternativer, spesielt tilknytte kjøretøy, sliter med begrepet og oppfattelsen av nullutslippskjøretøy, da oppfattelsen er at alle typer forbrenningsmotorer ikke er miljøvennlige alternativer.

5.1.3 Barrierer fra tidligere teori som ikke sammenfaller med funn

Spesifikke egenskaper for biogass

I våre funn er det ikke kommet frem at spesifikke egenskaper for biogass er en identifisert underbarriere, men det ble heller ikke spesifikt spurt om i våre intervjuer. I studien defineres spesifikke egenskaper for biogass som egenskapene biogassen har for å bli brukt på en optimal måte. Dette innebærer biogassens sammensetning, som blant annet kan endres ved temperatur, oppbevaringstid, mengde av biomateriale i forråtnelsestanken, biomaterialets sammensetning, og som har en avgjørende rolle i sluttsammensetningen av biogass (Satchwell et al., 2018, s. C). I våre funn er råvaresammensetningen nevnt av noen informanter, men bare som en

bisetning til andre barrierer. En av egenskapene til biogassen som kunne blitt nevnt i våre intervjuer er hvordan biogassproduksjonen påvirkes av årstidene, ettersom Norge er et land med store svingninger i temperatur gjennom året. Men på den andre siden, kan Norges gode tilgang til billig elektrisitet til oppvarming, forklare hvorfor dette ikke er en underbarriere.

Høye kostnader relatert til produksjonsprosessen

Noen av informantene har nevnt høye kostnader som en underbarriere, i forbindelse med rensing i forkant og oppgradering i etterkant av biogassen, men dette er mer i forbindelse med investeringskostnaden for kjøp av rense- og oppgraderingsteknologien, ikke i produksjonskostnaden. Dette kan ha en sammenheng med at strøm i Norge oppfattes som billig i forhold til andre land, som tidligere nevnt, og at produksjonskostnadene da vil bli sett på som lave i forhold kostnadene relatert til investeringen i forkant.

Høyt byråkrati

Tidligere teori har definert byråkratiske problemer som vanskeligheter som skapes av komplekse juridiske og administrative prosedyrer, samt mange formelle krav. Dette er spesielt en hindring i finansielle prosesser og bygging av biogassanlegg (Nevzorova & Kutcherov, 2019, s. 6). Det siste punktet om bygging av biogassanlegg er også nevnt av en våre informanter, der det forskjellig regelverk som søknader må behandles i fra avdelinger innad i en kommune eller i interkommunale samarbeid. Høyt byråkrati ble i funnene identifisert som en underbarriere, men ikke blant de mest presserende underbarrierene. Dermed kan vi se likhetstrekk mellom teorien og funnene.

5.1.4 Oppsummering av barrierer i biogass sektoren

Basert på en sammenligning av våre funn opp mot funn i tidligere teori sammenfaller tre underbarrierer som nevnt i delkapittel 5.1.1. I tillegg er det tre underbarrierer som skiller seg ut i en sammenligning fra både funnene og tidligere teori. Basert på diskusjonen i dette kapittelet mener vi at det kun er konkurranse fra fossilfrie energikilder som skiller seg ut ved å ikke være nevnt blant de mest presserende barrierene i teorien, mens alle de identifiserte presserende underbarrierene i teorien er nevnt i funnene i større eller mindre grad. Dermed ser vi at det er store likheter mellom de mest presserende underbarrierene i biogass sektoren i Norge og underbarrierer identifisert i tidligere teorier om implementering av biogass. Konkurranse fra

fossile energikilder konkluderer vi da med er en mer presserende barriere i Norge på grunn av landets egenskaper som legger til rette for et stort forbruk av elektrisitet som fornybar energikilde.

Et annet viktig punkt er at underbarrierene henger sammen, noe som kommer frem i diskusjonen der vi kan se at flere underbarrierer påvirker hverandre. Utfallet blir derfor at én eller få underbarrierer ikke kan forklare hindringene alene rundt implementering av biogass, i hverken Norge eller i utviklede land som helhet.

5.2 Sammenligning av barrierer i biogass sektoren og sirkulær økonomi

Ved å ta utgangspunkt i barrierene identifisert i Norge og tidligere forskning, ser vi i hvilken grad de mest presserende underbarrierene i biogass sektoren kan forklare barrierer til sirkulærøkonomien.

I sin studie, identifiserer Kirchherr et al. fem underbarrierer som de kategoriserer som mest presserende for en implementering av sirkulær økonomi. Når vi sammenligner disse underbarrierene med de mest presserende underbarrierene i biogass sektoren, ser vi at det kun er to av disse som sammenfaller, *Høye investeringskostnader* og *Manglende bevissthet og interesse blant forbrukere*. Baserte på funn og tidligere teori er høye investeringskostnader en betydelig underbarriere i biogass sektoren fordi den lave lønnsomheten i sektoren skaper høy risiko. Ettersom flere deler av sirkulærøkonomien, i likhet med biogass sektoren, er på et tidlig utviklingsstadium, er det naturlig å anta at risikoen assosiert med en kombinasjon av lav lønnsomhet og høye investeringskostnader også er en barriere i sirkulærøkonomien.

Manglende bevissthet og interesse blant forbrukere har flere likhetstrekk med underbarrieren lavt kunnskapsnivå identifisert i biogass sektoren. Et eksempel fra biogass sektoren er forbrukernes forståelse av nullutslippsalternativer, og at man mislykkes med å bevisstgjøre fordelene rundt biogass. Grunnet dette er det nærliggende å tro at dette også kan forventes å være en utfordring i deler av sirkulærøkonomien, da sirkulærøkonomiens prinsipper bygger på gjenvinning og ombruk av materialer og er i mange tilfeller avhengig av forbrukernes bevisste preferanse av produkter som har verdi over flere livsløp. Utfordringer rundt manglende

kunnskap om fordeler med sirkulærøkonomi og manglede kundebevissthet støttes også av Rizos et al. (Rizos et al. 2015, s.18), noe som er naturlig da Kirchherr et al. har brukt denne publikasjonen i sin studie.

En av underbarrierene som Kirchherr et al. ikke anser som en av de mest presserende barrierene i sirkulærøkonomien er *Hindring av lover og regler*, en underbarriere han har identifisert, men ikke kategorisert som en presserende barriere. Dette sammenfaller ikke med funn fra biogass sektoren, da flere av de regulatoriske underbarrierene er kategorisert som presserende barrierer og at flere av de presserende underbarrierene må ses i sammenheng med regulatoriske underbarrierer.

De Jesus og Mendonca presiserte ingen underbarrierer, men konkluderte med at *hard*-barrierer som forklarte i størst grad hvorfor implementeringen av sirkulærøkonomien ikke gikk fremover. *Hard*-barrierer er det vi har kategorisert som teknologiske, markeds- og økonomiske hovedbarrierer, og sammenfaller med våre funn fra biogass sektoren, da syv av de elleve mest presserende barrierene i biogass sektoren faller under disse hovedbarrierene.

Barrierer i sirkulærøkonomien og biogass sektoren sammenfaller til en viss grad. Enkelte barriere i sirkulærøkonomien, identifiseres ikke i biogass sektoren ettersom vi mener at de er for generelle til å koble dem opp mot en konkret underbarriere. Samtidig ser vi at noen barrierer sammenfaller, blant annet at sirkulærøkonomien og biogass sektoren antageligvis vil være tjent med høyere forbrukerbevissthet og kunnskap om klimanytten de har sammenlignet med alternative lineære produkter.

6 | Konklusjon

Vårt mål med denne oppgaven var å bidra til kunnskap om barrierer til sirkulærøkonomien. Dette ville vi oppnå gjennom å sammenligne de mest presserende barrierene i biogass sektoren med tidligere teori om barrierer til sirkulærøkonomien. For å identifisere de mest presserende barrierene i biogass sektoren, benyttet vi en casestudie om barrierer i biogass sektoren i Norge. Målet med casestudien var å identifisere de mest presserende underbarrierene i biogass sektoren i Norge, for deretter å sammenligne funnene med de mest innflytelsesrike underbarrierene fra tidligere teori.

Vi finner at de mest presserende underbarrierene ikke er tilknyttet en hovedbarriere, men at underbarrierene er fordelt over fem av seks mulige hovedbarrierer. Dermed indikerer våre funn at biogass sektoren i Norge står overfor et sammensatt problem når det kommer til implementering, ettersom de presserende underbarrierene er fordelt på flere hovedbarrierer, men allikevel henger sammen. Dette betyr at en løsning er nødt til å oppklare et komplekst og bredt problem eller at underbarrierene må løses i flere omganger over lengre tid.

