



UNIVERSITETET I BERGEN
Institutt for administrasjon og organisasjonsvitenskap

AORG350
Masteroppgave

Innovasjon og utvikling i energimarkedet
En studie av markedet for solceller i Bergensregionen

Kjersti Vatnekvam Kalberg

Vår 2021

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på flere lærerike og spennende år som student ved Universitetet i Bergen. Her er det mange som fortjener en stor takk. En generell takk går til universitetet og *institutt for administrasjon og organisasjonsvitenskap* for en mastergrad med kvalitet. Den største takken går allikevel til min fantastiske veileder Thor Øivind Jensen for ideer, inspirasjon og gode, konstruktive tilbakemeldinger gjennom hele prosessen. Å jobbe sammen med deg har vært både spennende og lærerikt.

Jeg vil også takke alle tilknyttet forskningsgruppen *Klima, bærekraft og miljø* for faglige diskusjoner og gode tilbakemeldinger. Jeg har også vært så heldig å få være en del av masterstudent nettverket til *Senter for klima og energiomstilling* (CET) gjennom hele prosessen. Takk for mange gode og faglige innspill! En ekstra takk går til hele gjengen på lesesalen, spesielt Kristin, Vilde, Ingeborg, Thea og Maren for lange kaffepauser og gode diskusjoner. Jeg er så glad for at jeg har blitt kjent med dere.

Denne oppgaven har vært avhengig av gode og informative intervjuer. Takk til mine informanter fra NVE, Bergen kommune, Solenergiforeningen, Solbære AS, Solcellekraft AS, BKK og Askøy energi ved Smart Energi. Uten deres entusiasme og kunnskap hadde ikke oppgaven vært det som den er i dag.

Avslutningsvis vil jeg takke mine gode venner, Andrea, Ragnhild, Ylva og Caroline for korrekturlesing og motivasjon når oppgaven har hatt sine opp og nedturer. Nå skal jeg endelig bli sosial igjen! Takk til mine foreldre Solveig og Gunnar for korrekturlesning og entusiasme gjennom hele prosessen. Sist men ikke minst, takk til min enestående samboer Torgeir for at du har vært en solid støtte hver dag og korrekturlest oppgaven fra start til slutt. Jeg lover å lage middag hele sommeren!

Kjersti Vatnekvam Kalberg, 1. juli 2021

Sammendrag

Solcellepaneler er har begynt å bli mer og mer vanlig som strømproduksjon i flere husholdninger. Som et resultat av økt fokus på grønn omstilling, økt energibehov og ansvarlige forbrukere, har total mengde av installerte solcellepaneler vokst eksponentielt de siste årene, også på Vestlandet. Denne studien søker å analysere markedet for solceller i Bergensregionen. Fokuset er rettet mot *på hvilken måte* markedet for solceller i Bergen har endret seg, *hvilke aktører* som har påvirket endringen og til slutt, *hvilke faktorer* som har virket pådrivende eller hindrende for utviklingen. Oppgavens underliggende spørsmål tar for seg de ulike aktørgruppene som det kan antas vil påvirke markedet, nemlig lokale solcelleentreprenører/leverandører, forbrukere, etablerte bedrifter, interesseorganisasjoner og politiske aktører på lokalt og nasjonalt nivå.

Utviklingen i markedet analyseres ved bruk av flernivåperspektivet til Frank W. Geels. For å forstå aktørene sin rolle i markedet anvendes også samfunnsøkonomisk teori, innovasjon- og entreprenørskaps teori og «prosumer» teori. For å forstå hvordan offentlige institusjoner og etablerte strømbedrifter kan virke hindrende i markedet brukes institusjonsteori.

Gjennom dybdeintervjuer, dokumenter og deltagelse på konferanse indikerer studien en ulik utvikling i privatmarkedet og proffmarkedet i Bergens solcellemarked. Mens utviklingen i privatmarkedet er drevet av teknologiinteresse, bærekraft og selvforsyning, er proffmarkedet påvirket av lønnsomhet og omdømmehåndtering. De største utfordringene er eksisterende reguleringer, støtteordninger og infrastruktur. Studiens hovedbidrag er knyttet til tvetydighet fra ulike aktører. For deler av det offentlige og de etablerte bedriftene er det å selge strøm på en ny måte og tilrettelegge for solstrøm vanskelig fordi de har bygget seg opp rundt vannkraften. Til tross for dette virker de entusiastiske og ser for seg mer solstrøm i fremtiden.

Innholdsfortegnelse

1.INTRODUKSJON	1
1.1 PROBLEMSTILLING	2
1.2 AKTUALISERING AV PROBLEMSTILLING OG TIDLIGERE FORSKNING	4
1.3 LITTERATURSØK OG TIDLIGERE FORSKNING	4
1.3.1 Oppsummering av tidligere forskning	5
1.3.2 Studiens plassering innenfor tidligere forskning: Inspirasjon og «forskningsgap»	6
1.4 OPPGAVENS STRUKTUR	7
2. KONTEKST FOR SOLCELLEMARKEDET	8
2.1 GRØNN OMSTILLING OG SOLCELLER SOM ET BÆREKRAFTIG VERKTØY	8
2.2 SOLCELLER SOM SMÅSKALA, DESENTRALISERT, ENERGIPRODUKSJON	10
2.2.1 «Smart-grid»- Solceller revolusjonerer systemet	10
2.2.2 Muligheter med desentralisert energiproduksjon	12
2.3. ET GLOBALT VOKSENDE SOLKRAFTMARKED	12
2.4 DET NORSKE MARKEDET FOR SOLCELLER	13
2.4.1 Solceller i kontekst av det nasjonale energimarkedet	15
2.5 REGULERINGSMYNDIGHETENE: RAMMEVERK OG STØTTEMEKANISMER	16
2.5.1 Norges vassdrags og energidirektorat	16
2.5.2 Statsforetaket Enova	16
2.5.3 Subsidiar og støtteordninger	17
2.6 SOLCELLER SOM ET MARKEDSFØRINGSGREP I NÆRINGSLIVET	18
2.7 LOKALE MULIGHETER OG BETINGELSER: BERGEN KOMMUNE, NÆRINGSLIV OG ENTUSIASTER	19
2.7.1 Etablerte bedrifter kaster seg på trenden	20
2.7.2 Kommunale planer	21
3. TEORETISK TILNÆRMING TIL SYSTEMENDRING	22
3.1 SENTRALE BEGREPER: INNOVASJON, SYSTEMINNOVASJON OG TEKNOLOGISK ENDRING	22
3.2 ET MARKED FOR DESENTRALISERT SOLENERGI	23
3.3 TEORETISK RAMMEVERK: FLERNIVÅPERSPEKTIVET	24
3.3.1 Det sosio-tekniske regimet: Elektrisitetsregimet	25
3.3.2 Den sosio-tekniske nisjen- Solcellenisjen	27
3.3.3 Det sosio-tekniske landskapet	28
3.3.4 Forholdet mellom landskap, regime og nisjenivå	28
3.3.5 Et flernivåperspektiv på omstilling	29
3.3.6 Kritikk av flernivåperspektivet	30
3.3.7 Teoretiske forventninger	30
3.4 DET DOMINERENDE ENERGIREGIMET: INSTITUSJONER OG AKTØRER	31
3.4.1 Barrierer for endring: «Lock-in» mekanismer og sti-avhengighet	31
3.4.2 Statens rolle som investor i fornybar energiteknologi	35
3.4.3 Oppsummering av delkapittel og teoretiske forventninger	36
3.5 AKTØRERS DYNAMIKK I MARKEDET	36
3.5.1 Entreprenørens rolle	36
3.5.2 Teoretiske forventninger	38
3.6 ETABLERINGEN AV ET MARKED: FORHOLDET MELLOM BEDRIFTEN OG KUNDEGRUPPEN	38
3.6.1 Teoretiske forventninger	41
3.7 FOREGANGSAKTØRNENE	41
3.7.1 Teoretiske forventninger	43

3.8 FORBRUKEREN FÅR EN NY ROLLE I MARKEDET -----	43
3.8.1 Teoretiske forventninger-----	44
3.9 ET OPERASJONALISERT ANALYTISK RAMMEVERK -----	44
4.METODE -----	47
4.1 CASESTUDIER SOM FORSKNINGSSTRATEGI -----	47
4.1.1 Utvalg av case -----	48
4.2 STRATEGI FOR UTVALG AV AKTØRER -----	49
4.3 FORHOLDET MELLOM TEORI OG EMPIRI -----	49
4.4 KVALITATIVE INTERVJU -----	50
4.4.1 Utvalg av informanter -----	52
4.4.2 Analyse av kvalitative intervjuer -----	53
4.5 DOKUMENTANALYSE -----	53
4.5.1 Type dokumenter -----	54
4.6 DELTAKENDE OBSERVASJON -----	57
4.7 FORSKNINGSETISKE VURDERINGER -----	57
4.8 DATAKVALITET -----	57
4.8.1 Ekstern validitet -----	58
4.8.2 reliabilitet -----	59
5. AKTØRER-----	60
5.1 DEN POLITISKE ARENAEN PÅ NASJONALT OG LOKALT NIVÅ -----	60
5.1.1 Staten som struktur: Dynamikker på det nasjonale nivået-----	60
5.1.2 Staten som aktør: Norges vassdrags- og energidirektorat-----	63
5.1.3 Oppsummering av delkapittel-----	67
5.2 KOMMUNALE AMBISJONER -----	67
5.2.1 Politisk vilje -----	69
5.2.2 Utvikling, muligheter og utfordringer i markedet -----	69
5.2.3 Oppsummering av delkapittel-----	70
5.3 ETABLERTE ENERGIBEDRIFTER -----	70
5.3.1 BKK, avdeling varme -----	71
5.3.2 Oppsummering av delkapittel-----	74
5.3.3 Askøy energi/Smart energi -----	74
5.3.4 Oppsummering av delkapittel-----	78
5.4 LEVERANDØRBEDRIFTER OG ENTREPRENØRER -----	79
5.4.1 Solcellekraft AS og Solbære AS -----	79
5.4.2 Oppsummering av delkapittel-----	82
5.5 LOKAL ENTUSIASTFORENING OG FORBRUKERE «PROSUMERS»-----	83
5.5.1 Solenergiforeningen, lokallag Bergen-----	83
5.5.2 Oppsummering av delkapittel-----	86
5.5.3 Forbruker: Teknologientusiast -----	86
5.5.4 Oppsummering av delkapittel-----	88
6. ANALYSE -----	89
6.1. UTVIKLING I MARKEDET-----	89
6.1.1 Solceller som en tilleggskomponent og en del av den grønne energimiksen -----	89
6.1.2 En tvetydig holdning fra etablerte aktører-----	89
6.1.3 Et skille mellom proffmarked og privatmarked i Bergen -----	90
6.1.4 Nye aktører er relevante i solcellemarkedet -----	91
6.2 POLITISK VILJE -----	91
6.2.1 Generell misnøye knyttet til den politiske viljen-----	91

6.2.2 Støtteordninger som ikke strekker til -----	92
6.2.3 Et tvetydig statsapparat -----	92
6.2.4 Kommunens tvetydige rolle-----	93
6.3 HINDRINGER OG DRIVERE I MARKEDET -----	94
6.4 DRIVERE-----	94
6.4.1 Økonomiske faktorer: Lønnsomhet, fallende kostnader og økende energibehov --	94
6.4.2 Teknologiske faktorer: fasadeintegrering og batterilagringsteknologi-----	94
6.4.3 Motivasjonsbaserte faktorer -----	95
6.5 HINDRINGER -----	96
6.5.1 Institusjonelle barrierer -----	96
6.5.2 Teknologiske barrierer-----	97
6.5.3 En økonomisk barriere -----	97
7. TEORETISK DRØFTING -----	98
7.1 ET FLERNIVÅPERSPEKTIV PÅ SOLCELLEMARKEDET I BERGEN-----	98
7.1.1 Solceller som en «tilleggskomponent» i vannkraft regimet. -----	98
7.1.2 Komplimenterende markeder påvirker solcellemarkedet -----	98
7.2 ET SKILLE MELLOM KUNDEGRUPPENE -----	99
7.3 TEKNOLOGISK MODENHET I NISJEN -----	101
7.4 AKTØRER-----	102
7.4.1 Fremveksten av nye aktørgrupper og forretningsmodeller -----	103
7.4.2 Entreprenørens påvirkning-----	104
7.4.3 Foregangsaktørene i Bergen-----	106
7.4.4 Forbrukerens nye rolle og motivasjon-----	107
7.4.5 Staten som investor-----	108
7.4 INSTITUSJONER -----	109
7.4.1 Lock-in faktorer og stivhengighet hindrer markedet i Bergen -----	109
7.4.2 Eksisterende infrastruktur hindrer -----	110
7.4.3 Påvirkning fra offentlige institusjoner -----	111
7.4.4 Fravær av handling på det politiske planet-----	112
7.4.5 Stivhengighet preger etablerte strømbedrifter-----	112
7.5 OPPSUMMERING: FORVENTNINGER OG FUNN -----	114
8. AVSLUTNING-----	115
8.1 En ulik utvikling for proff og privatmarked: tvetydige aktører og lav politisk vilje	116
8.2 Vurdering av det teoretiske rammeverket -----	120
8.3 Forslag til videre forskning i lys av studiets funn -----	120
LITTERATURLISTE -----	121
VEDLEGG 1: FORSKNINGSLOGG OG TANKENOTAT -----	133
VEDLEGG 2: INTERVJUGUIDER-----	136
VEDLEGG 3: INFORMASJONSSKRIV OG SAMTYKKEERKLÆRING -----	144
VEDLEGG 4: NOTATER FRA DELTAGELSE PÅ DIGITAL SOLENERGIKONFERANSE «POWERED BY THE SUN» -----	147

Tabell- og figuroversikt

Kapittel 2

Figur 2.1 Forskjellen mellom et tradisjonelt nett og «smart-grid»

Figur 2.2 Utviklingen av solkraft i Norge

Kapittel 3

Figur 3.1 Et flernivåperspektiv på omstilling

Figur 3.2 Livssyklusmodellen

Tabell 3.1 Institusjoner og aktørers påvirkning i utviklingen av markedet

Kapittel 4

Tabell 4.1 Type aktører

Tabell 4.2 Oversikt over informanter

Tabell 4.3 Dokumentoversikt

Kapittel 6

Tabell 6.1 Oversikt over hindringer og drivere i markedet

Kapittel 7

Figur 7.1 Tilpasset versjon av livssyklusmodellen

Figur 7.2 Aktører i Bergens solcellemarked

Tabell 7.1 Forventninger og funn- Aktører og institusjoners påvirkning i utviklingen av markedet

Kapittel 8

Figur 8.1 Tilpasset versjon av flernivåperspektivet: Forskjellen mellom privat og proffmarkedet

Fagterminologi

kW-MW-GW- henviser til kraftgenerering (output) målt i (kilo/Mega/Gigawatt). Omhandler magnitudo av kraftgenerering (Differ 2019,10)

kWh-MWh-GWh- Henviser til (kilo/Mega/Giga) Watt per time. Energi enhet refererer til en time gitt kraft (kW). Omhandler energi som bli produsert/levert (Differ 2019,10)

Effekt- Henviser til omsatt energi per tidsenhet. Måles i watt. (Differ 2019,10)

kWp- kiloWatt-peak betyr merkeeffekt, som betyr effektkapasitet ved standard test forhold (Norsk Solenergiforening 2021a).