Våre funn fra biogass sektoren i Norge sammenfaller delvis med tidligere forskning om barrierer for implementering av biogass. I både biogass sektoren i Norge og i tidligere teori ble det identifisert seks underbarrierer som ble betegnet som mest presserende. Tre av underbarrierene er identifisert i både funn og tidligere teori og er likestilte og tilnærmet identiske. Dette er barrierer knyttet til manglende infrastruktur, høye investeringskostnader og usikkert politisk landskap. Av de seks gjenværende presserende underbarrierene fra funn og tidligere forskning, ble fem funnet til å være relevant for barriere til biogass. Den eneste av de ni presserende underbarrierene som ikke ble identifisert som relevant for biogass sektoren, var knyttet til konkurranse fra andre fossilfrie energikilder. Denne underbarrieren ble vurdert til å ikke være relevant for implementering av biogass sektoren på et generelt nivå, grunnet at den var relatert til de egenskapene Norge har med tanke på vannkraft og strømproduksjon.

Sammenligner vi de åtte resterende underbarrierene som er vurdert til å være relevant for biogass sektoren med barrierer til sirkulærøkonomien, ser vi at enkelte av underbarrierene som er identifisert i biogass sektoren, passer til å beskrive enkelte av underbarrierene i sirkulærøkonomien. Barrierer tilknyttet høye investeringskostnader er den eneste

underbarrieren som er identifisert som pressende i biogass sektoren og i sirkulærøkonomien. I tillegg blir barrierer som er forbundet med brukerens manglende bevissthet, fraværende interesse og lave kunnskapsnivå identifisert som en presserende barriere i sirkulærøkonomien, og i biogass sektoren i Norge, samtidig som den er nevnt flere ganger i tidligere teori. Dermed finner vi at disse underbarrierene er sammenfallende for barriere i sirkulærøkonomien og som presserende barriere for biogass sektoren.

Utfordringen forbundet med barrierene i sirkulærøkonomien er at de ofte er lite konkrete og fokuserer på barrierer for hele økonomien. Det vil derfor i de fleste tilfeller være vanskelig å sammenligne og konkludere om barrierer i biogass sektoren sammenfaller i større grad med barriere til en sirkulær økonomi.

Basert på dette er det utfordrende å identifisere underbarrierer i dagens teori om sirkulærøkonomien. Det er et større fokus på større hovedbarrierer enn på faktiske konkrete utfordringer. Dette kan henge sammen med at sirkulærøkonomien er et for omfattende prinsipp til å identifisere konkrete underbarriere og at man heller burde fokusere på å løse underbarrierene i forskjellige deler av sirkulærøkonomien, istedenfor å forsøke og identifisere konkrete underbarriere som er gjeldene for hele sirkulærøkonomien noe som samsvarer med store deler av nåværende teori om barrierer i sirkulærøkonomi. Gjennom våre funn og diskusjon, kan vi konkludere med at barrierer i sirkulærøkonomien, biogass sektoren eller biogass sektoren i Norge, i de alle fleste tilfeller er komplekse barrierer som henger sammen over flere hovedbarrierer. Det å fokusere på å løse underbarrierer hver for seg, vil med stor sannsynlighet ha mindre innvirkning, da hoved- og underbarriere er kompliserte og henger sammen i flere ledd og må løses både vertikalt og horisontalt samtidig.

7 | Etterord

I dette kapittelet skal vi ta for oss svakheter og begrensninger i denne oppgaven, samt komme med forslag til videre forskning innenfor temaet barrierer i sirkulærøkonomi og forslag til videre forskning innenfor biogass sektoren.

7.1. Svakheter og begrensninger i undersøkelsen

Som presentert i metodekapittelet, innhentet vi informasjon ved en kvalitativ tilnærming. Noe av svakheten vi ser med forskningen er at vi ikke intervjuet flere informanter, da dette ville gitt oss et enda bredere grunnlag for å besvare problemstillingen. En annen svakhet med utvelgelsen av informantene er at 9 av 10 informanter har base på Østlandet, og når vi ønsker å identifisere hele sektoren, kunne det være aktuelt å ha informanter fra flere deler av landet for å forklare hele sektoren, også uten geografiske begrensninger. Dermed gir oppgaven oss egentlig en større mulighet til å konkludere for biogass sektoren på Østlandet, mer enn for hele den norske biogass sektoren. Vi har svakere grunnlag for å konkludere med hva som er de mest presserende underbarrierene i våre funn, da informantene ikke spurt om å rangere de ulike barrierene etter deres oppfatning av hvilken underbarriere som var mest presserende.

En annen begrensning som vi ser i forskningen, er at problemstillingen trolig ble litt for vid. Ved at vi valgte å se på hele biogass sektoren under ett, istedenfor å fokusere på en næring, landsdel eller et steg i verdikjeden. Hadde vi valgt en problemstilling som innrettet seg på en spesifikk næring, ville trolig ti informanter verdt et enda bedre grunnlag enn når vi prøver å identifisere barriere for en hel sektor med ti informanter.

En svakhet vi ser med undersøkelsen er at spørsmålene vi stilte kanskje ikke var spisset nok, slik at vi med bakgrunn i spørsmålene fikk noen litt vage svar på enkelte spørsmål. Et siste problem som oppsto, var at enkelte informanter hadde noe begrensning i tid, slik at enkelte oppfølgingsspørsmål vi hadde underveis måtte kuttes for å rekke de tidsbegrensninger som forelå for informantene, som gjorde at vi i enkelte intervjuer ikke fikk stilt de oppfølgingsspørsmålene vi gjerne skulle hatt svar på.

7.2. Forslag til videre forskning

Siden vår forskningen kan oppleves som noe mangelfull til å kunne se klare årsakssammenhenger med barrierer som hindrer en videre implementering av biogass sektoren i Norge, kan denne forskningen videreføres ved å bruke hovedmomenter fra denne oppgaven til å gjennomføre en kvantitativ undersøkelse for å få et større datagrunnlag, samt en bedre fremstilling av hvilke underbarriere som er de mest presserende i biogass sektoren i Norge.

Det kan også være interessant å se hvilke muligheter som ligger i biogass sektoren og om forskning på dette kan bidra til å øke forståelsen av våre funn. Ut ifra våre funn, ser vi at lavt kunnskapsnivå om biogass er identifisert som en viktig barriere av flere av informantene. Det kunne derfor vært aktuelt og gjøre forskning på om dette faktisk er en avgjørende barriere for implementering av biogass, ettersom dette virker som en av de mer gjennomførbare underbarrierene å overkomme.

8 | Referanseliste

- Ammenberg, J., Anderberg, S., Lönnqvist, T., Grönkvist, S. & Sandberg, T. (2017). Biogas in the transport sector – actor and policy analysis focusing on the demand side in the Stockholm region. *Resources Conservation and Recycling*, 2018(129), 70-80
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.010>
- Appel, F., Ostermeyer-Wiethaup, A. & Balmann, A. (2016). Effects of the German Renewable Energy Act on structural change in agriculture – The case of biogas. *Utilities Policy*, 2016(41), 172-182 <https://doi.org/10.1016/j.jup.2016.02.013>
- Biomimicry Institute. (u.å). What is Biomimicry. Hentet fra: <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>
- Boulding, K.E. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. *Environmental Quality in a Growing Economy*. pp. 3-14. Hentet fra: http://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/THOC/Readings/Boulding_Spaceship_Earth.pdf
- Boye, E. (2019). Sirkulær framtid – om skiftet fra lineær til sirkulær økonomi. Hentet fra: <https://www.framtiden.no/aktuelle-rapporter/874-sirkulaer-framtid-om-skiftet-fra-lineaer-til-sirkulaer-okonomi/file.html>
- Broadbent, C. (2016). Steel’s recyclability: demonstrating the benefits of recycling steel to achieve a circular economy. *Int J Life Cycle Assesses*. (2016) 21: pp. 1658 – 1665. DOI 10.1007/s11367-016-1081-1. Hentet fra: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11367-016-1081-1.pdf>
- Bue, E. (2015, 29. september). How Long Can Our Linear Waste Economy Continue? Hentet fra: <https://www.uschamberfoundation.org/blog/post/how-long-can-our-linear-waste-economy-continue/43895>

Circle Economy (2020, 21. januar). Our world is now only 8.6% circular. Hentet fra:
<https://www.circle-economy.com/news/our-world-is-now-only-8-6-circular>

Cong, R., Caro, D. & Thomsen, M. (2017). Is it beneficial to use biogas in the Danish transport sector? – An environmental-economic analysis. *Journal of Cleaner Production* Vol. 165 (2017), 1025-1035