Monkrystalinsk solcellepanel- Solcellepaneler som er bygget opp av en silisiumkrystall. Overflaten er homogen og ofte svart som innebærer at alt lyset absorberes i solcellen (Norsk solenergiforening 2021a)

Multikrystalinsk/Polikrystalinsk solcellepanel- Solcellepaneler som består av flere krystallkorn som gir fargespill i overflaten (Norsk solenergiforening 2021a)

Forkortelser

BKK- Bergenhalvøens kommunale kraftselskap

EU- Den europeiske union

IEA- Det internasjonale energibyrået

IPPC – Intergovernmental Panel on Climate Change/ FNs klimapanel

KLD- Klima- og miljødepartementet

NVE- Norges vassdrags- og energidirektorat

OED- Olje- og energidepartementet

RME- Reguleringsmyndigheten for energi

WWF- Verdens naturfond

1.Introduksjon

Elektrisitet har blitt en selvfølgelighet i hverdagen. I elektrisitetens første dager var bruksområdet hovedsakelig ment å kunne anvendes til belysning. Etterhvert forbedret teknologien seg, og elektrisitet kunne anvendes til å dekke behov innen oppvarming og matlaging. Både utviklingen og bruksområdet har vokst markant siden da, ettersom vi i dagens samfunn tar det som en selvfølge at elektrisk strøm skal forsyne alt fra datamaskin og internett til smart-telefoner og el-biler (Eide 2018,). For fremtiden vises det at stadig flere områder av samfunnet skal elektrifiseres, og at behovet for elektrisk kraft vil stige ytterligere i årene som kommer. Det forventes at transportsektoren, med personbiler og tungtransport skal elektrifiseres. Dette krever mer strøm, både direkte til lading og indirekte til produksjon av hydrogen (Østlie 2019). Med andre ord vil vi få økt etterspørsel etter elektrisitet, også i Norge.

Kraftbransjen er dermed inne i en periode av betydelig utvikling og omstilling, og det kan argumenteres for at flere land i skrivende stund er i ferd med å oppleve en ny teknologisk bølge når det kommer til produksjon, overføring og lagring av elektrisitet. Ifølge Froestad et al (2018) er den teknologiske kjernen av denne bølgen såkalte «nye» fornybare energikilder, hvorav en av de viktigste teknologiene kommer i form av solcellepaneler. Denne sol-trenden vises også i verdens energimarkeder. I skrivende stund er solkraft den raskest voksende energikilden i verden, når det kommer til installert kapasitet, og vil i løpet av de neste to tiårene bli den største aktøren i det globale kraftmarkedet. Solenergiklyngen (2020) omtaler denne utviklingen som eventyrlig og spår enorm vekst i bransjen, som allerede omsetter for tusen milliarder kroner.

Norge er derimot et eksepsjonelt tilfelle på mange måter. Tradisjonelt kjennetegnes den norske kraftbransjen av stabil vannkraft som bygger på en teknologi som har fungert i over 100 år og gitt Norge et fortrinn i Europas omstilling til fossilfri kraftproduksjon (Dunne 2018,1). Ifølge Winter et al. (2018) utgjør elektrisk produksjon fra vannkraft hele 96% av strømproduksjonen i Norge. Solenergi utgjør med andre ord ikke en signifikant andel av den nasjonale energiblandingen. Norske husholdninger forbraker mer elektrisitet enn hva som er vanlig i andre land, da strøm har vært så billig over en lengre periode (Winther et al. 2018,84). Med andre ord kan det argumenteres for at Norges kraftsystem med vannkraftproduksjon i bresjen har gitt det norske samfunnet sikker strømforsyning, lave strømpriser og velferd (Dunne 2018,1). Til tross for dette ser vi en stor økning i det norske solcellemarkedet. Det mest spesielle er at denne økningen har forekommet i områder som allerede er tilkopleet strømmettet , når det tidligere har vært mest vanlig med solceller i hyttemarkedet (Indeberg, Tews og Turner 2016).

Nygård (2017) kaller denne utviklingen paradoksal, da det norske markedet allerede har billig og sikker strømforsyning gjennom vannkraft.

Til tross for dette mener flere at det finnes mange fordeler med å implementere solceller i det norske energimarkedet, da Norge vil ha et økt behov for energi i fremtiden. Dette gjelder spesielt om vinteren når behovet er stort fra før av. Ifølge Xue, Lindkvist og Temeljotov-Salaj (2021) er vannkraften alene, i skrivende stund, ikke nok for å dekke hele det norske elektrisitetsforbruket. Som et resultat importerte Norge i 2018 hele 8 340 GWh av elektrisiteten, en blanding bestående av olje, gass og kull. Ved å implementere flere solceller i markedet kan altså denne eksporten erstattes av solkraft.

Solceller har kommet på den politiske agendaen. Nygård (2018) skriver at grønn omstilling har blitt en sentral del av den norske klimapolitikken, og at solceller er av relevans da det også har blitt viktig for det politiske Norge å satse på grønn energi, ny teknologi og innovasjon. Dette kommer frem i stortingsmelding 25 «kraft til endring- energipolitikken mot 2030» fra 2016, da det uttales at det vil bevilges store summer til teknologiutvikling og til implementering av nisjeprodukter for å kunne redusere klimagassutslipp gjennom ulike ordninger (Olje- og energidepartementet 2016). Ifølge Nygård (2018) vil nøklene til det grønne skiftet være innovasjon og teknologiutvikling, hvor næringslivet spiller en sentral rolle. Med andre ord fremmer den norske regjeringen ikke bare behovet for en grønn omstilling, men også et økt fokus på teknologi eller nisjeteknologi. Dermed er det nærliggende å tolke dette som at solcellepaneler som et nisjeprodukt vil bli prioritert de neste årene.

Også regionalt ser vi antydninger til formasjonen av et solcellemarked. På det lokal-politiske planet har Bergen kommune eksempelvis fremskrevet en ambisiøs satsning på solceller i deres klima og energihandlingsplan frem mot 2030 (Bergen kommune 2016). Som vi skal komme tilbake til i neste kapittel ser vi også oppblomstringen av flere solcellegründere og lokale leverandørbedrifter som slår rot i regionen. Dette kan tyde på at et marked for solceller er i gang, i selveste regnbyen Bergen.

1.1 Problemstilling

Denne studien tar sikte på å forklare elementer av det lokale markedet for solceller i Bergen. Med andre ord er studien et casestudie av et geografisk område, nemlig Bergensregionen. Formålet er altså å gjennomføre en intensiv analyse av markedet i Bergen for å avdekke utviklingstrekk i solcellemarkedet og faktorer som kan være hindrende og pådrivende.

Masteroppgaven har med dette som hensikt å finne generelle utviklingstrekk i tillegg til å avdekke hvilke aktører som er relevante i markedet og i hvilke prosesser de er i og deretter hvilke faktorer som er barrierer og pådrivere i markedet.

På bakgrunn av dette blir oppgavens problemstilling som følger:

På hvilke måte har markedet for solceller utviklet seg i bergensregionen og hvilke aktører har påvirket denne utviklingen? Hvilke faktorer har hindret eller støttet utbredelsen av solcellepaneler i markedet?

Denne studien tar mer spesifikt sikte på å studere hvordan innovasjoner som solcellepaneler påvirker et etablert energisystem. En innovasjon som ifølge Elzen et al. (2004) kan føre til en overgang fra et system som baserer seg på sentralisert energiproduksjon til et som baserer seg på desentralisert energiproduksjon i form av solceller. En slik overgang er ifølge Geels (2002) en prosess som involverer flere aktørgrupper i samfunnet, i tillegg til en generell endring i den sosio-tekniske strukturen. For å besvare oppgavens problemstilling inkluderes derfor fem forskningsspørsmål, som representerer ulike aktørgrupper i omstillingsprosessen. Forskningsspørsmålene utgjør med dette en forlengelse av problemstillingens første spørsmål som omhandler på hvilken måte ulike aktører har påvirket utviklingen i markedet. Spørsmålene viser hvilke aktører som studeres i oppgaven og belyser de ulike aktørenes rolle i markedet.

Med dette vil problemstillingen besvares ut fra disse ulike perspektivene:

1. *Hvordan har entreprenørbedrifter/ små leverandørbedrifter og entusiaster bidratt i utviklingen av solkraftmarkedet i Bergensregionen og hvilke prosesser er de i?*
2. *Hvordan tilrettelegger Bergen kommune som en sentral lokal aktør for bruk av solkraft?*
3. *Hvordan tilrettelegger statlige styringsorgan som Norges vassdrags og energidirektorat for (NVE) for solkraftmarkedet i Bergen?*
4. *I hvilken grad har solkraft gitt sluttbrukeren i markedet en større mulighet for å mer aktivt bidra i den grønne omstillingen?*
5. *Hvilken rolle har de etablerte bedriftene i Bergens solcellemarked?*

For å analysere markedet for solenergi i Bergensregionen, med de underliggende forskningsspørsmålene skal jeg hovedsakelig benytte meg av flernivåperspektivet fra Geels. Geels argumenterer for at overgang eller transformasjon fra et samfunn som er avhengig av fossilenergi til et bærekraftig samfunn vil omfatte store strukturelle endringer som omhandler interaksjon mellom teknologi, politiske regler/makt, økonomi/bedrifter/marked og kultur/trend eller offentlighetens synspunkt (Geels 2011, 26). En sosio-teknisk overgang finner sted mellom tre ulike nivåer i samfunnet; *et nysjenivå* hvor radikale innovasjoner finner sted, *et regimenivå*

som utgjør grunnmuren eller stabilisatoren i et eksisterende sosio-teknisk system, og *landskapet* som utgjør trender og overordnet økonomi. Geels (2011,2011) argumenterer videre for at radikale innovasjoner skjer i nisjer og at nisjeaktører jobber for at deres innovasjoner etterhvert blir brukt i det eksisterende regimet. På bakgrunn av denne teorien ønsker jeg å analysere hvorvidt en nisjeteknologi som solkraft på Vestlandet kan bryte gjennom fra å «bare være en nisje» til å bli en del av energiregimet på Vestlandet. Denne teorien vil likevel suppleres med relevante teorier som fremmer aktørenes perspektiv og som bidrar til meso-perspektiver på markedet. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 3.

1.2 Aktualisering av problemstilling og tidligere forskning

I samfunn ser vi et stadig økende fokus på omstillingen til en grønnere fremtid. Ifølge Haarstad og Rusten (2018) har kunnskapen om klimaendringer og miljøødeleggelser skapt en ny dagsorden for lokal og nasjonal politikk. Det er heller ingen tvil om at begrepet grønn omstilling har blitt en viktig betingelse for forvaltning, næringsliv, samfunn og offentlig debatt. På bakgrunn av at grønn omstilling i stor grad preger samfunnsdebatten finner jeg det interessant å studere hvordan potensiell ny teknologi kan være med og påvirke omstillingen til en grønnere fremtid. Når dette er sagt, er solceller et interessant forskningsområde sammenliknet med andre former som desentralisert energiproduksjon som vindkraft på bakgrunn av fordeler som virkningsgrad, skalerbarhet og tilgang. Som vi skal komme tilbake til senere finner jeg også at markedet for solenergi i Bergen er en aktuell problemstilling, da det finnes lite forskning knyttet til denne problemstillingen fra før. I neste delkapittel vil aktualiseringen begrunnes ytterligere med en presentasjon av litteratursøk og tidligere forskning.

1.3 Litteratursøk og tidligere forskning

Markedet for solenergi er ungt, spesielt lokalmarkedet i Bergensregionen. Dette gjenspeiles i litteraturen. For å undersøke tidligere litteratur på området gjorde jeg først et snevert litteratursøk i google scholar¹ med søkeord «solar energy market Bergen». Her fikk jeg opp noen treff, men ingen fra relevante statsvitenskapelige tidsskrift. Det vises at hovedvekten på forskningen er mer fra teknologiske perspektiv, altså teknologien bak solcellepaneler og fra det naturvitenskapelige, som legger vekt på fornybar energi i klimaomstilling.

Til tross for dette har det nasjonale markedet for solenergi blitt omtalt i større grad. I ett bidrag fra det geografiske institutt har det blitt forsket på solcelleanlegg på norske nybygg (Nygård

¹ Det må tas forbehold om at google scholar ikke er den eneste søkemotoren for å finne relevant faglitteratur.

2017). Med ett utvidet og mer generelt søk i google scholar, med søkeord «solar energy market Norway» får jeg opp noen relevante bidrag fra statsvitenskapelige tidsskrifter som «Energy research and social sciences» og i tidsskriftet «environmental innovation and societal transitions». I førstnevnte tidsskrift får jeg opp to treff; Artikkene «Is there a prosumer pathway» av Indeberg et al (2018) og «Engaging men and women in energy production in Norway and the United Kingdom: The significance of social practices and gender relations» av Standal et al (2020). I tidsskriftet «environmental innovation and societal transition» får jeg opp ett søk fra Hanson et al (2018) «Established industries as foundations for emerging technological innovation system: The case of solar photovoltaics in Norway.

Dersom vi bruker mer generelle søkeord i google scholar som «solar energy market PV» får vi opp mange treff, men også her ligger hovedvekten på artikler som søker å forklare det tekniske bak solcellepaneler og sammenlikning med mange solenergiteknologier. Hvis vi derimot utelater «PV» delen av søkeordet og benytter oss av søkeordet «Solar Energy market» eller «decentralized energy production» får vi opp langt flere relevante søk, til tross for at de fleste treffene finnes i anerkjente tidsskrifter som «Renewable and sustainable energy reviews», «renewable energy», «Futures» og «Nature energy». Frem til nå har vi sett at forskningen på solcellemarkedet i Bergen er begrenset og forskning på solcellemarkeder hovedsakelig er fokusert rundt det tekniske og delvis i naturvitenskapen. I neste delkapittel kommer det en oppsummering av forskning på solcellemarkedet generelt.

1.3.1 Oppsummering av tidligere forskning

Fra et aktørperspektiv har markedet for solenergi ifølge Winther et al (2018) hovedsakelig fokusert på «*de tradisjonelle aktørene*» i energisystemet (Hansen og Hauge, 2017) som nettverksoperatører og politiske beslutningstakere og ledelse (Schleicher-Tappeser 2012). Schleicher-Tappeser (2012) argumenterer eksempelvis for at en «bottom-up» utvikling i solcellemarkedet vil forekomme som følger av regulatoriske rammeverk, «prosumer aktivitet», og forretningsstrategier. Videre har flere studert solcellemarkedet ut fra et perspektiv som tar for seg reguleringer og lovgivninger. Med andre ord ut fra dynamikker på det nasjonale politiske planet. Her tilsier forskningen at støtteordninger eller støttemekanismer har vært viktige for å stimulere vekst i forbrukerrelatert solcelleproduksjon (Indeberg et al. 2020; Indeberg et al,2018; Beermann og Tews 2017).

I løpet av de siste årene har også flere snudd seg mot å inkludere kundens perspektiv i markedet for sol, mer spesifikt denne nye brukergruppen av «*prosumers*», altså en kombinasjon av

forbrukere og produsene (Indeberg et al 2020 ; Winther et al 2018; Throndsen et al 2017). Winther et al (2018) avdekker eksempelvis tre ulike typer av «prosumers» som pionerer: øko-landsbyer, «smart-hus eiere» og individuelle «prosumers». Det har også blitt forsket på motivasjon, identitet og kompetanse knyttet til å investere i solcellepaneler. Det argumenteres for at det finnes ulike mønster for bruk av strøm blant de ulike «prosumer-gruppene». (Winther et al. 2018,91). Winther et al (2018) forklarer at det finnes ulike typer av «prosumers» i Norge, som har veldig ulike motivasjoner og samhandler med solenergi på ulike måter. I tillegg til dette er teknologien attraktiv for ulike grupper gjennom dens egenskap til å passe med ulike grupper av identiteter. Dette betyr at solcellepaneler har potensialet stort utbredelsespotensiale til en variasjon av kundegrupper i energimarkedet (Winther et al. 2018,85).

Mange forutser at endringen fra sentralisert til desentralisert strøm fremkommer på bakgrunn av digitalisering og prisreduksjon på solcellepaneler og andre lagringsteknologier (Ballo 2015; Oikkonen et al 2016). Det har også blitt forsket på hvordan «prosumer» teknologiene fungerer og hvordan brukere av teknologien fremstår (Throndsen et al 2017,2011). Altså en kombinasjon av den nye forbrukergruppen og ulike «smart-teknologier» som er tilpasset dem. Det må likevel påpekes at solceller som eksempel på distribuert energiproduksjon ofte nevnes med tekniske hensyn (Winther 2018). Med andre ord er det langt vanligere å skrive om problematikken og mulighetene med solceller i markedet innenfor tekniske studier. Her er hensikten etter oppfatning mer å forstå de tekniske driverne og barrierene med solcellepaneler, heller enn å forstå hvordan solceller passer inn i samfunnet.

1.3.2 Studiens plassering innenfor tidligere forskning: Inspirasjon og «forskningsgap»
Ifølge Indeberg (2020) er det slik at markedsaktører har mer nyanserte holdninger til solceller enn å være motstander mot endring eller motstander av nye aktører. Det argumenteres videre for at forskningen er begrenset når knyttet til etablerte energibedrifter og interessenter eller «stakeholders» sin rolle i markedet. Spesielt angående hvordan konvensjonelle bedrifter og nye interessenter relaterer til hverandre, i tillegg til det politiske nivået og forbrukeren. Dette forskningsgap som fylles av Indeberg (2020) sin studie, da den forsøker å forstå hvordan flere aktørgrupper påvirker markedet. Denne masteroppgaven er inspirert av Indeberg (2020) sitt forskningsdesign, med å inkludere flere aktørgrupper for å forstå utviklingen i et marked. I motsetning er studiens formål heller å forstå disse aktørene innenfor en avgrenset geografisk region, Bergen. Studien er også inspirert av doktoravhandlingen fra Van der Merwe (2017) som undersøker fremveksten av små solcellebedrifter og deres påvirkning på markedet i Sør-Afrika.

Dette er fordi studiens hovedfokus ligger i å forklare hvordan overganger fra ett energisystem til et annet skjer og vektlegger rollen til entreprenører og små bedrifter, også i Bergen. Med andre ord er inspirasjonen knyttet til «aktørers pådrivende kraft», som vi skal komme tilbake til i teorikapittelet.

1.4 Oppgavens struktur

I *kapittel 2* som utgjør bakgrunnen og konteksten for studien vil det generelle markedet for solceller presenteres, både på et globalt, nasjonalt og lokalt nivå. Deretter vil solcellemarkedet settes inn i en kontekst av det nasjonale energimarkedet bestående av vannkraft. Det vil også fremkomme en forklaring på grønn omstilling. I *kapittel 3* presenteres studiens teoretiske rammeverk. Her forklares flernivåperspektivet, som utgjør studiens grunnleggende teori. Perspektivet supplementeres med andre teorier da den fremstår noe abstrakt og «aktørløs». Den første tilleggs teorien forklarer de tekniske fordelene med solcellepaneler. Deretter presenteres teori om *aktørene*, og hvordan aktørene kan virke pådrivende i overgangen fra et marked til et annet. Etter dette viser studien til teori som forklarer hvordan *institusjoner* kan virke hindrende for endring i solcellemarkedet. Avslutningsvis oppsummeres alle forventningene fra de teoretiske bidragene i delkapittelet *analytisk rammeverk*.

I *kapittel 4* forklares oppgavens design og metode. Det gjøres også rede for de ulike metodene for datainnsamling, mer spesifikt intervju, dokumentanalyse og deltakende observasjon. Avslutningsvis drøftes forskningsetiske hensyn og studiens datakvalitet. I *kapittel 5* legges dataen som har blitt samlet inn i perioden august 2020-desember 2020 frem. Her presenteres dataen ut fra de ulike aktørene eller aktørgruppene som denne studien har tatt hensyn til. *Kapittel 6* tar for seg den empiriske analysen. Her presenteres studiens funn. I *kapittel 7* er det duket for teoretisk drøfting. Her diskuteres empiriske funn opp mot det analytiske rammeverket. I *kapittel 8* kommer det en oppsummering og konklusjon.

2. Kontekst for solcellemarkedet

For å presentere den generelle bakgrunnen og konteksten for solcellemarkedet i Bergen, vil solceller først settes i kontekst av klimautfordringene, bærekraftfokus og den grønne omstillingen som preger det politikk og næringslivet i flere land. Deretter forklares mulighetene med solceller og det settes fokus på hvordan solceller som en form for desentralisert energiproduksjon kan påvirke energisystemet som vi kjenner det i dag. Videre har markedet for solceller på en generell basis vokst signifikant, både på en global og en nasjonalbasis. Når dette er sagt utgjør solceller fortsatt en liten del av energiproduksjonen i dagens marked, men vi ser allikevel at solceller ofte blir brukt som et bærekraftig grep i det norske næringslivet for å fronte en mer bærekraftig profil. Avslutningsvis presenteres de lokale betingelsene og mulighetene for sol. Her møter vi igjen flere av aktørene som ble presentert innledningsvis og som utgjør studiens forskningsspørsmål.

2.1 Grønn omstilling og solceller som et bærekraftig verktøy

Det er bevist at moderne sivilisasjoner er avhengige av elektrisitet og at måten vi «forbruker» jorden på gjennom å hente ut ulike former for energi har blitt en sentral karakteristikk av menneskeheten (Van der Merwe 2017,1). På en global skala ser vi at etterspørselen etter energi øker for hver dag som går. Ifølge Mitchell (2016) er det de nordligste delene av verden som har høyest forbruk, men etterspørselen forventes å gå opp i det globale sør, både innen elektrisitet, men også for oppvarming og transport sektoren. Her er energiforsyningen per dags dato dominert av kull, olje og gass (Mitchell,2016,1). Til tross for høyere etterspørsel vises det på den andre siden at energiforbruket av fossile kilder allerede for høyt. Med andre ord forklarer Jensen og Shearing (2017) at energien som blir brukt «henger igjen» i klimasystemet, slik at jorden blir varmere og varmere. Dette fenomenet kalles global oppvarming.

Den globale oppvarmingen av planeten har ført til signifikante klimaendringer, som følger av «indirekte eller direkte menneskelige aktiviteter som endrer sammensetningen av den globale atmosfæren» (IPPC 2014,5). Klimaendringene har ifølge Statkraft (2019) blitt enklere å se og har så langt påvirket mennesker, livsgrunnlag, arter og økosystem. Men også infrastruktur, økonomiske og sosiale verdier har blitt preget (IPPC 2014,5). Det meldes for eksempel om en økning i ekstremvær og flom som direkte konsekvenser av klimaendringene (Statkraft 2019,2). Dermed står vi ovenfor det Bradshaw (2010) kaller for et globalt energidilemma. Det stilles spørsmål rundt hvorvidt man kan ha sikker og rimelig tilgang på energi, mens vi samtidig håndterer overgangen til et lavutslippsamfunn. Dette dreier seg om en anerkjennelse av at de

fossile energireservene er i ferd med å bli brukt opp og dermed ikke kan tilfredsstille et stadig voksende energibehov, kombinert med en overhengende bekymring knyttet til karbonutslipp og globale klimaendringer (Bradshaw 2010,278). Dermed kreves det konkrete tiltak og et politisk engasjement for å møte dilemmaet.

Klimaendringene har som Bradshaw (2010) skriver belyst utfordringene med utslipp av karbondioksid (CO_2), og med dette satt problemet på den politiske agendaen. For å møte den økende klimautfordringen har blant annet FNs bærekrafts mål blitt utarbeidet og vedtatt i 2015 av FNs medlemsland (regjeringen 2018). Bærekraftmålene kan betegnes som verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene i 2030 (FN-Sambandet 2021a). Knyttet til energiproblematikken er spesielt bærekrafts mål nr. 7: «alle mennesker skal ha tilgang til energi som er pålitelig, bærekraftig, moderne og ikke alt for dyr» relevant. Her nevnes det også at andelen fornybar energi i verdens samlede befolkning skal økes innen 2030 (FN-sambandet 2021b). Med andre ord er det en global enighet om å redusere klimaendringene og sikre ren energi i fremtiden.

Dette kom eksempelvis til uttrykk i 2015, da «Parisavtalen», den første universelle og lovlig bindende avtalen ble vedtatt på klimakonferansen i Paris. EUs medlemsland ble enige om å begrense økningen av global middlehavstemperatur til under to grader (Dale og Andersen 2018,27). Med andre ord gav Parisavtalen et globalt rammeverk for å unngå farlige klimaendringer med å begrense global oppvarming 1.5 grader celsius (NHO 2020). For å nå målene fra Parisavtalen må klimagassutslippene reduseres raskt, i størrelsesorden 50% innen 2030. På lengre sikt må ifølge IPCC (2014) tilførselen av klimagass stoppe opp og vi trenger ny teknologi for å nå målene. Ifølge Dahle og Andersen (2018) gav Parisavtalen et klart uttrykk om at også Norge hadde sluttet seg til verdenssamfunnet for å redusere klimagassutslipp.

I 2018 lanserte EU kommisjonen sin «2050 strategi» som viste ulike scenarioer for å omstille energisystemet. Dette skal bidra til at EU oppnår klimanøytralitet innen 2050.

Som en videreføring av dette har en rekke europeiske land satt nasjonale tidsfrister for å oppnå klimanøytralitet, inkludert Norge i 2030 og andre europeiske land som Danmark, Frankrike, Nederland, Spania, Storbritannia og Tyskland i 2050 (Statkraft 2019,6). Senere, i september 2020 foreslo EU kommisjonen å øke utslippsmålet, inkludert utslipp og fjerning til minst 55% sammenliknet med 1990. Fra før av har målet vært 40% kutt i drivhusgasser fra nivået i 1990 (EU kommisjonen 2020). Prosent-målet skal gjennomføres i EU som helhet (NHO 2020). Norge har også sluttet seg til EU sitt klimarammeverk og skal gjennomføre klimaforpliktelsen

i samarbeid med EU. Ifølge regjeringen sine nettsider skal Norge ta en lederrolle med å kutte utslipp både nasjonalt og internasjonalt, i samarbeid med EU (Klima og miljødepartementet 2020).

Med andre ord har utslippsreduksjon og grønn omstilling blitt et sentralt tema i energipolitikken, av den enkle grunn at forbruket av hydrokarboner i energitjenester er den største utslippskilden. Følgelig har de energipolitiske spørsmålene blitt rettet mot å utvikle lav-karbon energikilder og ny teknologi (Bradshaw 2010,277). Det dokumenteres fra Multiconsult (2018) at den globale etterspørselen etter fornybar energi har akselerert teknologiutviklingen på fornybar energiteknologi, noe som har ført til at spesielt prisene på solcellepaneler har falt dramatisk. Ifølge Mitchell (2016) har flere og flere land begynt å benytte solcellepaneler for å møte den globale utfordringen, noe som har ført til fallende priser og dermed gjort teknologien mer tilgjengelig. I neste delkapittel skal vi gå mer inn på egenskapene med solceller og hvordan de passer inn i en «distribuert generasjon».