Daskalova, M. (2018, 27. november). Circular economy, data, and the construction industry. Hentet fra: <https://cobuilder.com/en/circular-economy/>

de Jesus, A & Mendonca, S. (2018). Lost in transition? Drivers and Barriers in the Eco – innovation Road to the Circular Economy. *Ecological Economics*. Vol 145 (2018) pp. 75 – 89. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.08.001>

De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2010, 15. januar). Kvalitative og kvantitative forskningsmetoder – likheter og forskjeller. Hentet fra:
<https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Medisin-og-helse/Kvalitativ-forskning/1-Kvalitative-og-kvantitative-forskningsmetoder--likheter-og-forskjeller/>

den Hond, F (2000). Industrial Ecology: a review. *Regional Environmental Change*. 1(2) pp.60-69. DOI: 10.1007/PL00011534

EMF (2013). Towards the circular economy. Hentet fra:
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

EMF (2015). Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition. Hentet fra:
https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_26-Nov-2015.pdf

EMF. (u.å.a) What is the Circular Economy. Hentet 1.juni 2020 fra:
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>

EMF. (u.å.b). Schools of thought. Hentet fra:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought>

EMF (u.å.c) Infographic Hentet fra:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/infographic>

EMF (u.å.d). Learning Path. *The circular economy in detail*. Hentet fra:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>

EPEA. (u.å). Cradle to Cradle. Hentet fra: <https://epea.com/en/about-us/cradle-to-cradle>

Erkman, S. (1997). Industrial Ecology: an historical view. *J. Cleaner Prod.* Vol 5, No.1-2, pp.1-10, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(97\)00003-6](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(97)00003-6)

European Commission (2019). A European Green Deal: *Striving to be the first climate – neutral continent*. Hentet fra: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

FN – Sambandet. (2020, 20. februar). Parisavtalen. Hentet fra:

<https://www.fn.no/om-fn/avtaler/Miljoe-og-klima/Parisavtalen>

Gasum. (u.å). Renere transport med LNG og LBG. Hentet fra:

<https://www.gasum.com/no/baerekraftig-transport/tungtransport/>

Gripsrud, G. Olsson, U.H., Silkoset, R. (2016). *Metode og dataanalyse: Beslutningsstøtte for bedrifter ved bruk av JMP, Excel og SPSS*. Tredje utgave. Oslo: Cappelen Damm AS

Herbes, C., Chouvellon, S. & Lacombe, J. (2018). Towards marketing biomethane in France—French consumers' perception of biomethane. *Energy, Sustainability and Society* Vol. 8, Artikkelnr: 37, <https://doi.org/10.1186/s13705-018-0179-7>

- Hoppe, T. & Sanders, M. (2015). Agricultural green gas demonstration projects in The Netherlands. A stakeholder analysis. *Environmental engineering and management journal* Vol.13(12). 3083-3096. <https://doi.org/10.30638/eemj.2014.347>
- Houston, J., Casazza, E. Briguglio, M & Spiteri, J. (2018) Stakeholders views report: Enablers and barriers to a Circular Economy. Hentet fra: <http://www.r2piproject.eu/wp-content/uploads/2018/08/R2pi-stakeholders-report-sept-2018.pdf>
- IEA Bioenergy (2020). *IEA Bioenergy Task 37 – Country Reports Summaries 2019*. Hentet fra <https://task37.ieabioenergy.com/country-reports.html?file=files/daten-redaktion/download/publications/country-reports/Summary/IEA%20Task%2037%20Country%20Report%20Summaries%202019.pdf>
- Iglinski, B., Buczkowski, R. & Cichosz, M. (2015). Biogas production in Poland—Current state, potential and perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* Vol. 50(2015), 686-695. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.013>
- ISWA (2015). Linear economy. Hentet fra: <https://arim.no/docs/default-source/Milj%C3%B8rapport/iswa-ressurser-og-muligheter.pdf?sfvrsn=0>
- Jansen. E. (2016, 22.august). Karbonbudsjettet og sjansen for å klare togradersmålet. Hentet fra: <https://energiogklima.no/to-grader/karbonbudsjettet-og-sjansen-for-a-klare-togradesmalet/>
- Kenniskarten (u.å). How is a circular economy different from a linear economy? Hentet 01. Juni 2020, fra <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/en/knowledge-map-circular-economy/how-is-a-circular-economy-different-from-a-linear-economy/>
- Kirchherr, J. Reike, D & Hekkert, M (2017). Conceptualizing the circular economy: An Analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127 (2017) 221 – 232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Smit, E.K., Muller, J. Truijens, A.H., Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological economics*. 150 (2018) pp. 264 - 272. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.04.028
- Kjørstad, E. (2018, 15.oktober). Hvordan kan vi komme oss ut av «bruk – og – kast – samfunnet»? Hentet fra; <https://forskning.no/resirkulering-miljoevern-klima/hvordan-kan-vi-komme-oss-ut-av-bruk-og-kast-samfunnet/1238313>
- Larsson, M. Grönkvist, S. & Alvfors, P. (2015). Upgraded biogas for transport in Sweden e effects of policy instruments on production, infrastructure deployment and vehicle sales. *Journal of Cleaner Production* VOL 112(2016), 3774-3784. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.056>
- Lind, C. (2017a). Kvalitet på substrat til biogassanlegg. Hentet fra: <https://www.avfallnorge.no/fagomraader-og-faggrupper/rapporter/kvalitet-p%C3%A5-substrat-til-biogassanlegg>
- Lind, C. (2017b). Biogass – verdifullt, effektivt og med dobbel klimanytte. Hentet fra: <https://www.avfallnorge.no/bransjen/nyheter/biogass-verdifullt-effektivt-og-kliman%C3%B8ytralt>
- Lovins. H. (2001). Natural Capitalism: Path to sustainability? Hentet fra: <https://natcapsolutions.org/natural-capitalism-path-to-sustainability/>
- Lyle Center. (u.å). History. Hentet fra: <https://env.cpp.edu/rs/history-lyle-center>
- Martin, M. (2015). Potential of biogas expansion in Sweden: identifying the gap between potential studies and producer perspectives. *Biofuels* 6 (5-6), 233-240, <http://dx.doi.org/10.1080/17597269.2015.1090769>
- Michellini, G. Moraes, R.N. Cunha, R.N. Costa, J.M.H. & Ometto, A.R. (2017). From linear to circular economy: PSS conducting the transition. *Procedia CIRP*, 64(2017) 2 - 6 <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.012>

Miljødirektoratet (u.å). Fakta om biogass. Hentet: 23.04.2020. Hentet fra:

<https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/klimaarbeid/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/fornybar-energi/utrede-potensialet-for-biogass/hva-er-biogass/>

Miljødirektoratet. (2020. 17. mars). Biogass har stort potensiale. Hentet fra:

<https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2020/mars-2020/biogass-har-stort-potensial/>

Miljøstatus. (2019a, 27. mai). Klima. Hentet fra:

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/>

Miljøstatus. (2019b, 29 november). Globale utslipp av klimagasser. Hentet fra:

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/globale-utslipp-av-klimagasser/>

Muradin, M. & Foltynowicz, Z. (2014). Potential for Producing Biogas from Agricultural Waste in Rural Plants in Poland. *Sustainability*, 6(8), 5065-5074

<https://doi.org/10.3390/su6085065>

NAOB. (u.å). Barriere. Hentet fra: <https://naob.no/ordbok/barriere>

Nevzorova, T & Kutcherov, V. (2019). Barriers to the wider implementation of biogas as a source of energy: A state-of-the-art review. *Energy Strategy Reviews*. 26 (2019) 100414. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100414>. Hentet fra:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2211467X19301075?token=B9A425DA0141F9008045359735B8A8771D6A592E42F34C3A41772AB0159EFC342EB97F73052B3911A123F6E9BE9E86A1>

NIBIO. (2017, 23. oktober). Biorest. Hentet fra:

<https://www.nibio.no/tema/jord/organisk-avfall-som-gjodsel/biorest>

Pazera, A., Slezak, R., Krzystek, L., Ledakowicz, S., Bochmann, G., Gabauer, W., ... Kara, J. (2015). Biogas in Europe: Food and Beverage (FAB) Waste Potential for Biogas Production. *Energy & Fuels* 29(7), 4011-4021 <https://doi.org/10.1021/ef502812s>

- Preston, F. (2012, mars) A Global Redesign? Shaping the Circular Economy. EERG BP 2012/02 Hentet fra:
https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/182376/bp0312_preston.pdf
- Regjeringen. (2019, 21.mars). Sirkulær økonomi. Suksesshistorier og nye utfordringer. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/europapolitikk/aktuelt/aktuelt/rapporter-fra-eu-delegasjonen-2019/2019/sirkular-okonomi.-suksesshistorier-og-nye-utfordringer/id2637334/>
- Regjeringen. (2014). Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi.. Hentet fra;
<https://www.regjeringen.no/contentassets/255fa489d18d46feb3f8237bc5c096f0/t-1545.pdf>
- Rizos, V., Behrens, A., Kafyke, T., Hirschnitz-Garbers, M., Ioannou, A., 2015. The Circular Economy: Barriers and Opportunities for SMEs (No. 412), CEPS Working Document. Centre for European Policy Studies (CEPS). Hentet fra:
https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/GreenEconet_CEPS_SMEs_Circular_Economy.pdf
- RWJF. (2008). Lincoln and Guba's Evaluative Criteria. Hentet fra
<http://www.qualres.org/HomeLinc-3684.html?fbclid=IwAR1lt5Lyzchm3-PjrmPm4qnbndTZa1aNzqkraXOHFbG7uqt7mQ7712HWXxc>
- Rognstad, H. (2016). Sirkulær økonomi – skape mer med mindre. *Agenda*. Policy notat ss.1-27. Hentet fra: <https://tankesmienagenda.no/uploads/documents/post/Webversjon-SIRKUL%C3%86R-%C3%98KONOMI-Agendanotat-Helga-Rognstad.compressed.pdf>
- Samferdselsdepartementet. (u.å.). Norway is Electric. Hentet fra
https://www.regjeringen.no/contentassets/c71b8a47da1048e19c3515750d1c7e9f/norway-is-electric_november19.pdf

Santer, B.D., Bonfils, C.J.W., Fu, Q. *et al.* Celebrating the anniversary of three key events in climate change science. *Nat. Clim. Chang.* **9**, 180–182 (2019).

<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0424-x>. Hentet fra:

<https://www.nature.com/articles/s41558-019-0424-x.pdf>

Satchwell, J., Scown, C., Smith, S., Amirebrahimi, J., Jin, L., Kirchstetter, T., ..., Preble, V. (2018). Accelerating the Deployment of Anaerobic Digestion to Meet Zero Waste Goals. *Environmental Science & Technology* Vol.52 (23), 13663-13669 DOI: 10.1021/acs.est.8b04481

Sekaran, U. & Bougie, R. (2016) *Research Methods for Business: a skill – building approach*. Syvende utgave. West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons

SNL. (2014, 6. august). Næring – økonomi. Hentet fra:

https://snl.no/n%C3%A6ring_-_%C3%B8konomi

SNL. (2018, 20. februar). Sektor. Hentet fra: <https://snl.no/sektor>

Stahel, W.R. (2016). The circular economy. *Nature*, Vol 531, 435 – 438. Hentet fra:

https://www.nature.com/news/polopoly_fs/1.19594!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/531435a.pdf

Strev. N. (2019). New industrial business models: From linear to circular economy approach.

Trakia Journal of Sciences, Vol 17, Suppl. 1, pp 511- 523

doi:10.15547/tjs.2019.s.01.082

Stolark, J. (2017). Fact sheet – Biogas: Converting Waste to Energy. Hentet fra:

<https://www.eesi.org/papers/view/fact-sheet-biogasconverting-waste-to-energy>

The Blue Economy (u.å). The Blue Economy Book. Hentet fra:

<https://www.theblueeconomy.org/the-book.html>

UN (2020a). World Economic situation and Prospects as of mid – 2020. Hentet fra:

https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/WESP2020_MYU_Report.pdf

UN (2020b). World Economic situation and Prospects. Hentet fra:

https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/WESP2020_FullReport.pdf?fbclid=IwAR0MtPYZWnewGg93I27Cd_B90YDA6aVV3T3GjOZ4yWx56nKTT4aTFwmAYqw

Vanner, R., Bicket, M., Withana, S., ten Brink, P., Razzini, P., van Dijl, E., Watkins, E., Hestin, M., Tan, A., Guilcher, S., Hudson, C., 2014. Scoping Study to Identify Potential Circular Economy Actions, Priority Sectors, Material Flows & Value Chains (DG Environment's Framework Contract for Economic Analysis ENV.F.1/FRA/2010/0044 No. Final Report). Policy Studies Institute (PSI), Institute for European Environmental Policy (IEEP), BIO and Ecologic Institute. Hentet fra:

<https://www.eesc.europa.eu/resources/docs/scoping-study.pdf>

WEF (u.å). From Linear to Circular – Accelerating a proven concept. Hentet fra:

<https://reports.weforum.org/toward-the-circular-economy-accelerating-the-scale-up-across-global-supply-chains/from-linear-to-circular-accelerating-a-proven-concept/>

Øvrebø, O.A. (2020, 12. mars). Norges Utslipp. *Klimagassutslipp siden 1990*. Hentet fra:

<https://energiogklima.no/klimavakten/norges-utslipp/>

Ålund, I. & Weegel, E.V. (2020, 14.februar). Husdyrgjødsel til biogass: Gjennomgang av virkemidler for økt utnyttelse av husdyrgjødsel til biomasseproduksjon. Hentet fra:

<https://www.regjeringen.no/contentassets/6a5da53b1ba243eb86a4e2314abe96a4/husdyrgjodsel-til-biogass---gjennomgang-av-virkemidler-for-okt-utnyttelse-av-husdyrgjodsel-til-biogassproduksjon.pdf>

9 | Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

1. Introduksjon av oppgavens tema

- Oppstartsprat
- Informasjon om oppgavens tema
 - Bakgrunnen for oppgavens tema, men unnlater å presentere selve problemstillingen for informanten.
 - Avklarer tidsbruk for intervjuet.
 - Informer informanten hva samtalen og informasjonen innhentet under intervjuet skal brukes til.
 - Avklar informantens taushetsplikt.
 - Avklar med informanten hvorvidt opptak av samtale er greit, og hvordan denne informasjonen skal lagres, brukes og slettes.
 - Spør informanten om vedkommende har noen spørsmål eller om noe annet er uklart i forhold til intervjuet.

2. Informantens bakgrunn

- Innsamling av informasjon om informanten (Utdanningsbakgrunn, nåværende arbeid eventuelt annen arbeidsbakgrunn relevant for oppgavens tema).
 - Start lydopptak etter presentasjon av informant.

3. Spørsmålene til informanten.

- Begynner med en lett diskusjon om sirkulærøkonomi før vi går over i tematikken rundt barrierer i biogass sektoren.
 - Spørsmålene vil bli stilt åpent for å få informantens første tanker, men spørsmålene vil snevres inn på bakgrunn av hva vi har funnet ut i litteraturen. Det vil også bli stilt oppfølgingsspørsmål med utgangspunkt i hva informanten svarer underveis i intervjuet.

Tema 1: Sirkulærøkonomi i Norge

1. Hva er ditt inntrykk av sirkulærøkonomien i Norge i dag?

- Går implementering fremover, står det stille, fremtidige planer etc.?
2. Synes informanten at den norske økonomien er sirkulær i dag?

Tema 2: Biogass sektoren i Norge

3. Hvordan produserer biogass i Norge i dag?
4. Hvilke typer anlegg brukes for produksjon av biogass i Norge?
5. Hvordan tjener man penger i biogass sektoren?
 - På teknisk / nyvinning
 - Ved produksjon
 - Ved salg av biogass
 - Spesifikk forretningsmodeller?
6. Er måten dere produserer biogass på representativ for bransjen?
7. Er måten dere tjener penger på representativ for bransjen?

Tema 3: Barrierer i biogass sektoren i Norge

8. Finnes det noen barrierer i biogass sektoren i dag?
 - Stiller oppfølgingsspørsmål rundt svar, i tillegg til om barrierene skiller seg mellom produsenter av biogass teknologi, kjøpere av biogassen, samt dem som produserer.
9. Finnes det noen teknologiske barrierer rundt produksjon av biogass i Norge?
10. Finnes det noen Økonomiske barrierer rundt produksjon av biogass i Norge?
11. Finnes det markeds barrierer i biogass sektoren i Norge?
12. Finnes det noen regulatoriske barrierer for biogass produksjon i Norge?
13. Finnes det noen kulturell barriere for biogass produksjon i Norge?
14. Finnes det noen miljømessige barrierer rundt biogass produksjon i Norge?

Tema 4: Muligheter og tiltak

15. Finnes det noe som muliggjør biogassproduksjon i Norge?
 - Er det noe som gjør at Norge egner seg spesielt godt til biogass produksjon?
16. Hvordan er din oppfatning av tiltak som fremmer biogassproduksjon?