2. 2 Solceller som småskala, desentralisert, energiproduksjon

Småskala, desentralisert energiproduksjon i form av solceller kan relateres til den distribuerte generasjon (DG), altså «bruken av små genererende enheter som blir installert strategiske posisjoner i det elektriske kraftsystemet nær ladepunktet. Genereringen av elektrisitet finner altså sted i nærheten av forbrukeren. Teknologien som anvendes er som regel «små gassturbiner, mikro-turbiner, brenselceller, vind og solkraft (Borges og Falco 2006). Med andre ord kan solceller refereres til som et lokalt småskala kraftverk, lokalisert hos eller i nærhetene av forbrukeren. Dette betyr at selve energiproduksjonen foregår hos forbrukeren. Denne type desentralisert energiproduksjon kan enten benyttes på en «isolert» måte, med å tilfredsstille lokal etterspørsel, eller på en integrert måte, med å sende strøm tilbake til strømmettet eller det gjenværende elektrisitetssystemet. Dette gjelder spesielt i områder hvor sentralisert strømproduksjon er upraktisk eller problematisk (Borges og Falco 2006,413). Med andre ord kan energien som produseres benyttes av produsenten selv eller sendes tilbake på strømmettet.

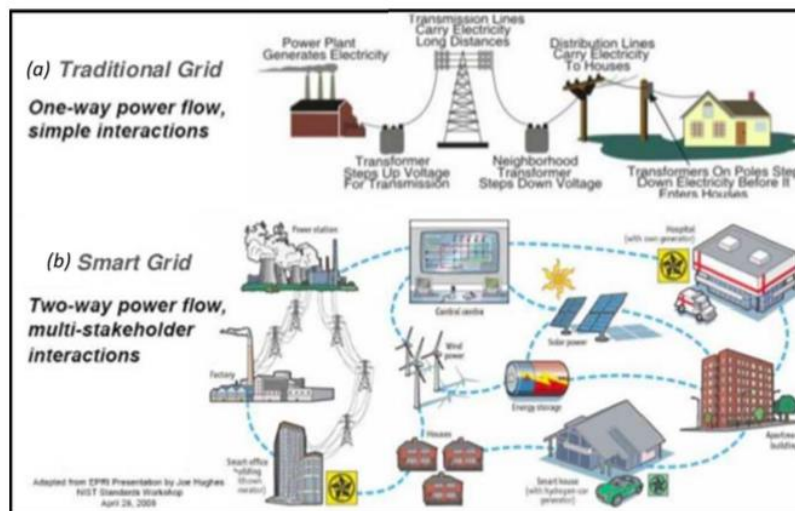
2.2.1 «Smart-grid»- Solceller revolusjonerer systemet

Et eksempel på endringen som et desentralisert energisystem vil føre med seg er innføringen av smart-grid². Ifølge Hansen og Hauge (2017) vil meningen med begrepet «smart-grid» variere

² «Smart grid» kan defineres som: Et elektrisitetsnettverk som intelligent integrerer handlingene til produsenter og forbrukere sammenkople for å effektivt levere fornybar, økonomisk og sikker strømforsyning (Hansen og Hauge 2017,1216).

i forhold til konteksten. Et vanlig trekk er allikevel en to-vegs kraft flyt som indikerer at forbrukere kan produsere elektrisitet for strømmettet (*se figur 4*). Dette kan gjennomføres via informasjons og kommunikasjonsteknologier, noe som transformerer systemet fra en enveis transaksjon av systemet til en to-vegs kommunikasjon av energi.

Figur 2.1: Forskjellen mellom et tradisjonelt nett og «smart-grid»



(Song, FitzGerald og Kang 2017,15)

Som vi skal komme tilbake til senere i studien vil denne desentraliseringen av systemet gjøre husholdninger og kunder til en mer aktiv del av systemet. Smart-grid forbrukeren vil ikke bare forbruke energi, men også produsere energi, noe som muliggjøres ved inntoget av mikrogenererende enheter som solcellepaneler (Hansen og Hauge 2017,1216). I Norge har politikerne sitt svar på å møte denne «digitale dimensjonen» (Ballo 2015,9), vært å innføre AMS målere³ eller automatiske strømmålere ved utgangen av 2019. Ifølge Indeberg (2015) var formålet fra NVE sin side knyttet til fordeler for energisektoren og vedtatt EU politikk. I senere tid har denne løsningen vært omdiskutert i offentligheten og blitt sterkt kritisert, eksempelvis fordi utgjøre en risiko for datasikkerhet (Nilsen 2015). Når dette er sagt, ser vi en endring i energisystemet som muliggjøres av solceller.

³ ³ De nye strømmålerne som alle nettselskapene skal installere hos kundene innen 1.januar 2019 kalles avanserte måle og styringssystemer (AMS). AMS registrerer strømforbruket automatisk hver time og sender informasjonen til nettselskapet en gang i døgnet. Motivasjonen er å gi mer korrekte strømreregninger og nyttig informasjon til både strømkunder og nettselskapet (OED 2015-2016,145).

2.2.2 Muligheter med desentralisert energiproduksjon

Elektrisitet og energimarkedet generelt blir ofte knyttet til økonomiske argumenter som handler om kostnadseffektivitet. Det har tidligere blitt argumentert for at byggingen av, og investeringen i sentraliserte kraftverk er fordelaktig, spesielt med tanke på stordriftsfordeler. Nå har derimot teknologiske fremskritt undergravd «economies of scale» argumentet for nesten alle former av energiproduksjon. Mens noen teknologier er nesten umulige å nedskalere, har noen signifikante storskalafordeler som kull og vannkraft. Andre teknologier, som vindkraft er best på medium skala. Solkraft er derimot veldig enkelt å nedskalere (Froestad et al. 2016,2, Matthews og Reinert 2014). Solceller er med andre ord lettere å nedskalere fordi omdannelsen av sollys skjer på mikroskopiske nivåer. Dette betyr at selv om solceller blir benyttet i alt fra små klokker, biler eller i solkraftverk så endrer effektiviteten seg ikke. Kostnadsforskjellene mellom integrering i store og små skalaer er derfor kun avhengig av mekanisk og elektrisk integrering (Schleicher- Tappeser 2012,2). Dermed finnes det økonomiske fordeler med solceller.

Ifølge Schleicher-Tappeser (2012) har solceller enda flere fordeler som skiller dem fra mengden. For det første har de mange praktiske fordeler, med at de er slitesterke, holdbare og pålitelige. Med andre ord innehar de ingen bevegelige deler, krever lite vedlikehold og har en levetid på rundt 20 år. Sammenliknet med tradisjonelle kraftverk er innovasjonssyklusen for solceller opp til ti ganger kortere, da solkraftverk kan bli installert innen uker, avhengig av kraftverk (Schleicher-Tappeser 2012,2). Dermed innebærer solceller relativt kort prosjektutvikling og byggetid (Statkraft 2019,13). Sidestilt med gasskraftverk og annen ikke-fornybar energi, vil investering i solcellepanel bety at alle utgiftene kommer på forhånd, da de pløyes inn i selve anlegget ved oppstart. Hvis anlegget er beregnet å vare i 25 år, kan man med sikkerhet vite hvilken utgift man har på selve strømmen denne perioden. Investering i annen type energi kan være mer usikkert, da man ikke vet med sikkerhet hvordan strømprisene eller gassprisene i fremtiden vil være. Med dette kan det argumenteres for ifølge (Osmundsen 2015) at solceller er mer forutsigbart og lønnsomt. Som vi skal komme tilbake til i teorikapittelet er allikevel en av de fremste fordelene med solceller ifølge Matthews og Reinert (2014) at de kan masseproduseres.

2.3. Et globalt voksende solkraftmarked

Markedet for solceller har i løpet av det siste tiårene hatt en enorm global vekst. Det hele startet i Europa. Særlig fra Tyskland og California har dette spredd seg raskt de siste årene. I 2014 var derimot Asia blitt det store markedet for solceller (Osmundsen 2015,6). Innenfor det Asiatiske

markedet har Kina for øyeblikket tatt den ledende rollen i verdensmarkedet (Liu 2018). Grunnet høy populasjonstetthet spesielt på østkysten, har Kina fokusert mest på design og implementeringen av storskala solfarmer eller solparker, i stede for middels store solfarmer som USA. I tillegg til den teknologiske produksjonsfaktoren, har Kina vokst fra andre ledende aktører på bakgrunn av solid statlig støtte (Liu 2018,169). Felles for tre av de ledende i verdensmarkedet er bruk av feed-in tariffs og statlig støtte. Den pådrivende sektoren i Kina er offentlig sektor, som promoterer markedet både gjennom feed-in tariffen og med organiseringen av store nasjonale prosjekter gjennom private-offentlige partnerskap (Xue, Lindkvist og Temeljotov-Salaj 2021,2). Fra et mer generelt perspektiv spår Statkraft (2019) en ytterligere global vekst i sitt lavutslippsscenario⁴. Her spås det at reduksjonen i produksjonskostnader og stigende etterspørsel vil føre til at solkraft vokser raskere enn alle andre energikilder frem mot 2050. Solkraften vil eksempelvis vokse raskere enn vindkraften fordi teknologien er enklere å bygge ut og fordi areal ikke vil være en begrensende faktor på samme måte (Statkraft 2019,13). Med dette ser vi allerede en vekst i markedet, med framtidsutsikter for ytterligere økning i mengde installert kapasitet.

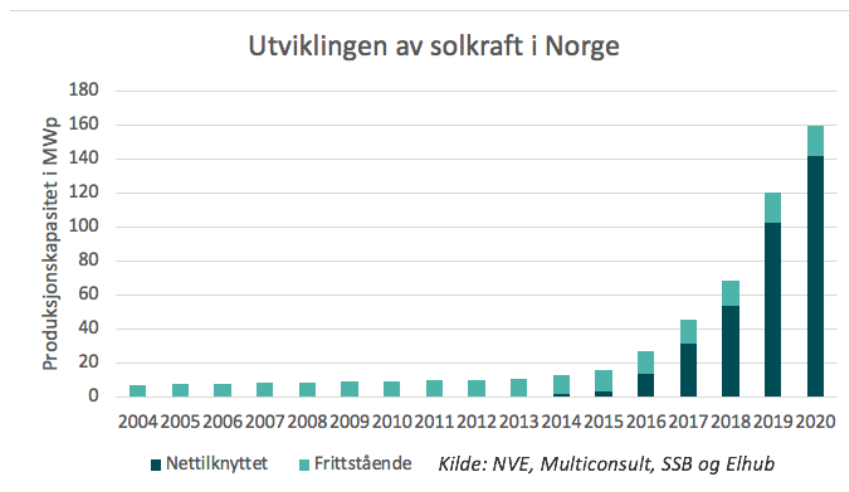
2.4 Det norske markedet for solceller

Frem til 2013 har markedet for solceller i Norge vært preget av frittstående løsninger. Det vil si strømforsyninger på steder hvor det ikke finnes kraftnett. Allerede tidlig på 1980-tallet begynte kystverket å ta i bruk solceller på fyrlykter langs norskekysten og etterhvert ble solcellene populære hos hyttefolket. Solceller er i dag i bruk på mer enn 100.00 norske hytter og mer enn 2500 fyrlykter. Men i 2014 skjedde det ifølge Merlet og Thorud (2015) en markant endring i det norske solcellemarkedet, med at antall solcellepaneler tilkoplede strømmettet begynte å vokse (Indeberg 2020,3). Frem til 2014 hadde solceller stort sett vært forbeholdt hyttemarkedet, og markedet for solcellepaneler tilknyttet strømmettet hadde ifølge Throndsen et al (2017) nesten vært ikke-eksisterende. I 2015 var det dokumentert omtrentlig 200 individuelle solcelleprodusenter i Norge, og ved utgangen av 2016 hadde tallet steget ytterligere til omtrent 700 installerte solcellepaneler. Tallet har bare steget eksponentielt etter dette (Indeberg 2020,3). Med andre ord har det skjedd en endring, hvorav solceller har gått fra å være dominerende i hyttemarkedet, til å bli en del av det integrerte energimarkedet.

⁴ Gjennom de siste årene har det utviklet seg en rekke scenarioer for global markedsutvikling. Flere av disse, inkludert de fleste scenarioene fra det internasjonale energibyrådet IEA, har vist seg å være for konservative. Det er de mer positive analysene som har lyktes i å spå veksten som vi ser nå (Solenergiklyngen 2020).

Nå er tallene for 2020 klar. I løpet av fjoråret ble det ifølge Norges vassdrags- og energidirektorat installert 40MW med ny solkraft i Norge (NVE 2021a), altså 40MW mer enn det som var installert i 2019. Dette tilsvarer en installasjon på rundt 350 nye solcellepaneler hver dag i 2020, noe som betyr at den totale solkraftkapasiteten knyttet til strømmettet økte med nesten 40% fra fjoråret (NVE 2021a). *Figur 2* viser utviklingen i Norge fra 2004 til 2020 og illustrerer en hurtig vekst både totalt i mengde installert kapasitet, men også hvorvidt anleggene er tilknyttet nettet eller frittstående. Her ser vi tydelig trenden som Indeberg (2020) og Thronsen et al (2017) snakket om, da de fleste solcellepaneler i skrivende stund er koplet til strømmettet. Ved inngangen til 2021 var omtrent 90 % av den installerte kapasiteten, altså rundt 7000 solcelleanlegg knyttet til det norske strømmettet.

Figur 2.2 : Utviklingen av solkraft i Norge



(NVE 2021a)

Til tross for dette viser tallene en nedgang i ny mengde installert kapasitet fra 2019 hvorav totalen var 50MW installert produksjonskapasitet, mot de 40MW som ble installert i 2020 (NVE 2021a). I en pressemelding påpeker Inga Nordberg, direktør for energi og konsesjonsavdelingen i NVE at dette kan skyldes flere ting, blant annet inntoget av koronapandemien og lave strømpriser (NVE 2021a). Selv om man ser en gradvis stigning i solcellemarkedet, må det også poengteres at markedet er i en relativt tidlig fase hvis man sammenlikner med andre europeiske land. Allikevel ser man ifølge Multiconsult (2018) økt etterspørsel fra næringslivet og privatmarkedet.

2.4.1 Solceller i kontekst av det nasjonale energimarkedet

Utviklingen og veksten i solcellemarkedet har funnet sted i konteksten av det nasjonale og velregulerte elektrisitet-systemet som hovedsakelig er bestående av vannkraft (Indeberg 2020,3). Det Norske kraftmarkedet består ifølge Olje- og energidepartementet (2021) av vannkraft, vindkraft og varmekraft. Av dette utgjør vannkraften 90% av den norske kraftforsyningen. Dette signaliseres i en rapport fra NVE hvor det fremheves at «Norge er et vannkraftland» (NVE 2010,10). Ifølge Bendiksen (2014) har vannkraften flere avgjørende fortrinn sammenliknet med andre former for kraftproduksjon ,fordi den ikke genererer luftforurensning eller klimagassutslipp, har høyest virkningsgrad og lengst levetid. Innen sentralisert energiproduksjon som med vannkraft skriver Andresen og Eikeland (2010) at verdikjeden mellom produsent og forbruker består av fire ledd: *Produksjon*, hvorav kraftverkene omformer energi til elektrisitet og deretter fører den over i kraftnettet. *Transmisjon* henviser til overføringen som foregår i høyspenningsnettet over lengre distanser. Til slutt er det *distribusjonen*, hvor strømmen blir distribuert til husholdninger.