4. Avslutning

- Spør informanten om det er noe mer han ønsker å fortelle om, som han kanskje kan ha glemt, eller ønsker å forklare om en siste gang

- Dette er for at informanten kan få en siste mulighet til å fortelle om ting, som han har kommet på underveis i intervjuet.
- Presiser anonymitetserklæringen, så informanten har en siste mulighet til å avgjøre dette.
- Stopp opptaket – informer om dette
- Spør om vedkommende kjenner til andre mulig intervjuobjekter til oppgaven.
- Avklar om informant ønsker gjennomlesning av oppgave, før publikasjon.
 - Innhent eventuelt informasjon for å få sendt dette
- Takk for intervjuet

Vedlegg 2: Identifiserte barrierer blant informantene

	A	B	C	D	E
Teknologisk	Infrastruktur: - Distribusjon - Fyllestasjoner Optimalisert biomassesammensetning Investering i tomt	Må ha egnet tomt	Infrastruktur: - Fyllestasjoner Mangel på store kjøretøysflåter. Oppsamling i få sektorer	Infrastruktur: - Få biogassanlegg og Anleggsstørrelser	Infrastruktur: - Noen må satse først. For høye produksjonskostnader. Standardisering av teknologi Råvaremangel grunnet mange systemer
Økonomisk	Manglende kapital, pga. lite lønnsomhet. Avhengig av støtteordninger. Betalingsbetingelser i støtteordninger. Høye investeringer	Finansiering (EK) Høye kostnader: - Rensing - Oppgradering - Transport av biorest	Støtteordninger / subsider må kanskje økes Lite økonomisk potensial	Kapitalkrevende Høye investeringer Risiko på tilbakebetaling	Høye kostnader: - Oppgradering - Transport
Marked		Konkurranse fra fossilfri energi	Konkurranse fra annen fossilfri energi. Lav lønnsomhet. Trenger brukere som ikke er oppvarming	Konkurranse fra fossilfri energi Lav lønnsomhet. Trenger brukere som ikke bruker gass til oppvarming	Konkurranse fra strøm og hva biogass erstatter. Hvem er kunden – Ikke nok forbrukere Mange små kommunale aktører hindrer utvikling. Ikke kommersiell
Regulatorisk	Tilrettelegge fra myndigheter Politisk vilje til å gå slipp på fossil økonomi. Mange kommunale / offentlige aktører Høye krav i støtteordninger Mangel på incentiver (bompengeavgift, veiavgift etc.).	Usikkert politisk landskap Mangel på langsiktede rammebetingelser / incentiver. Støtteordninger tar for lang tid. Få beslutninger om nye biogassanlegg.	Usikkerhet, offentlig sektor kan: - Garantere tilgang Gi langsiktige planer og incentiver. Manglende villighet til å investere i sektoren. Koordinering, gjennom større regionale satsninger. Komplekse støtteordninger	Høyt byråkrati Komplekse regler. Forskjellig regelverk fra sektor til sektor og kommune til kommune. Trenger regelverk som er lette å forholde seg til Klargjøre langsiktige incentiver og rammebetingelser.	Endring i politiske tiltak og prioriteringer. Langsiktige rammebetingelser (incentiver). Rammeverk og regler ikke tilpasset optimal offentlig bruk. Selvkostprinsippet (offentlig sektor) Regelverk hindrer råvaretilgang, og gjør kun storskala lønnsom. Krav i oppsett av infrastruktur. Mindre kommunal og mer nasjonal styring. Krav til: - Fornybar energi -Gjenvunnet råvare gjødselvereforskriften
Kulturelt	Alder og generasjon for beslutningstaker Skepsis til ny teknologi Redd for risiko i offentlig sektor	Samarbeid mellom: - Bønder - Bønder og offentlige	Lavt kunnskapsnivå	Lavt kunnskapsnivå	
Miljømessig		Lukt	Biogass trenger høyere rangering / anseelse. Forbrenningsmotor	Forurensning i matavfall. Forurensning under transport	Plast i biorest Metanlekkasje
Andre	Lobbyisme Kan ikke ha krav til 100% funksjon				Avstander

Tabell 9: Identifiserte barrierer informant A-E

	F	G	H	I	J
Teknologisk	Råstofftilgang nedbørsutsatt Infrastruktur: - Gassrønettverk - Distribusjon Frakt av biogass er LBG (flytende) avhengig	Infrastruktur: - Fyllestasjoner. Manglete ressurser på biodrivstoff – må spisse satsning (eks. transport)	Husdyrgjødsel er ofte lokalisert på steder med dårlig infrastruktur. Kun Østlandet kan ha anlegg (etter krav og regelverk, osv.)	Infrastruktur: - Fyllestasjoner Få tak i riktig råstoff. Utvide råstoffportefølje (eks. trevirke)	Infrastruktur: - Få satsningsnettverk - Distribusjon - Samarbeid med bønder
Økonomisk	Lønnsomhet krever større skala. Høye investeringskostnader Ikke attraktiv som investering.	Subsidiere for å øke konkurranse (bompengeavgift)	Subsidiekrav er tilpasset Østlandet, vanskeligere andre deler av landet	Lønnsomhet krever skala	Midler i kommune må komme utenfra. Lav lønnsomhet
Marked	Konkurranse fra fossilfri energi Hvem er brukerne	Konkurranse fra fossilfri energi Lite betalingsvillighet for biorest	Konkurranse fra fossilfri energi	Avsetning på biorest Usikkerhet: - Produksjon - Volum - Brukere Konkurranse fra fossilfri energi. Biogass som ikke skal brukes til varme, gir vanskelige lønnsomhet mindre skala.	Hvem er sluttbrukeren? Små kommunale anlegg trenger brukere Salg gir dårlig økonomi
Regulatorisk	Gjennomføring av lovnader Dårlig incentiver på brukersiden Mangler føringer og incentiver på tungtransport. Skattlegge / gi støtte basert på faktisk klimaavtrykk Dårlige incentiver til landbruket	Langsiktig forutsigbarhet Nytt regelverk å forholde seg til i flere ledd i verdikjeden. Samle regelverk, manglende koordinering.	Rammeverk på støtteordninger, hvordan investering måles. Gjødselsvern forskrift. Lite koordinering & ansvarsfordeling på satte mål. Hvilke sektorer som har tilgang til hvilke råstoff Blanding av råstoff for offentlig sektor. Samarbeid privat og offentlig	Selvkostprinsippet i offentlig sektor. Forskjellig regelverk på råstoff. Ingen regelverk for industrianlegg. Krav ikke tilpasset Transparens Ingen standard i offentlig sektor.	Kommuner er avhengig av nasjonale støtteordninger. Lite tilpasset regelverk Regelverk for mindre anlegg. Høyt byråkrati Desentralisering skaper hindring. Mangel på incentiver
Kulturelt	Nullutslippsfokus Lavt kunnskapsnivå: - Flere bidrag (eks avfall og gjødsel) - Befolkning - Brukere Fokus og krav fra kunder til transportmarkedet Klimaavtrykk viktige forbuerkvalifikasjon ved varer/tjenster.	Manglende kunnskap hos potensielle brukere Nullutslipp vs. biogass. Motstand til endring i tungtransport. Synliggjøre klimaeffekten av biogass	Frykt for risiko	Usikkerhet rundt biogass. Lav forståelse - Nullutslipp - Koble sammen gode biogass - Hva bioresten gir - Fullstendig bilde av klmanyttet	Lavt kunnskapsnivå om: - Biogass i landbruket Lav risiko og satsning i små offentlige anlegg hindrer utvikling
Miljømessig	Lukt				
Andre	Krevende geografi				Lengde på transport

Tabell 10: Identifiserte barrierer informant F-J

Vedlegg 3: Refleksjonsnotat Jonas Bech

Etter Parisavtalen ble vedtatt og signert av en rekke land i 2015, har målet blant medlemslandene vært å begrense klimaendringene (FN-Sambandet, 2020). Mye av årsaken til de økte globale klimaproblemene er det økte forbruket av ressurser blant verdens land, mye forårsaket av den lineære økonomien. For å kunne løse problemene, er sirkulærøkonomien kommet frem som et fornuftig alternativ, der man bytter ut bruk og kast med gjenbruk, ombruk, reparering og resirkulering av materialer (Stahel, 2016, s. 435) Med bakgrunn i denne problematikken, ønsker vi å identifisere barrierer til sirkulær økonomi fra et biogass perspektiv. Vi identifiserer tidligere teori og forskning om barrierer til sirkulær økonomi og barrierer i biogass sektoren. Vi benytter oss av biogass sektoren i Norge som en casestudie, siden biogass er en energikilde som naturlig er tilknyttet sirkulærøkonomien. Våre funn i biogass sektoren i Norge, benyttes til sammenligning med tidligere forskning om barrierer i biogass sektoren, hvor vi presenterer de mest presserende barrierene. De mest presserende barrierene i biogass sektoren, benyttes så til å forklare barrierer til sirkulærøkonomien.