Det kreves et strømmnett for å overføre store mengder elektrisk energi fra et kraftnett ut til forbrukeren. Det norske strømmettet deles inn i tre nivåer: *sentralnettet* hvorav store vannkraftverk ofte er tilknyttet. Statnett eier største delen av dette strømmettet. I det videre er det *regionalnettet* som transporterer strømmen frem til den kommunen man bor i, altså fra sentralnettet til distribusjonsnettet. På dette nivået knyttes ofte vindkraftparker til nettet. Deretter transporterer *distribusjonsnettet* strømmen fra regionalnettet til den enkelte forbruker. På dette nivået knyttes småkraft til nettet (NVE 2010, 10). Mens vindkraft ofte blir koplet på mellom sentralnettet og regionalnettet, finnes distribuert solkraft allerede på private hustak gjennom solcellepaneler.

I det tradisjonelle norske kraftmarkedet finnes det ulike relevante aktører. Først har vi *kraftprodusentene*, hvor de største på en nasjonal basis er vannkraftselskapene Statkraft SF, BKK AS, Hafslund E-CO og Norsk Hydro. I Norge er de fleste selskapene offentlig eid. Ifølge NVE sine hjemmesider er ca. 89% av alle vannkraft offentlig eid, hvorav 42% er statlig eid, 41% er kommunalt og 4% er fylkeskommunalt (NVE 2021b). De som *distribuerer* kraft er derimot nettselskapene. I Norge finnes det ifølge NVE (2018) hele 124 nettselskaper. Noen store og mange små. Nettselskapene har monopol på å drifte i sine områder, selv om virksomheten reguleres av NVE (NVE 2021b). I likhet med vannkraftselskapene eies også nettselskapene av staten, fylkeskommunene og kommunene. I dagens marked betaler

forbrukere en tariff⁵ for å være tilkoplest strømmettet, hvorav nettleien faktureres videre fra nettselskapet til strømselskapet slik at sluttkunden forholder seg til strømregningene (NVE 2018). Med andre ord betaler forbrukeren i dagens energimarked både for strømmen og for nettleien. Med distribuert energiproduksjon fra solceller betaler forbrukeren i motsetning kun for installeringen av solcellepanelet, da man produserer egen strøm som «mates» rett inn i husstanden. Her kommer investeringen på forhånd.

Til nå har vi sett på den nasjonale veksten i solcellemarkedet og vurdert det eksisterende energisystemet i Norge. I neste delkapittelet skal vi gå ytterligere inn på de politiske aktørene og reguleringsmyndighetene i markedet for solenergi.

2.5 Reguleringsmyndighetene: Rammeverk og støttemekanismer

2.5.1 Norges vassdrags og energidirektorat

En viktig statlig bidragsyter er Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), som er et forvaltningsorgan underlagt Olje og energidepartementet. NVE har i all hovedsak ansvar for å forvalte vann og energiresursene til landet og som har forvaltningsoppgaver innen flom og skredforebygging (NVE 2021b). Mer spesifikt er det de som leder den nasjonale beredskapen på kraftforsyningen og behandler konsesjonssøknader for bygging av kraftstasjoner, kraftlinjer og andre installasjoner i kraftforsyningen. (NVE 2021b). Reguleringsmyndigheten for energi (RME) har inntil 2019 vært en egen avdeling innenfor NVE, men ble i 2019 en uavhengig reguleringsmyndighet. Dermed har RME rollen som tilsynsmyndighet, med å regulere nettselskapene slik at kraft overføres til riktig leveringskvalitet og pris (NVE 2021c).

2.5.2 Statsforetaket Enova

Enova er et statsforetak som eies av klima og miljødepartementet (Enova 2021a). Selskapet ble opprettet i 2002 og finansieres av midler fra energidepartementet (Olje og energidepartementet 2018). Deres hovedoppgave er å bidra med omlegging av energibruk og produksjon (Enova 2021a). Statsforetaket omtales hyppig som en del av regjeringens strategi knyttet til std.mld.25 «Kraft til endring-Energipolitikken mot 2030», hvor de i samspill med øvrige virkemiddelapparat er sentrale i utviklingen av fremtidens energisystem. Eksempelvis skal Enova skal bidra til reduserte klimagassutslipp og styrket forsyningsikkerhet, i tillegg til teknologiutvikling som på lengre sikt bidrar til reduserte klimagassutslipp (OED 2018).

⁵ Nettleien består av en fastpris og en variabel pris per forbrukte kWh. Prisen og fordelingen mellom fastledd og energiledd varierer fra nettselskap til nettselskap (NVE 2018).

Statsforetaket forvalter støtteordningene i solcellemarkedet, som vi skal se nærmere på i neste delkapittel.

2.5.3 Subsidiar og støtteordninger

Ifølge WWF er fornybar energi fortsatt avhengig av subsidier og støtteordninger, hvorav hensikten er å stimulere veksten gjennom *direkte finansiell støtte* som innmatningsgaranter (feed-in tariff, tilskudd på investering og lån med redusert rente) eller ved *reduksjon av eksterne kostnader*. Eksempelvis ved å pålegge nettselskaper å kople på fornybar energi til nettet for en redusert kostnad (WWF 2016,55). *Fjerning av markedsbarriere* nevnes også, og skal sikre lik behandling med tanke på innmating av strøm i nettet. Dermed kan lokale nettselskaper bli forpliktet til å inngå kjøpsavtaler med produsenter av fornybar energi. Avslutningsvis kan veksten ifølge WWF (2016) stimuleres gjennom *administrative krav*, som gjøres ved å pålegge integrasjon av fornybare energi gjennom bygge-forskrifter. Dette kan skje implisitt, altså i bygg og passiv hus eller eksplisitt ved at bygg må ha solceller.

I Norge består det regulatoriske rammeverket og støttemekanismene for solcelleanlegg av tre grunnpillarer som er: plusskundeordningen (net-billing), el-sertifikater (kvotesystem) og investeringsstøtte som er direkte tilskudd på investering (WWF 2016,23). Subsidiar eller støtteordninger forvaltes av NVE, ENOVA og Innovasjon Norge (Norsk solenergiforening 2019). NVE har hovedansvar for å forvalte plusskundeordningen, el-sertifikater og Opprinnelsegarantier⁶. De to førstnevnte er direkte relevant for produksjon av solkraft. *En plusskunde* er en som både bruker og produserer elektrisitet. Plusskundeordningen innebærer at solcelleprodusenten eller energiforbrukeren ikke kan videreselge kraften til andre forbrukere eller delta i engrosmarkedet, men må selge overskuddskraften til en kraftleverandør. Kunden kan ikke levere inn mer enn 100kW overskuddsproduksjon til nettet for å dra nytte av plusskundeordningen (NVE 2020a). Med andre ord kan kunden selge tilbake strømmen som de produserer tilbake til sin kraftleverandør. Dermed vil produksjon av solkraft ifølge WWF (2016) skape verdi på to måter: ved å unngå kostnader med å kjøpe elektrisitet fra nettet til gjeldende strømpriser, og gjennom inntekter fra å selge overskuddsproduksjon til nettet.

NVE forvalter også løsningen *El-sertifikat ordningen*: en støtteordning for kraft produsert fra fornybare energikilder. Denne ordningen innebærer at strømkundene finansierer ordningen

⁶ Opprinnelsegarantier er en merkeordning for elektrisitet som skal vise strømkunden at en mengde kraft er produsert fra en spesifikk energikilde. Strømleverandørene kjøper garantiene fra kraftprodusentene. Kunden eller forbrukeren kan velge om de vil inkludere denne ordningen i sitt strømmabonnoment (NVE 2020b)

over strømgjennomgangen gjennom at kraftleverandørene legger inn el-sertifikat kostnaden inn i strømprisen (NVE 2020c). I realiteten er denne ordningen irrelevant for privatpersoner. Med dagens priser for el sertifikater vil et solcellesystem med kapasitet typisk for husholdninger motta sertifikater for rundt 630 kr i året, gitt at alt produsert solkraft omfattes av ordningen. Dette gjør at el-sertifikater ifølge WWF (2016) primært er relevant for næringsinstallasjoner. *Enovastøtten* er derimot «en rettighetsbasert støtteordning for private husholdninger, hvorav formålet er å gi privatpersoner et initiativ til å gjennomføre tiltak for å bedre energibruken i egen bolig» (Enova 2016). Ved selve installasjonen av anlegget kan man få opptil 10.000kr i støtte. Resten av støtten avhenger ifølge Enova (2021a) av hvor stor kapasitet anlegget har, men man kan få opptil 28.750kr totalt.

2.6 Solceller som et markedsføringsgrep i næringslivet

Inntoget av solceller som en type energiproduksjon har også skapt økende interesse i næringslivet. Jensen og Shearing (2017) argumenterer for en trend innenfor energimarkedet som henviser til at noen prøver å sette «merkelapp på» og «brande» energi på ulike måter. Den enkleste måten har så langt vært at bedriften eller organisasjonen garanterer for at de bare leverer fornybar produsert energi og at deres produksjonskjede er naturvennlig frem til energien går inn i strømmettet. Mange strømprodusenter kjøper for eksempel opprinnelsesgarantier, som er en merkeordning for elektrisitet. Opprinnelsesgarantier viser strømkunden at en mengde kraft er produsert fra en spesifisert energikilde. En ordning som ifølge (NVE 2020c) skal gi forbrukere et valg mellom fornybar og ikke-fornybar kraft.

Videre kan bedrifter ifølge Jensen og Shearing (2017) ta et standpunkt angående sin organisatoriske oppførsel. Dette illustreres ved «corporate social responsibility» (CSR) eller bedrifters samfunnsansvar. For å utøve samfunnsansvar⁷ fremmer bedriften eller organisasjonen verdier knyttet til naturen og fornybar energi på en mer indirekte måte. Ett eksempel er at energiprodusenten garanterer for bidrag til støtte av nedhogging av regnskog, i forhold til kjøp av energi. Energi er ikke da bare energi, men blir påvirket av verdier og «branding».

Disse metodene, med å både garantere for grønn produsert energi og gjennomføre samfunnsansvar strategier knyttet til energiproduksjon blir ofte kombinert, slik at bedrifter tar et «sosialt ansvar» med å installere fornybar energi. Dette gjøres for å vise kunder at bedriften

⁷ Samfunnsansvar eller CSR kan ifølge Lee og Kotler (2005) forklare som en forpliktelse til å forbedre samfunnets velvære, gjennom skjønsmessig forretningspraksis, og gjennom bidrag fra bedriftens ressurser

eller organisasjonen kan ta ansvar selv om de har sin «hovedforretning» i andre bransjer enn energibransjen (Jensen og Shearing 2017, 13). Det finnes mangfoldige eksempler på hvordan dette har blitt gjort ved at bedriften eller organisasjonen installerer solcellepaneler på egne bygg. Matvaregrossisten ASKO Norge har installert solcellepaneler på flere av sine kjøle- og fryselager. *«Vi har gått i front når det gjelder solceller fordi vi ønsker å være en miljøpådriver, og vise at det er mulig å tenke miljøvennlige løsninger i det private næringslivet også»*, kommenterer økonomiansvarlig i ASKO, Aleksander Jørgensrud i en artikkel på ASKO sine egne nettsider (Asko Norge 2019). I en pressemelding fra NorgesGruppen fremkommer det også at matbutikkjeden KIWI skal få flere butikker med solcellepaneler, eksempelvis ble KIWI Dalgård i Trondheim omtalt som *«Norges grønneste butikk»* av KIWI-sjef Jan Paul Bjørkøy (NorgesGruppen 2017). Det finnes imidlertid også andre, lokale eksempler på dette i Bergensregionen. I GC Riebers bærekrafts plan fremmes fordelene med solcellepanelene som har blitt installert på flere bygg. Thormøhlensgate 49, har et solcellepanel på tak som dekker 18% av byggets totale energibehov (Eide 2020,19). Visjonsrapporten viser også til arbeid på det nye bygget «skipet» i Solheimsviken, hvor det etableres 198 solcellemoduler som skal kombineres med «grønne tak». Ikke nok med det, i tillegg får «skipet» en innovativ energilagringssløsning hvor det etableres en batteribank eller et energilager, basert på 10 gjenbrukte Nissan Leaf batterier (Eide 2020). Et slikt næringslivsfokus kan ifølge Jensen og Shearing (2017) omtales som en av de mest essensielle driverne i markedet for solenergi.

2.7 Lokale muligheter og betingelser: Bergen kommune, næringsliv og entusiaster

I tråd med den økende nasjonale trenden, har det og blitt installert mer solkraft i Bergensregionen (Grorud, Bruvoll og Riiser 2020,44). Ifølge Martiniussen (2019) har den økte lønnsomheten i solcellemarkedet gitt effekt på den geografiske spredningen. Tidligere har man sett flest utbygginger rundt Oslofjorden, men siden 2018 observert at det installeres anlegg over større deler av landet, eksempelvis mot Sør-Vestlandet. 2019 omtales som gjennombruddsåret for solceller på Vestlandet. Årsaken er i følge Bergen kommune (2016) at Vestlandet har gode forutsetninger for å produsere kortreist solenergi og kompetansen som trengs for å videreutvikle bransjen, til tross for beliggenhet og (regn) vær.

Ifølge den seneste energiutredningen for Bergensregionen har det blitt bygget ut solkraft på flere store bygg lokalt. Blant dem, finner vi ASKO sine lagerbygninger, sjøforsvarets hovedbase Håkonsvern og på en rekkes skoler. Ut fra en oversikt laget av Bergen kommune fremgår det at samlet energiproduksjon fra solceller per år er 2GW h/år, noe som antyder at

selv om potensialet for solceller er stort både teknisk og ressursmessig sett så er utnyttelsen av solenergi mindre enn i resten av landet (Grorud, Bruvoll og Riiser 2020,40). Med andre ord er solmarkedet i Bergen fortsatt ungt, selv om det finnes potensial for utvikling.