For å undersøke temaet sirkulær økonomi, benytter vi oss av forskningsspørsmål om barriere i biogass sektoren i Norge og i tidligere teori. Vi benytter en kvalitativ tilnærming der vi intervjuer informanter, som med sin bakgrunn har god kunnskap om biogass sektoren i Norge. I oppgaven ser vi på hele den Norske biogass sektoren under ett og benytter tidligere teori og forskning som vi forankrer våre forskningsspørsmål med.

Vi finner at de mest presserende barrierene i biogass sektoren i Norge, sammenfaller i stor grad med tidligere teori om de mest presserende barrierene i biogass sektoren, samt at vi også fant indikasjoner på at det eksisterer egenskaper i Norge som skiller seg fra tidligere teori. Våre funn indikerer at de mest presserende barrierene i biogass sektoren, kun har forklaringskraft for enkelte av barrierene i sirkulærøkonomien. Vi finner at to av de mest presserende barrierene i biogass sektoren, *høye investeringskostnader* og *lavt kunnskapsnivå* sammenfaller med hva tidligere forskning på barrierer i sirkulærøkonomien har identifisert.

Videre i refleksjonsnotatet skal jeg ta for meg temaene: internasjonal, innovasjon og ansvarlighet, og hvordan disse tre temaene er reflektert i masteroppgaven. Innenfor temaet internasjonal, velger jeg å ta utgangspunkt i klimapolitikk, sirkulærøkonomi og våre funn i biogass sektoren. Innenfor temaet innovasjon, tar jeg utgangspunkt i våre funn og diskutere

funnene opp mot innovasjon, løsninger og forbedringer. Under temaet ansvarlig, ser jeg på hvilke etiske utfordringer sirkulærøkonomien står overfor, samt i hvilken grad vår forskningsprosess er ansvarlig og hvordan vi løste disse utfordringene.

En grønnere klimapolitikk står veldig sentralt i verden i dag. Det grønne skiftet er like aktuelt i alle landene som signerte Paris avtalen i 2015. Avtalen tar utgangspunkt i å redusere utslipp for å oppnå klimanøytralitet, som alle de signerte landene nå har bestemt seg for å oppnå (FN-Sambandet, 2019; Jansen, 2016). Siden vår problemstillingen ser på Norge som også har signert avtalen, passer oppgavens tema rundt det grønne skiftet godt med internasjonalisering. Siden landene som har signert Paris – avtalen sammen har bestemt seg for å følge en gitt klimapolitikk, blir også landene påvirket av kraften i avtalen.

Når vi ser på oppgavens problemstilling og tema om barriere i biogass sektoren og sirkulærøkonomi, så har den mer forklaring rundt dette med internasjonale trender om en grønnere fremtid. Det grønne skiftet innebærer en mer klimanøytral politikk, som mange mener ikke er forenelig med den lineære økonomien vi har i dag. Biogass er en energiform som ligger innenfor sirkulærøkonomien, som er blitt en større trend de siste årene. Sirkulærøkonomien tar fokus på avfallshåndtering og bytter ut produksjon med effektiviteten ved å gjenbruke, resirkulere, reparere og ombygge det som ikke kan repareres (Stahel, 2016, s.435). Selv om sirkulærøkonomi er en trend, så betyr ikke nødvendigvis det at vår problemstilling rundt biogass nødvendigvis blir påvirket i særlig stor grad av internasjonale krefter. Ut ifra våre spørsmål om sektoren i Norge, samt de svarene vi har fått, er det lite som tilsier at internasjonale krefter og trender i stor grad har så mye å si på hvordan biogass bruk og produksjon utvikler seg i Norge, men at det i noen grad blir påvirket av at Norge trenger å følge kravene i avtalen. Våre funn indikerer at mye av problematikken må fikses i Norge for at man skal kunne få biogass til å bli en mer egnet energikilde i Norge.

Når medlemslandene signerte Paris – avtalen, ble også alle landene bundet opp mot hverandre for å bidra til reduserte utslipp og man kan derfor si at selve hovedtemaet om en grønnere fremtid i oppgaven blir påvirket av disse internasjonale kreftene. Som internasjonal trend, blir sirkulærøkonomi mer og mer sentral fordi man anser dette som en måte å leve på for å få ned klimautslippene. Så selv om Norge og biogass sektoren i Norge ikke nødvendigvis blir påvirket av internasjonale krefter og trender, så vil det være en påvirkning fra en slik internasjonal avtale.

I denne delen ser vi på hvordan oppgaven kobles mot innovasjon, hvor jeg tar utgangspunkt i de funnene som er gjort. Når vi startet med prosessen med å finne tema for oppgaven, så fant vi tidligere rapporter som forklarte at biogass produksjonen i Norge hadde stått stille i ti år, selv om potensialet i biogasseproduksjon i Norge var 5 ganger så høyt (Miljødirektoratet 2020; Klima – og miljødepartementet, 2014 s.13 & 15). Vi trodde derfor at det var noen barrierer som var sentrale i den videre prosessen med å implementere biogass i Norge. Selve prosessen rundt produksjonen av biogass, trenger ingen nye tekniske innovasjoner ifølge våre funn, selv om teknologien for produksjon er gammel og kjent, så er teknologien relativt god slik som den er nå. Mye av problematikken i biogass sektoren i Norge ut ifra våre funn, indikerer at lønnsomheten i denne sektoren er svak. Funnene våre indikerer at mye av problematikken ligger i at markedet er svakt, samt at flere prosesser samlet sett arbeider mot sektoren. Ser vi samlet sett på biogass sektoren, så kan det være en fordel å satse sterkt på enkelte næringer for bruk av biogass, slik at man ikke prøver å dyppe foten ned i litt for mange forskjellige næringer. Det kunne trolig gitt et positivt løft til markedet som helhet. Samtidig så finner vi ut fra våre funn, at anlegg ofte er eid kommunalt og at disse drives under selvkostprinsippet. En mulig løsning her, ville være at de kommunale produsentene kunne ha mulighet for å produsere mer, som ville gjort at markedet ble større og at man også i offentlig sektor kunne endret denne forretningsmodellen. Den store svakheten slik som flere ser det er at markedet er for svakt, og siden flere av informantene ser på biogass til transport som den største muligheten, uteligger dette da det er flere faktorer som er for usikre når det kommer til tilgjengelighet og produksjon. Slik vi ser det, så ville en mulig løsning være å endre dette, slik at de som faktisk har anlegg ville ha kunnet produsere mer, istedenfor å bare kaste matavfallet til kompostering og ikke nytte seg av den potensielle energien uansett. Høna eller egget i transportnæringen for eksempel er problematisk, som gjør at det burde gjøres tiltak her for å få biogass sektoren og satsningen på biogass frem.

Slik vi ser sektoren og som flere informanter fremlegger, er det store muligheter i sektoren, men det er også ting som kan forbedres. En løsning kunne kanskje være en satsning på flere områder langs kysten for eksempel hvor det foreligger mye potensiell biomasse. Andre mulighetsområder ville kunne være å bygge flere produksjonsanlegg for å få til en større produksjon slik at aktører ville velge å satse på biogass bruk i for eksempel transportsektoren. Det å finne en løsning på disse problemene er ikke rett frem og det finnes ikke nødvendigvis noe klart svar. Slik vi ser det av våre funn, så kunne en mulig løsning være å få staten til å være mer engasjert i problematikken og åpne for at eksisterende kommunale anlegg kan produsere

mer biogass samt en tettere koordinering mellom det private og det offentlig samt langsiktighet. En annen løsning kunne være at det kunne være lettere å søke om tilskudd for å produsere biogass, eller å satse på for eksempel transport med biogassdrevne kjøretøy, som av mange av informantene blir pekt på som kanskje det beste satsningsområdet for den biogassen vi har. Til sist, forklarer flere av informantene at de opplever at kunnskapen rundt biogass er relativt lavt, og om befolkning generelt fikk bedre kunnskap, kunne de også følt et visst ansvar for å kildesortere bedre, som ville kunne bidra til en større produksjon i sektoren.