Når dette er sagt, er det flere piler som peker oppover for det lokale solcelle-næringslivet i Bergen. Ut fra enkle nett søk finner man flere og flere forholdsvis ny-oppstartede leverandørbedrifter og entreprenørfirma som både leverer og installerer solcellepanel i privat- og proffmarkedet. Av disse finner vi entreprenørselskapet Solbære AS som ble etablert i 2016, hvorav daglig leder Simona Petrocini fremstår som en pådriver for det lokale solmarkedet. Hun var for eksempel ansvarlig for etableringen av Solenergiforeningens lokallag. I området finnes også Solcellekraft AS og Suno Installasjon AS, som ble stiftet i 2017 og 2016 (Suno Installasjon AS 2021). Med ansvar for å spre kunnskap og kompetanse i privat- og næringsliv har vi også Solenergiforeningen, lokallag Bergen, som ble stiftet i 2013. Dette er aktører vi kommer tilbake til senere i oppgaven.

2.7.1 Etablerte bedrifter kaster seg på trenden

I tillegg til fremvekst av flere entusiaster og små bedrifter fremgår det også at stadig flere energiselskaper og strømsalgsselskaper tar inn solceller i sin portefølje. En trend vi også finner på Vestlandet (Martiniussen 2019). Et eksempel på dette er Vestlandets sentrale energiselskap BKK AS som reklamerer for solceller på egne hjemmesider. Her tilbyr de kunden den rette solcelleløsningen, hvorav BKK tar seg av «byggesøknad, prosjektering, montasje og elektrikerarbeid» (BKK 2021a). Formelt sett er BKK AS et offentlig eid energiselskap som driver med produksjon, distribusjon og handel med kraft (BKK 2021b) Selskapet er organisert som et konsern med BKK AS som morselskap, men virksomheten er inndelt i flere forretningsområder som utgjør innovasjon og utvikling, produksjon, nett og entreprenør og marked⁸ (BKK 2021c). Videre er BKK et tradisjonelt selskap med en lang historie som vannkraftprodusent og nettverksdistributør. Selskapet har monopol på områdekonsesjonen for nett i Bergensområdet, altså monopol på strømmettet i Bergensregionen. Dette er en av flere grunner som tilsier at BKK er en sentral aktør i Bergens lokale energimarked, og en aktør vi vil studere nærmere.

⁸ Forretningsområdet produksjon produserer og omsetter kraft i energimarkedet, i tillegg til å utvikle ny og eksisterende produksjonskapasitet. BKK nett sin virksomhet består av eierskap og drift av eget strømmnett, mens entreprenør og markedsdelen av konsernet er inndelt i BKK EnoTek, BKK Elsikkerhet, BKK energitjenester og BKK varme. I tillegg inkluderes de deleide selskapene Eninvest og Fjordkraft i denne seksjonen (BKK 2021c).

I likhet med BKK, har også Askøy Energi lange tradisjoner som Bergensbedrift, men heller som en lokal strømleverandør. Selskapet ble opprettet i 1917 og har dermed lange tradisjoner på Askøy (Askøy energi 2021a). Fra å være en kommunal forretningsbedrift på 90 tallet, ble Askøy Energi kjøpt opp av Fredrikstad energiverk tidlig på 2000 tallet. I 2017 inngikk selskapet et samarbeid med Smart Energi, som førte med seg ny teknologi i form av strømapplikasjoner og satsning på solceller (Askøy energi 2017). I skrivende stund tilbyr Askøy Energi helhetlige og komplette solcellepaneler, ferdig installert. Dette gjelder både for privatboliger og næringsbygg. I tillegg reklameres det for en plusskundeordning på egne sider hvor de kjøper tilbake overskuddskraft fra solcelleproduksjonen (Askøy energi 2021b). Videre reklameres det for en Smart Energi applikasjon som skal gjøre kunden til en mer bevist bruker, med kontroll over eget strømforbruk (Askøy energi 2021c). Med andre ord er ikke BKK alene om å kaste seg på trenden med solceller i Bergensområdet. Som vi skal se i neste delkapittel finnes det også interesse fra det lokalpolitiske planet i Bergen.

2.7.2 Kommunale planer

Bergen kommune har implementert satsning på solceller som et mål i deres klima og energihandlingsplan for perioden 2016-2030. De har ifølge handlingsplanen (Bergen kommune 2016) satt et mål om at det skal installeres solenergiproduksjon i form av solceller og solfangere tilsvarende 200W per innbygger, totalt 65MW innen 2030. Formålet med denne økte satsningen på solenergi er bærekraft i byene, da dette er en forutsetning for å nå klimamålene på et nasjonalt nivå. Dermed skal Bergen kommune ifølge energihandlingsplanen være en motor for fornybar energi og et grønt bærekraftig næringsliv. Overgangen fra fossil til fornybar energi innebærer at olje og gass skal erstattes med fornybar energi som blir produsert fra varmepumper, solceller og bioenergi. (Bergen kommune 2016, 53). Med dette virker det som også solcelletrenden har nådd det politiske planet i Bergens lokalmarked. Kommune har satt ett ytterligere mål om at 70% av alle bygg i Bergen skal ha egen energiproduksjon innen 2030. Selv har de allerede installert solceller på en rekke offentlige bygg (Bergen kommune 2016, 53). Dette gjør også Bergen kommune til en relevant aktør i solcellemarkedet, som vi vil komme tilbake til senere i oppgaven.

3. Teoretisk tilnærming til systemendring

I kapittelet introduseres det teoretiske rammeverket som skal danne grunnlaget for analysen. For å gjøre dette presenteres først sentrale begreper. Etter dette settes det fokus på muligheten for et desentralisert solmarked. Deretter gis det et nyansert overblikk over den transformativte teorien som danner hovedgrunnlaget for analysen, nemlig flernivå-perspektivet. Det teoretiske rammeverket vil deretter suppleres med forklarende teorier. Her inkluderes institusjonsteori som belyser hvorfor endringer i det dominerende markedet er vanskelig. Etter dette vil det presenteres teori som forklarer hvordan entreprenørene og entusiastene påvirker markedet. Mot slutten koples teori sammen med forventninger knyttet til markedet i Bergen, som danner grunnlaget for det analytiske rammeverket.

3.1 Sentrale begreper: Innovasjon, systeminnovasjon og teknologisk endring

Teknologi blir til dagligdags tenkt på som individuelle elektroniske verktøy. Med andre ord kan teknologi ifølge Arthur (1994) forklares som en metode eller kunnskap som er innvevd i gjenstander, slik som industrielt maskineri eller forbrukerelektronikk. Energi-teknologier som solcellepaneler bør derimot forstås som en del av et større teknologisk system, som leverer en ønsket tjeneste til forbrukere (Unruh 2000,819). Dermed skal denne studien vurdere teknologien som utgjør solcellepaneler i forhold til et system, eller et teknologisk system.

Ulsrud (2000) skriver at teknologisk endring i samfunnet innebærer både innovasjon og diffusjon. Schumpeter (1934) definerte begrepet innovasjon som «nye kombinasjoner av eksisterende ressurser». Diffusjon er videre synonymt med «utbredelse». Utbredelse av innovasjoner betyr ifølge Moore (1998) utbredelse til nye brukere, steder og bruksmåter. Perez (2002) kategoriserer videre teknologisk endring ved å skille mellom *Inkrementelle innovasjoner*, *radikale innovasjoner*, *endring i teknologiske systemer* og *teknologiske paradigmeskifter*. Dette indikerer endring på ulike nivåer. En inkrementell innovasjon kan forklares ut fra Trott (2012) som mindre endringer eller forbedringer basert på eksisterende teknologi, mens radikale innovasjoner henviser til en ny innovasjon, eller en ny type teknologi.

I denne oppgaven er vi i midlertid interessert i å studere innovasjoner som påvirker et system. En slik type innovasjon krever overgang fra ett system til ett annet (Elzen et al.2004). I studien siktes det til en type innovasjon som fører til en overgang fra et energi system med som baserer seg på sentralisert energiproduksjon til ett annet som fører til et energisystem basert på desentralisert energiproduksjon. Ifølge Elzen et al. (2004) vil innovasjoner som påvirker selve

systemet ikke bare involvere teknologiske gjenstander, men også nye marked, brukerpraksiser, reguleringer, industristruktur og kulturelle betydninger. Mer spesifikt involverer systemendringer endring på tilbudssiden, altså i teknologi, kunnskap og infrastruktur, men også på etterspørselssiden, i brukerpreferanser, kultur og infrastruktur. I tillegg er en systemendring en prosess som utarter seg over et langt tidsrom, som inkluderer flere aktørgrupper og en endring i den fundamentale strukturen i samfunnet (Geels 2004,6). Når dette er sagt, selv om teknologisk endring ifølge Jacobsen og Johansen (2000) har blitt studert fra et flertalls perspektiver, vil denne studien forholde seg til Geels (2002) sin definisjon av teknologiske overganger: «*Teknologiske overganger er store teknologiske transformasjoner i måten essensielle samfunnsnødvendige funksjoner som transport, kommunikasjon, boligmarkedet og matindustrien blir gjennomført*» (Geels 2002,1257). I neste delkapittel vil det forklares hvorfor markedet for solcellepaneler kan føre til en systeminnovasjon og teknologisk endring/overgang.

3.2 Et marked for desentralisert solenergi

Matthews (2013) argumenterer for at samfunnet er på veg inn i et sjettede paradigme som er drevet av teknologisk utvikling (IT), koblet sammen med fornybare energiteknologier. Dette eksemplifiseres med fornybarmarkedet i Kina, hvor det er satset stort på solceller. Her har massive investeringer og prisfall på solcellepaneler ført til markedsekspansjon. For å studere en systeminnovasjon, altså en endring fra et marked bestående av sentralisert produksjon til desentralisert produksjon med solceller, forklarer Matthews og Reinert (2014) at det energipolitiske fokuset ikke bør baseres på utslippsreduksjon, klimasikkerhet og valg av energiform. Det bør heller fokuseres på hvilken type energiteknologi som kan produseres ved økende avkastning eller på bakgrunn av lønnsomhetsbetraktninger.

Med andre ord vil et fornybart energisystem kunne forklares på bakgrunn av teknologisk endring, industriell produksjon og læringskurveeffekter (Matthews og Reinert 2014,13) Solceller har fordelen med at de kan masseproduseres industrielt. Landbruksindustrien og mer ekstraktive industrier kan møte en produksjonsfaktor som bestemmes av naturen. Eksempler på ekstraktive industrier er olje og gass, men for vindkraft og vannkraftverk handler det om land og areal, altså må vann og vindkraft plasseres der hvor det er mest vind eller tilgang på vann. (Matthews og Reinert 2014,14). Med dette vil andre industrier alltid møte synkende avkastning. I motsetning til fornybar energiteknologi som blir industrielt produsert er det med andre ord ikke mulig å masseprodusere teknologier som baserer seg på disse industriene da de er avhengige av naturbaserte faktorer som det over tid bare blir «mindre av». Etter en viss tid vil

produksjonen gå ned da det ikke finnes mer naturressurser å ta av. Når det er sagt kan flere former av fornybar energi som solenergi og vind bli generert av deler som er industrielt produsert, noe som åpner opp for et nytt perspektiv på global bærekraft (Matthews og Reinert 2014,14). Dette fremmer argumentet om at solcellepaneler kan produseres ved økt avkastning, da den kan produseres i større skalaer og er avhengig av andre faktorer (industriell produksjon, teknologisk utvikling og læring) i motsetning til utbygging av store kraftverk uavhengig om det er fornybar eller fossil energi.

Når vi legger til masseproduksjon i denne økonomiske prosessen så bringes også *markedets* rolle inn. Mens markedet ekspanderer (gjennom fallende kostnader og økt avkastning) så genererer det muligheter for spesialisering og for økt arbeidsdeling som forbedrer produktivitet. Dette fører til økende avkastning, som tillater markedet å ekspandere mer og mer, for å generere mer avkastning. Dette kalles «the multiplier effekt» og viser hvorfor fallende kostnader og økt avkastning utgjør viktige markedsmekanismer(Matthews og Reinert 2014,18). Disse ulike argumentene gir innsikt i fordelene med en type industrielt produsert energiteknologi og hvordan disse kan ekspandere i markedet. Dette forteller oss også hvorfor det er relevant å studere markedet for solkraft, til tross for at vi har et stort fornybar marked i Norge basert på sentralisert energi.

3.3 Teoretisk rammeverk: Flernivåperspektivet

For å forstå hvordan omstillinger⁹ forekommer, vil jeg anvende flernivåperspektivet som teoretisk rammeverk. Teorien søker som tidligere nevnt å forklare hvordan teknologiske transformasjoner (TT) skjer og hvilke mønster og mekanismer som forekommer i overgangsprosessen(Geels 2002,1257). Ifølge flernivåperspektivet er sosio-tekniske overganger ikke-lineære prosesser, og et resultat av dynamikken mellom tre analytiske nivå, nemlig *nisjenivå*, *sosio-tekniske regimer* og *det sosio-tekniske landskapet* (Rip og Kemp,1998; Geels,2002;2011). Flernivåperspektivet er hensiktsmessig for å forklare utviklingen i solcellemarkedet da det vektlegger sosiale, tekniske, institusjonelle og politiske endringer og utfordringer. Med andre ord tar det stilling til komplekse problemstillinger eller gjenstridige problemer som kategoriserer en del av problematikken med grønn omstilling, altså overgangen

⁹ Ifølge Geels er det får fagfelt som koplei sammen alle aspektene av systeminnovasjoner og gir delaktige forklaringer. Flernivåperspektivet koplei sammen den ene siden som er evolusjonær økonomi, innovasjonsstudier og innovasjonssystem sammen med kulturelle studier, vitenskap og teknologiske studier. Dermed er flernivåperspektivet ifølge Geels (2004) en kombinasjon av fagfelt som sosiologi, teknologi og evolusjonær økonomi.

fra fossile til fornybare energikilder (Markard 2018,628). I min oppgave skal jeg bruke perspektivet til å forklare hvilke dynamikker som forekommer i Bergens solcellemarked, de regionale prosessene og hvilke aktører som påvirker. Som beskrevet innledningsvis i dette kapitlet er vi interessert i å studere systemet, eller de som Elzen et al.(2004) beskriver som en systeminnovasjon eller en teknologisk overgang. Flernivåperspektivet har ved flere anledninger blitt brukt for å forklare innovasjon i markedet for fornybar energi og solenergi. Rosenbloom et al. (2016) har blant annet avendt rammeverket for å studere interaksjoner innenfor sosio-tekniske overganger i markedet for solenergi i Canada (Rosenblom et al 2016,1277). I denne oppgaven skal derimot flernivåperspektivet anvendes for å studere hvordan nisjemarkedet for solenergi kan forstås i forhold til det dominerende elektrisitetsmarkedet i Bergen.