Det tredje temaet jeg ser på omhandler ansvarlighet hvor jeg skal diskutere potensielle etiske problemer som kan oppstå og hvordan slike problemer kan håndteres. Ser vi på etiske problemer rundt sirkulærøkonomien, så ser jeg ikke spesielt mange etiske problemstillinger som kan komme fra et slikt initiativ. Det er liten tvil om at en overgang til en sirkulærøkonomi vil lønne seg for verden generelt og det er naturlig at det vil la seg forsvare ved at man på mange måter kan redde verden. Dilemmaet man står mellom i dag er å fortsette med den lineære økonomien eller å bytte tankesett å se mot det grønne skiftet og en mer sirkulærøkonomi. Sett fra perspektivet om klimaproblemer og menneskers videre tilstedeværelse på jorden, vil det være etisk riktig å endre seg mot en mer sirkulær økonomi.

Når det gjelder ansvarlighet rundt oppgaven, så har vi verdt veldig nøye i innsamlingsprosessen av data, da vi har bedrevet med dybdeintervjuer. Vi har ikke under noen omstendigheter hatt som mål å utlevere bedrifter, informanter eller andre kontaktpersoner i oppgaven. Dette er noe vi har tatt meget seriøst, fordi vi har vært åpne under hele prosessen at vi ønsker å beholde et godt forhold til våre informanter. Problemer som kan oppstå i en slik setting er om det kommer informasjon som kan være av en så viktig karakter for en oppgave, men som ville stride mot gode etiske retningslinjer å gjøre gjeldene. Det viktigste i en slik prosess er at man hele tiden har det i tankene at man vet hvordan man skal kunne takle en slik problemstilling om den skulle dukke opp. Det vil også være viktig, spesielt i en kvalitativ undersøkelse med intervjuer, å være bevisst på hvordan materiale lagres og hvordan materiale blir omskrevet og transkribert slik at man ikke får problemer senere.

Oppgaven vår ser på barriere i sirkulærøkonomi med en case om barriere i biogass sektoren i Norge. Av de ulike temaene, så er det noen som passer bedre enn andre. Dette med internasjonale trender og krefter, er veldig sentralt med tanke på Paris avtalen og trenden om et grønnere samfunn, men innenfor selve biogass sektoren, påvirker nødvendigvis ikke

internasjonale trender og krefter spesielt på sektoren.. Ser vi på innovasjon, så trengs det ikke nødvendigvis noen nye innovative løsninger, men det trengs nok et skift i hvordan man produserer, hvem som produserer og hvordan man får alt til å henge sammen, siden sektoren er ganske fragmentert slik som den står i dag. Til sist så vi på ansvarlighet. Jeg ser ingen klare tegn til noen etiske utfordringer selve sektoren har, da sektoren vil være en bidragsyter til reduserte klimagassutslipp, som er viktig for oss om vi skal nå klimamålene og i seg selv er det etisk riktige å gjøre nå, med de klimautfordringene som vi har. Innenfor selve masteroppgaven kan det dukke opp enkelte etiske problemstillinger, som det er viktig å ha tenkt igjennom før og som man tar på alvor. I selve oppgaven, har vi vært nøye med denne problematikken, og føler vi har tatt dette på alvor.

Kilder:

FN – Sambandet (2019, 24.september). Klimaendringer. Hentet fra: <https://www.fn.no/Tema/klima-og-miljoe/Klimaendringer>

Jansen. E. (2016, 22.august). Karbonbudsjettet og sjansen for å klare togradersmålet. Hentet fra: <https://energiogklima.no/to-grader/karbonbudsjettet-og-sjansen-for-a-klare-togradersmalet/>

Klima- og Miljødepartementet (2014). Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi.. Hentet fra; <https://www.regjeringen.no/contentassets/255fa489d18d46feb3f8237bc5c096f0/t-1545.pdf>

Miljødirektoratet. (2020). Biogass har stort potensiale. Hentet fra: <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2020/mars-2020/biogass-har-stort-potensial/>

Stahel, W.R. (2016). The circular economy. *Nature*, Vol 531, 435 – 438. Hentet fra: https://www.nature.com/news/polopoly_fs/1.19594!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/531435a.pdf

Vedlegg 4: Refleksjonsnotat Lage Isachsen Gundersen

Refleksjonsnotatet er en obligatorisk del av vår innlevering av masteroppgave i Økonomi og Administrasjon ved Universitetet i Agder våren 2020.

I refleksjonsnotatet vil jeg først legge ved et sammendrag av masteroppgaven, før jeg deretter vil diskutere hvordan konseptene internasjonal, innovasjon og ansvar kan settes i sammenheng med vår masteroppgave. Avslutningsvis vil oppsummere og konkludere diskusjonen rundt konseptene.

Sammendrag av masteroppgave

I vår masteroppgave undersøker vi barrierer i sirkulærøkonomien, ved å bruke biogassektoren i Norge som case. Oppgavens mål var å vurdere om tidligere forskning på barrierer i sirkulærøkonomien og barrierene i biogass ville stemme overens med barrierene i våre funn. Etter å ha identifisert seks barrierer - teknologiske (1), markeds (2), økonomiske (3), regulatoriske (4), kulturelle (5) og miljømessige (6) - som stemmer overens med tidligere teori, gjennomførte vi ti kvalitative intervjuer av informanter med forskjellig bakgrunn - deres virksomhet, sektor og hvor i biogassverdikjeden de arbeidet. Felles for alle informantene var at de hadde en praktisk tilknytning til biogass i sitt daglige arbeidsliv. Vi valgte å utelukke forskere som informanter, ettersom vi ønsket å undersøke hvilke barrierer som opplevdes i daglige, praktiske arbeidet med biogass.

Informantene ble spurt spørsmål om barrierer i biogassektoren i Norge, hvilke muligheter de så markedet, samt om de opplevde at noen tiltak for fremme biogass fungerte. I tillegg til intervjuene, ble to rapporter brukt for å identifisere funn, der den ene er en rapport fra Miljødirektoratet om virkemidler for å øke produksjon og bruk av biogass i Norge, utgitt i mars 2020.

Videre i undersøkelsen blir funn fra intervjuer og rapporter sammenlignet med tidligere teori, der det senere diskuteres om hvor relevante barrierene i studiens funn er. Det konkluderes med å bekrefte at tidligere teorier om barrierer til sirkulærøkonomi og biogass stemmer overens med funn om barrierer fra intervjuer og rapporter, men at hvor presserende barrierene er skiller fra teori til informantenes svar. Helt til slutt konkluderes det med en oversikt over de mest

presserende barriende, der det meste stemmer overens med teorien, men noen få barrierer også legges basert på barrierer identifisert av informantene.

Diskusjonsdel

Videre vil jeg diskutere i rekkefølge konseptene internasjonal, innovasjon og ansvar, og hvordan konseptene er reflektert i vår masteroppgave.

Internasjonale trender

En av de store trendene som dominerer dagens politiske verdensbilde er klimautfordringene vi står ovenfor. Dette er blant annet reflektert i Parisavtalen, der målsetningen i avtalen var å styrke et globalt samarbeid for å motvirke utfordringene som er tilknyttet klimaendringene i verden i dag, blant annet gjennom bærekraftig utvikling (FN, Paris Agreement, 2015, s.3). Parisavtalen kan sees i sammenheng med uttrykket «det grønne skiftet», som av Store Norske Leksikon blir definert som «*det grønne skiftet omstilling til et samfunn hvor vekst og utvikling skjer innen naturens tålegrenser*», i en kontekst om omlegging på et samfunnsmessig plan (Olerud, 2019). En artikkel av Klima- og miljødepartementet beskriver biogass som en del av verdiskapningen i det grønne skiftet. Samtidig presenterer artikkelen at det grønne skiftet er avhengig av internasjonalt samarbeid, for å utvikle felles mål og rammebetingelse, ettersom det er en global utfordring (Klima- og miljødepartementet, 2020). Ved å studere barrierer i biogassektoren i Norge, vil vår masteroppgave dermed utforske en del av en stor, internasjonal utfordring som verden er nødt til å løse sammen. Dette er en del av sirkulærøkonomien Det at virksomheter kan kapitalisere på den bærekraftige utviklingen er beskrevet som sirkulær økonomi (Kircherr, Reike & Hekkert, 2017, s. 221).

En av de andre store, internasjonale utfordringene verden står ovenfor i dag som er behandling av de store mengdene avfall som bygger seg i søppelfyllinger, i havet eller i byene. Men, ved hjelp av biogass er det mulig å utnytte forbruket av materialavfall til å produsere fornybar elektrisitet og skape en mer potent gjødsel til landbruket. Flere av informantene vi gjennomførte i vår masteroppgave nevnte at akkurat dette er barriere for biogassektoren, at det ikke er et høyt nok kunnskapsnivå om klimaeffektene produksjon av biogass gir. En av informantene nevner et eksempel på dette, at biogass er lavere ansett enn elektrisitet, fordi transportkjøretøyer som bruker biogass har forbrenningsmotor. Hvis det var bedre kommunisert trippleffekten produksjon av biogass gir, (1) avfallshåndtering, (2) produksjon av energi og (3) en mulighet

til bedre bruk av bioresten, ville kanskje biogass hatt en verdi i både befolkningen og blant politiske beslutningstakere. Dette støttes av forskning gjort av Ammenberg m.fl., som referer til at «*Several respondents expressed a need to increase the level of knowledge about biogas solutions to get an improved understanding among decision-makers and customers regarding the broad positive socio-economic effects, and to be able to make better comparisons with other alternatives*» (Ammenberg, Anderberg, Lönnqvist, Grönkvist & Sandberg, 2017, s.20). Selv om mye av utfordringene i opphopingen av avfallsmengder i verden i dag er relatert til plastikk, vil biogassen bidra i avfallsredueringen, samt at ved øke kjennskapen om biogass kan bidra til bedre avfallssortering og -håndtering.

I vår masteroppgave har vi blant annet fått innsikt i to store, internasjonale trender, det grønne skiftet og arbeid med avfallshåndtering, noe som vi ser på som kunnskap som vil ha en økende relevans i fremtiden, slik at våre fremtidige generasjoner også kan nyte av de ressursene vi har på jorden i dag.

Innovasjon

Videre vil jeg diskutere hvordan konseptet innovasjon kan relateres til vår oppgave. FNs lister innovasjon og infrastruktur som et av sine 17 bærekraftsmål for 2030 (FN, 2019, s. 12), der andre mål inkluderer klimautfordringene og bærekraftig forbruk. I avsnittet over reflekteres det rundt hvordan avfallshåndtering er en del av forretningsmodellen relatert til biogass. For at biogass skal kunne effektivisere sitt bruk av avfall, vil det kreve at vi endrer dagens forretningsmodeller. De siste årene har det vært et større fokus på å innovere forretningsmodellene i hvordan virksomheter tenker når de skal tjene penger, som er en av grunntankene i sirkulærøkonomi. Og der er biogass bare en liten del av det. Hovedtanken i sirkulærøkonomien er at vi gjenbraker det vi tidligere har sett på som avfall, for å skape ny verdi (Ellen MacArthur Foundation, 2019, s. 19). At man hele tiden ser på hvordan man kan forbedre verdikjeden ved å ta i bruk avfall eller ressurser som har mistet sin verdi, vitner om en samfunnsmessig endring og en innovativ måte for verdiskaping. Dette er den forretningsmodellen biogassektoren ønsker å bruke, og det er nettopp dette flere av informantene har trukket frem som en barriere i biogassektoren, at lønnsomheten er lav. Et av de viktigste utfordringene vi må løse i fremtiden for å øke hvor sirkulær økonomien er, er at vi må tenke nytt, *innovere*, måten virksomheter skal tjene penger i fremtiden. Dette har vi funnet ut også gjelder for biogassektoren i Norge.

Et annet viktig aspekt når vi diskuterer biogass og innovasjon, er at sektoren er avhengig av teknologisk utvikling. Som nevnt i avsnittet over, sier flere av informantene at lønnsomheten i biogassmarkedet er lav og at å øke lønnsomheten er en nødvendighet for at man skal utvikle et modent biogassmarked, fordi man gjennom attraktiv lønnsomhet tiltrekker seg flere aktører. En av de viktigste utfordringene er da og utvikle teknologi som vil gjøre biogassproduksjon mindre avhengig av offentlig støtte for å holde seg levedyktige. Ved at man effektiviserer verdikjeden i biogass vil sektoren fremstå som mer attraktiv og flere aktører vil komme på banen. Dermed er teknologisk innovasjon viktig i alle ledd, slik at man får mer biogass igjen for biomassen man tilfører i dag.

Gjennom intervjuene som ble gjennomført i masteroppgaven kommer det frem at det er (minst) to utfordringer knyttet til innovasjon i biogassektoren. Man er nødt til å videreutvikle nye forretningsmodeller og forbedre effektiviteten i biogassproduksjonen gjennom teknologisk innovasjon. Sammen vil dette bidra til å løse lønnsomhetsproblematikken i biogassektoren, og modne markedet slik at både produksjon og forbruk av biogass øker.

Ansvarlighet

Utgangspunktet for sirkulærøkonomien er å være en bidragsyter til en bærekraftig bruk av jordens ressursen, og ta ansvar for at den økende befolkningen i fremtiden har nok ressurser å leve av. Dette innebærer at forbruket av dagens ressurser er nødt til å være fornybare.

Hele oppgavens formål er undersøke hvilke barrierer som hindrer en mer omfattende bruk av sirkulærøkonomien. For hvis vi i fremtiden skal legge til rette for sirkulærøkonomien er det essensielt at vi forstår hvilke barrierer som eksisterer i dag, hvor og hvorfor de eksisterer og hvordan vi skal vi best mulig kan løse dem. For ved å ikke løse utfordringene knyttet til sirkulærøkonomien, tar vi ikke ansvar for jordens fremtid og dens fremtidige generasjoner.

Et annet aspekt ved konseptet ansvar som oppsto i oppgaven var hvordan vi skulle behandle personopplysningene om informantene i innsamlingsprosessen av data. Dette er spesielt aktuelt da vi var nødt til å gjennomføre alle intervjuene over telefon- eller videomøte. Vi har tatt seriøse forhåndsregler for å forhindre at intervjuene blir avslørt. Informantene har i intervjuene snakket fritt, og det skal ikke under noen omstendighet være mulig å identifisere informantene – av hensyn til at informasjon som ble utlevert kan få konsekvenser for informanten. Dette har vi

gjort ved ta forhåndsregler i hvordan intervjumaterialet gjennomføres, lagres og transkriberes, slik at vi opprettholder vårt etiske ansvar overfor informantene som har valgt å stille opp frivillig for å bidra i vår oppgave.

Konklusjon av diskusjon

Vår masteroppgave om barrierer i sirkulærøkonomien har tatt for seg de tre konseptene internasjonal, innovasjon og ansvarlighet i forskjellig grad. Av de store trendene i verden i 2020 er et større søkelys på at vi som et globalt verdenssamfunn skal nå målene satt i Parisavtalen i 2015. Dette er relatert til å minke klimagassutslippene på jorden og akselerere det grønne skiftet. Barrierene i biogassektoren er ikke nødvendigvis preget av trendene, men mer at kunnskapsnivået om hvordan klimaeffektene av biogass må økes. Dette vil føre til at biogass oppfattes som et fossilfritt alternativ som kan komplementere fornybar elektrisitet, ikke konkurrere mot det. Når det kommer til konseptet innovasjon er det viktig at gårdsdagens og dagens forretningsmodeller utvikler seg slik at det blir lønnsomt for virksomheter å bruke sirkulærøkonomiske forretningsmodeller. Dette vil føre at flere av markedene innenfor sirkulærøkonomi, og spesielt biogass, vil modnes, slik at det gir muligheter for å kommersialisere markedene. For biogassektoren vil teknologiske innovasjoner bidra til å øke lønnsomheten og bruken av biogass. Når det kommer til ansvarlighet, har vi mennesker et ansvar å sikre en bærekraftig og levelig jord til fremtidige generasjoner. Det oppstår også et ansvar overfor informantene i hvordan vi lagrer og bruker informasjonen de har gitt oss.

Gjennom å reduserer barrierene til sirkulærøkonomien er dette mulig å oppnå, og biogassen kan være en bidragsyter til å nå målene i Parisavtalen, samt at den har andre effekter for å bidra til en bærekraftig fremtid.

Litteraturliste (i kronologisk rekkefølge etter tidspunkt referansen brukes):

Forente Nasjoner. (2015). *Paris agreement*. Hentet fra https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

Olerud, K. (2019). grønt skifte. *Store norske leksikon*. Hentet fra https://snl.no/gr%C3%B8nt_skifte

Klima- og miljødepartementet. (2020, 21. januar). Det grønne skiftet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/gront-skifte/id2076832/>

Kirchherr, J., Reikert, D. & Hekkert, M. P. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *SSRN Electronic Journal* 127. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3037579>

Ammenberg, J., Anderberg, S., Lönnqvist, T., Grönkvist, S. & Sandberg, T. (2017). Biogas in the transport sector – actor and policy analysis focusing on the demand side in the Stockholm region. *Resources Conservation and Recycling*, 2018(129), 70-80 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.010>

Forente nasjoner (FN). (2019). *The Sustainable Development Goals Report*. Hentet fra <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019.pdf>

Ellen MacArthur Foundation. (2019). *Completing the picture: How the circular economy tackles climate change*. Hentet fra https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Completing_The_Picture_How_The_Circular_Economy-Tackles_Climate_Change_V3_26_September.pdf