3.3.1 Det sosio-tekniske regimet: Elektrisitetsregimet

Regimenivået utgjør ifølge Geels (2011) meso-nivået i flernivåperspektivet, hvor en oppfatning av hvordan ting skal gjøres i et samfunn definerer et sett regler som utgjør stabiliteten i regimet. Begrepet sosio-teknisk regime bygger på Nelson og Winter (1982) sitt konsept av teknologiske regimer, som henviser til like rutiner og rutinebaserte handlinger fra flere aktører innenfor et regime. I senere tid ble begrepet utviklet av Rip og Kemp (1998), slik at begrepet også henviser til den sosiologiske delen av regimet, med at den rutinebaserte handlingen mellom aktørene også er bestemt av regler. Dermed refererer sosio-tekniske regimer til «delvis-sammenhengende regler som blir utøvet av ulike sosiale grupper som reproducerer elementer av det sosio-tekniske systemet» (Geels 2011,27). *De sosiale gruppene* som reproducerer reglene, altså aktørene i elektrisitetsregimet kan for eksempel være bedrifter og foretak som er bygget på, og har kunnskap om elektrisk energi i form av vannkraft. *Reglene* i regimet blir opprettet av aktørene, men kan også påvirke aktørene (Geels 2011,27). Geels (2011) skriver at reglene kan bestå av kognitive rutiner, delt oppfatning/tro, kompetanse, livsstil og brukerpraksis, institusjonelle arrangementer og reguleringer og lovlig bindende kontrakter.

Lock-ins

Regimet er ofte karakterisert av «lock-ins» eller innlåsningsmekanismer. Derfor vil endringer på regimenivå skje inkrementelt, med små justeringer over tid. Denne endringen vil ikke bare skje i teknologien men også i de de kulturelle, politiske, markedsorienterte og industrielle dimensjonene (Geels 2011,28). Dermed har radikale innovasjoner som solceller, en «strukturell ulempe» innenfor denne konteksten (Smith og Raven 2012,1026). Med andre ord vil det være

vanskelig for ny teknologi og bli en del av massemarkedet fordi markedet er «locked-in» av flere mekanismer. Et eksempel på «lock-ins» kan være aktører som fremmer eksisterende teknologi fremfor ny teknologi eller forbundet med stordriftsfordeler og investeringer (Dunne 2018,9). Som vi skal se senere i teorikapittelet er «lock-ins» også forbundet med stivhengighet som gjør endring vanskelig.

Seleksjonsmiljøet

Innenfor det sosio-tekniske regimet, finner vi også det som Nelson og Winter (1982) kaller for et seleksjonsmiljø. Dette er et «miljø» som forklarer utfallet av ny teknologi ved hjelp av markedsmodeller, priser, tilbud, etterspørsel og rasjonelle aktører. Samtidig påvirkes det også av institusjonelle faktorer og kulturelle og sosiale normer (Ulsrud 2004). Det som imidlertid er interessant med seleksjonsmiljø i et regime er at mange teknologier kommer seg ut i et seleksjonsmiljø, men mens noen overlever men sprer seg lite og forblir små, vokser andre seg store og blir spredd til mange brukere. Noen bukker under fordi de ikke strekker til i forhold til de vilkårene som råder. Seleksjonsmiljøet forandrer seg ettersom samfunnet forandrer seg (Perez 2002; Ulsrud 2004). Med andre ord, har solceller potensialet til å vokse og bli en del av et massemarked, eller vil teknologien forbli en nisje som er forbeholdt entusiaster? Ifølge Smith et al (2010) er et av hovedtrekkene til det sosio-tekniske regime at det bygger på ulike seleksjonsmiljø for opprettholdelsen og bevaringen av innovasjoner.

Smith og Raven (2012) presenterer en rekke utvalgsmiljø: *Etablerte industrielle strukturer* som henviser til regimets etablerte nettverksrelasjoner, industrielle plattformer, delte rutiner og ressursfordelingsprosedyrer. I markedet vi undersøker kan dette være byråkrater, industrielle forbrukere og husholdninger (Verbong og Geels 2010,1215). *Dominant teknologi og infrastruktur* refererer til tekniske standarder og etablert infrastruktur (Smith og Raven 2012,1026). Innenfor et elektrisk system er dette både ressurser og infrastrukturen til strømmettet og kraftverkene (Verbong og Geels 2010,1215). *Markeder og dominant forbrukerpraksis* er et utvalgsmiljø bestående av markedsinstitusjoner, tilbud og etterspørsel, pris, brukerpreferanser og rutiner. *Offentlig politikk og politisk makt* utgjør et seleksjonsmiljø gjennom reguleringer, politiske nettverk og relasjoner med dominerende industri (Smith og Raven 2012,127). Dermed består regimet av flere seleksjonsmiljø som solcelleteknologien må konkurrere i.

3.3.2 Den sosio-tekniske nisjen- Solcellenisjen

Selv om seleksjonsprosessen som forekommer i regimet er viktig i omstillingsprosessen, argumenteres det for at den viktigste prosessen skjer i den sosio-tekniske nisjen (Smith, Voß og Grin 2010,141). Mens inkrementelle innovasjoner blir generert på regimenivå forklarer Geels (2002) at radikale innovasjoner eller ny teknologi genereres på nisjenivå, og fordi ny teknologi oppstår på nisjenivå blir den beskyttet fra normale markedsmekanismer. Dette er fordi seleksjonskriteriene er annerledes i nisjen enn på regimenivå. Med andre ord fungerer nisjene som et «inkubasjonsrom» for radikale innovasjoner (Geels et al. 2004). Generelt sett trenger radikale innovasjoner beskyttelse fra nisjen fordi de er uoversiktlige, ofte har lav teknisk ytelse, er tungvinne og dyre sammenliknet med eksisterende teknologi. Nisjer gir altså ifølge Geels (2004) rom for læring og for å bygge sosiale nettverk som støtter den nye teknologien.

Aktørene på nisjenivå er entreprenører og ny-oppstartede firmaer som jobber med radikale innovasjoner. Aktørene jobber for at deres innovasjoner etterhvert vil bli brukt i det eksisterende regimet eller på et punkt erstatte det. Dette er imidlertid vanskelig (Geels et al. 2004). I denne oppgaven vil de relevante nisjeaktørene være entreprenørfirma eller små, ny oppstartede firmaer som driver med montering av og salg av solcellepaneler. I tillegg har «outsidere» en spesiell rolle i starten av utviklingsprosessen (Smith, Voß og Grin 2010,141). Dermed vil solenergiforeningen og entusiastiske privatkunder utgjøre en del av solcellenisjen. Dersom nisjen skal slå gjennom å bli en suksess er det likevel viktig at den etterhvert appellerer til aktører på regimenivå. Ifølge Smith, Voß og Grin (2010) er overlevelsen til innovasjonen avhengig av å appellere til «mektigere sirkler» for å legitimere produktet. Som tidligere nevnt er det sosio-tekniske regimet stabilisert av mange innlåsningsmekanismer som gjør det vanskelig for den nye innovasjonen eller teknologien å «bryte gjennom». I tillegg er teknologien ifølge Geels (2004) ofte veldig ulik den som anvendes i det eksisterende regimet, med tanke på infrastruktur, reguleringer og forbrukerpraksiser. Som vist i *kapittel 2* er for eksempel infrastrukturen for vannkraft, med strømnnett og store kraftverk fundamentalt forskjellig fra infrastrukturen for desentralisert, småskala solkraft.

Prosessene i nisjeutvikling

Til tross for dette, er nisjer viktige i en potensiell overgang eller systeminnovasjon fordi de representerer starten på en strukturendring. Tre kjerneprosesser skjer i utviklingen av nisjer: 1. *Artikuleringen og justeringen* av forventninger eller visjoner som «veileder» innovasjonsaktiviteten som søker å tiltrekke oppmerksomhet og ressurser fra eksterne aktører, 2. *Byggingen av sosiale nettverk* og rekrutteringen av flere aktører, som utvider ressursbasen til

nisjeaktører, og til slutt, *Lærings og artikuleringsprosessen* i ulike dimensjoner. Eksempler på dette er; teknisk design og krav i markedet, forbrukerpreferanser, infrastruktur, organisatoriske problem og forretningsmodeller, politikk og symbolske meninger (Geels 2011,28; Smith, Voß og Grin 2010,441). Nisjer har ifølge Geels (2011) større sjanse for suksess dersom forventningene til teknologien blir mer presise og aksepterte i offentligheten og dersom læring og artikuleringsprosessen resulterer i et stabilt eller standardisert design. Dersom nettverket blir større og mektigere aktører bidrar med å promotere den nye teknologien, vil dette avslutningsvis forbedre nettverket og legitimiteten til den nye teknologien.

3.3.3 Det sosio-tekniske landskapet

Det sosio-tekniske landskapet gjenspeiler en bredere kontekst som påvirker både nisje og regime dynamikken og inkluderer faktorer som demografiske trender, politiske ideologier og makroøkonomiske mønster. Disse faktorene utgjør landskapet i modellen da de former en ekstern kontekst som aktører på nisje- og regimenivå ikke kan påvirke kortsiktig (Geels 2011,28). Med andre ord utgjør landskapsnivået dype strukturelle trender, hvorav konteksten er vanskelig å endre (Geels 2002,1260). Rosenblom (2016) eksemplifiserer dette med gradvise endringer som geografi eller klima. Landskapsnivået kan også være langvarige prosesser som industrialisering, neoliberalisme og raske endogene sjokk som ekstremvær, bevæpnede konflikter skifte i den politiske administrasjonen og økonomisk nedgang (Rosenblom 2016,1277). I min oppgave kan vi først og fremst argumentere for at «bærekraftig omstilling» utgjør en del av det sosio-tekniske landskapet. Selv om dette ikke kan betegnes som en politisk ideologi, har det blitt et viktig politisk fokuspunkt for mange aktører.

3.3.4 Forholdet mellom landskap, regime og nisjenivå

Forholdet mellom de ulike nivåene kan forstås som et «installert hierarki». Dette betyr at regimer er en del av landskapet og at nisjene er en del av regimet (Geels 2004) Det sosio-tekniske regimet på meso-nivå utgjør stabiliteten til den eksisterende teknologiske utviklingen. Landskapsnivået er på makronivå og består av eksterne faktorer som endres sakte. På mikro-nivå finner vi nisjene, hvor radikale innovasjoner oppstår (Geels 2002,1261). Forholdet mellom nivåene tyder på at radikale innovasjoner som starter i nisjer, oppstår også i konteksten av det etablerte regimet og det sosio-tekniske landskapet, med alle de spesifikke problemene, reglene og ferdighetene som finnes på disse nivåene. På den andre siden vil også radikale nyheter bli produsert på grunnlag av kunnskaper/ ferdigheter som er rettet mot problemene i regimet.

3.3.5 Et flernivåperspektiv på omstilling

Figuren under viser en ideell representasjon av hvordan de tre nivåene samhandler dynamisk under sosio-tekniske overganger. Selv om hver overgang er unik, argumenterer Geels (2011) at systemendringer skjer som et resultat av interaksjon mellom de ulike nivåene. For det første bygger nisje-innovasjoner opp *et momenta* (Geels 2011,29). Sosio-tekniske overganger bygger først opp et momenta når flere innovasjoner er linket til hverandre, fordi det forbedrer funksjonaliteten til hver innovasjon, og fordi innovasjonene vil handle sammen for å rekonfigurere systemet. Med andre ord må solceller kombineres med komplementære innovasjoner som energilagring (batterier), «smart-grids» og nye tariffier (Geels et al 2017,1243). For det andre, legger endringer på landskapsnivået press på regimet. Til slutt skjer det en *de-stabilisering* av regimet som lager et mulighetsvindu for nisjenivået (Geels 2011,29). Justeringen av disse prosessene tillater et gjennombrudd for ny teknologi i det vanlige forbrukermarkedet, hvor de igjen kan konkurrere med det eksisterende markedet (Geels og Schot 2007,400). Denne prosessen illustreres i *figur 3.1*.

Figur 3.1 : Et flernivåperspektiv på omstilling/transformasjon

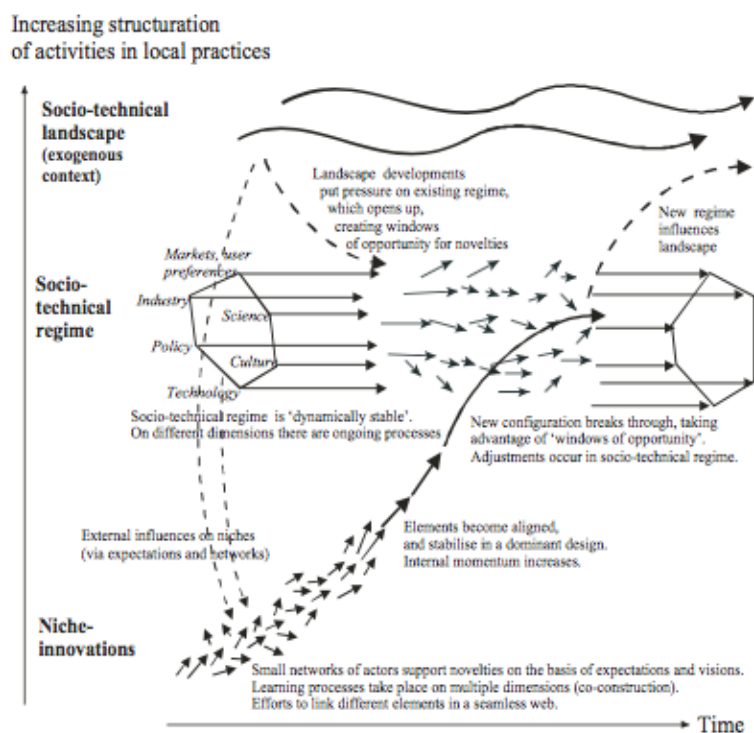


Fig. 2. Multi-level perspective on transitions.

(Geels 2002,1261)

Figur 3.1 fra Geels vil benyttes i studiens analyse. Her antas det at startfasen i omstillingen fra et sentralisert til et distribuert solcellemarked vil først oppstå gjennom små nettverk av

entreprenører, små bedrifter og entusiaster på nisjenivå. Dette illustreres i figuren med de små pilene nederst til venstre. Deretter vil presset fra landskapsnivået åpne opp et mulighetsvindu for solenergimarkedet og spre seg ut i energimarkedet da det eksisterende regimet blir destabilisert. Som vi skal se senere i kapittelet kan omstillingen skje på ulike måter og ha ulike utfall. Dersom det ikke forekommer noen press fra nivåene og energiregimet ikke blir destabilisert, vil det ifølge Geels og Schot (2007) ikke skje endring. Det må påpekes at omstillingen også preges av dynamikker og hindringer på regimenivå.

3.3.6 Kritikk av flernivåperspektivet

Flernivåperspektivet, mer spesifikt konseptualiseringen av sosio-tekniske overganger, har blitt kritisert på tre hovedpunkter. Den første kritikken er rettet mot det empiriske eller analytiske nivået. Her blir det blant annet argumentert for at det er uklarhet rundt hvordan de konseptuelle nivåene skal bli forklart analytisk (Berkhout, Smith og Sterling 2004,5). Den andre kritikken er rettet mot at aktør-perspektivet blir nedprioritert i flernivåperspektivet (Smith og Raven 2011; Fudge et al 2016). Fudge et al (2016) argumenterer blant annet for at det finnes et mer komplekst forhold mellom aktørene enn hva som beskrives i flernivåperspektivet. Til slutt påstås det at flernivåperspektivet fokuserer i for stor grad på teknologiske nisjen (Geels og Schot 2007,400). Det vil si at flernivåperspektivet fokuserer mer på nisjens rolle enn de andre sosio-tekniske nivåene.

En mer kompleks transformasjonsprosess

Geels og Schot (2007) presenterte en typologi som svar på denne kritikken, hvor nisjen har vært i hovedfokus og hvor transformasjoner eller overganger blir forklart som en noenlunde lineær prosess. Her diskuterer Geels og Schot (2007) ulike «transition pathways» i detalj. Med andre ord forklarer de fire ulike scenario som beskriver hvordan en nisje påvirker regimet, og hvilke press fra de ulike nivåene som skal til for at overgang skjer eller ikke. Mer spesifikt vil, ifølge Geels og Schot (2007) ulike typer justeringer føre til ulike overganger som vil være basert på en kombinasjon av timing og interaksjoner på flere nivåer. Denne fremgangsmåten går i større grad bort fra den deterministiske og linjere prosessen som de har diskutert i tidligere verk (Van der Merve 2017). De fant fire ulike «transition pathways»: transformasjon, rekonfigurasjon, teknologisk skifte og til sist; «de-alignment» og «re-alignment».

3.3.7 Teoretiske forventninger

Ut fra flernivåperspektivet kan en hovedsakelig komme med forventninger knyttet til den *generelle utviklingen* i markedet. Solceller i en sosio-teknisk omstilling kan påvirke samfunnet

på ulike måter. Enten kan solceller som teknologi erstatte det eksisterende regimet, eller så kan solceller bli en del av regimet som et supplement. Videre hjelper perspektivet med å plassere aktørene inn i omstillingen, med at de små entreprenørene og entusiastene vil være pådrivere for utvikling, mens de etablerte bedriftene og det politiske Norge vil være negative til endring. Vi forventer heller ikke at solcellemarkedet vil utvikles i et vakum. Fremveksten av «komplimenterende markeder» som energilagring og «smart-grids» kan påvirke utviklingen i solcellemarkedet. Deretter gjør vi oss opp noen *teknologiske forventninger*, med at den teknologiske modenheten til solcellene, (som et resultat av læring og artikuleringprosessen) vil påvirke hvorvidt solceller kan bli en del av massemarkedet. Avslutningsvis forventer vi at nye aktører vil oppstå i nisjen i fremveksten av solcellemarkedet. Aktørene vil bygge nettverk og med dette være en pådrivende kraft i markedet.

3.4 Det dominerende energiregimet: Institusjoner og aktører

På bakgrunn av kritikken mot flernivåperspektivet, er det nærliggende å supplere med teori som viser hvordan aktører kan påvirke omstilling, men også hvordan etablerte institusjoner kan påvirke omstillingen i energimarkedet. Dermed vil det først presenteres hvordan institusjonsteori skal bidra til å forklare utviklingen i solcellemarkedet. Deretter legges det frem noe samfunnsøkonomisk teori, med formål å forklare hvorfor statlig investering i et fornybarmarked er essensielt for utviklingen. Formålet med teoriene er å forklare hvordan offentlige aktører og etablerte bedrifter kan påvirke utviklingen i markedet, både ut fra generelle strukturelle trekk, men også som en pådrivende aktør.

3.4.1 Barrierer for endring: «Lock-in» mekanismer og sti-avhengighet

Forståelsen av den politiske siden av bærekraftige energitransformasjoner har fått et større fokus innen klimaforskningen. Det argumenteres for at institusjonelle teorier kan bidra som et supplementerende perspektiv og i den forstand presentere med interessante observasjoner i kombinasjon med sosio-tekniske systemtilnærminger (Lockwood et al 2016,2). I denne studien skal en institusjon forstås som: «Formelle eller uformelle prosedyrer, rutiner, normer og konvensjoner som er innvevd i den organisatoriske strukturen av det politiske området eller den politiske økonomien» (Hall og Taylor 1996,938). Dersom vi går dypere inn i den historiske institusjonalismen, argumenterer Hall and Taylor (1996) for at institusjoner assosieres med de reglene eller konvensjonene som kunngjøres av formelle organisasjoner. Med andre ord er det de formelle organisasjonene og reglene eller konvensjonene studien tar hensyn til. Som vi skal se i *kapittel 5 og 6* er dette for eksempel aktører som NVE, Bergen kommune og BKK. Videre påpeker Andrew-Speed (2015) at energiomstilling er en form for sosio-tekniske overganger

som involverer endringer i institusjonene som styrer samfunnet. Dermed kan institusjonsteori bidra med å forklare hvorfor markedet for solceller potensielt ikke blir en del av det dominerende energiregimet eller hva som skal til for at solenergi blir en del av energiregimet.

I sammenheng med litteratur på sosio-tekniske overganger har institusjonelle barrierer for endring blitt omtalt som «lock-in mekanismer» (Unruh 2008,17). Unruh (2008) argumenterer for at «lock-in mekanismer» i regimet etableres av systematisk interaksjon mellom teknologi og institusjoner. Med andre ord er det kombinasjonen av teknologiske og institusjonelle faktorer som former barrierer for endring i et energiregime. I dette tilfellet, energimarkedet i Bergen. Med dette utvikles regimer som motsetter seg endring, hvorav prosessen utarter seg gjennom en «*stivhengig, gjensidig sammenhengende prosess som involverer positive tilbakemeldinger fra teknologisk infrastruktur og organisasjonene som anvender den*». Denne prosessen kalles «teknoinstitusjonelt kompleks» (Unruh 2008,820). Når ett dominant energiregime har blitt etablert er det ifølge Unruh (2008) vanskelig å endre, og regimet kan utelukke andre alternative teknologier, til tross for at alternativene kan forbedre det etablerte energiregimet. Med andre ord vil et etablert energiregime kunne utelukke andre alternative energiteknologier.

Et slikt tekno-institusjonelt kompleks fremkommer etter at et energisystem har blitt etablert i regimet og nettverk av industrier og institusjoner har vokst frem for å støtte det etablerte systemet. Unruh (2000) forklarer at når det etablerte systemet utvides, så vil de ulike mekanismene som fører til økt avkastning drive ned kostnadene og øke tilgjengeligheten av det dominante designet i systemet. Med andre ord forklarer modellen at når et energiregime får fotfeste, eksempelvis et vannkraftregime, så vil lønnsomheten skru ned strømprisene og gjøre strømmen mer tilgjengelig. Denne prosessen resulterer i økt forbruk da flere kunder blir knyttet til systemet. I tillegg vil «innovatører» tilknyttet industrien i energiregimet finner opp nye applikasjoner som er tilpasset eksisterende teknologi. Når etterspørselen har gått opp, må reguleringsorganer godkjenne en utbyggelse av mer kapasitet for å møte den økende etterspørselen (Unruh 2000,826). Det er dette Unruh (2018) omtaler som den positive tilbakemeldingssyklusen.

Vi kan dra linjer fra dette til det Krasner (1989) omtaler som «network externalities» i institusjonsteori: Altså at stivhengighet fremkommer fordi flere og flere individer velger en type institusjonell struktur. En institusjonell struktur blir mer effektiv over tid og dermed vanskelig å endre (Krasner 1988,84). Logikken som beskrevet stemmer også overens med Andrews-Speed (2016) sitt argument om at institusjoner vil være lite endringsvillige hvis de

er selvforsterkende, produserer positiv feedback og gir økende avkastning. For det første er dette et system som ikke enkelt reverseres. For det andre, blir mulighetene for institusjonell endring mer begrenset desto lengre ned på veien man har kommet.

Institusjonelle lock-ins og lock-ins på bedriftsnivå

Videre skiller Unruh (2000) mellom to ulike typer lock-ins som utgjør et tekno-institusjonelt kompleks (TIC): teknologiske lock-ins på bedriftsnivå og institusjonelle lock-ins. Sistnevnte forekommer på to nivåer som inkluderer rollen til private institusjoner og påvirkningen fra formelle styringsstrukturer. Først presenteres «lock-ins» på bedriftsnivå, og deretter institusjonelle «lock-ins». Knyttet til førstnevnte, argumenterer Unruh (2000) for at bedrifter i energiregimet ofte endrer fokus fra produkt til prosessinnovasjon. I tillegg utvikler de spesialisert kunnskap om sine egne produkter som følge av markedsetterspørsel. Med andre ord vil etablerte bedrifter heller fokusere på inkrementell innovasjon, heller enn radikal innovasjon. De vil også fokusere på spesialisering av kunnskap innenfor det produktet de produserer. På bakgrunn av fokus på spesialisering og raffinering av eget produkt forekommer det en «teknologisk bane» som bedrifter utvikler deres kunnskap etter. Med dette fokuserer bedrifter helst på teknologien de allerede distribuerer og bort fra alternativene eller alternativ teknologi som kan gjøre egne produkter overflødige. Her fokuseres det på teknologiske inkrementelle programmer og standardisering av prosedyrer.

Videre vil de også investere i prosjekter som reduserer produksjonskostnaden og inkrementelt perfektionerer eksisterende produkter. Dette fenomenet forklarer hvorfor firmaer sjelden er kilden til radikale innovasjoner (Unruh 200,822) og viser ulike lock-in faktorer fra et bedriftsperspektiv. Statlig innblanding er imidlertid også viktig i denne positive tilbakemeldingssyklusen av to årsaker, da knyttet til institusjonelle lock-ins. For det første har institusjonell policy muligheten til å overkjøre markedskrefter, og offentlige aktører kan «lage» alternative spilleregler som tvinger bedrifter til å tilpasse seg offentlige strategier. Det vil si at offentlige aktører kan fjerne usikkerhet i markedet gjennom politikk (Unruh 2000,824). Med andre ord kan offentlige aktører påvirke markedet med å innføre regler som for eksempel ulike lover, reguleringer eller støtteordninger i energimarkedet.

Styringsinstitusjoner er for det andre sentrale i å stabilisere lock-ins. Utover den statlig sponsede teknologien, så kan monopoler som er delvis styrt av staten eller direkte statlig eierskap stoppe opp alternativ innovasjon ved å omdirigere insentiver i en retning som er mer gunstig for egen profitt. Dette gjøres ved å påvirke politiske eller økonomiske forhold (Unruh

2000,824). Dette kan tolkes som at nye teknologiske innovasjoner kan bli forhindret av offentlige aktører på bakgrunn av egne interesser. Videre argumenterer Unruh (2000) for at statlige investeringsinsentiver blir rettet mot å investere i etablert teknologi i regimet fremfor mer «risikable» alternativer. Over tid kan statlige styringsorgan bli fanget av de interessene som de har makt til å regulere, spesielt dersom de selv har egeninteresser i selskapet. Med andre ord vil offentlige aktører investere i den dominante teknologien, da dette er «tryggest», spesielt dersom de har egne interesser her.

Stiavhengighet

Denne *stiavhengige prosessen* som Unruh (2000) belyser med både det tekno- institusjonelle komplekset og ved skildringer av lock-ins på bedrift og institusjonsnivå, er også et sentralt argument innenfor grunnleggende institusjonsteori. Krasner (1988) forklarer at institusjoner kan «oppretholdes» eller er lite endringsvillige fordi de følger en stiavhengig prosess. Når en sti er valgt, vil dette hindre for andre «stier» til tross for at alternativene er mer effektive. Christensen et al (2015) forklarer i senere tid begrepet stiavhengighet fra et organisasjonsteoretisk perspektiv, med at de kulturelle normene og verdiene som preger en organisasjon i dens begynnende og «formative» år vil ha stor betydning for de utviklingsvegene den følger siden. Disse målene som blir etablert i startfasen er ikke lette å forandre, selv om konteksten forandrer seg. Dette henger sammen med at i starten så sikter man seg inn en kundegruppe og satser på å bygge opp en ekspertise. Med dette kan kostnadene bli for store hvis man omstiller seg for mye (Christensen et al 2015,62). Med andre ord vil institusjonene i et marked være veldig preget av de tidlige årene i etableringsfasen, og det vil være vanskelig for institusjoner å endre seg selv om markedet endrer seg, da de har et etablert kunnskapsgrunnlag og en fast kundegruppe. Dermed blir det vanskeligere for institusjonen å endre seg enn å fortsette på samme sti.

Prosessen av stiavhengighet omtales også ut fra March og Olsen (1989) med «Institutional repertoars», altså at stiavhengighet i seg selv er en barriere for endring fordi organisatoriske ledere ofte velger etablerte løsninger i stedet for nye. Med dette kan stiavhengighet også være et valg som blir tatt av organisatoriske ledere fordi dette er den «tryggeste veien å gå». Nå har det blitt presentert teori som forklarer hvordan offentlige institusjoner kan fungere som en hindrende struktur for solcellemarkedet i Bergen. I neste delkapittel presenteres teori med formål å belyse hvordan statlig investering kan være en viktig pådriver for solcellemarkedet.

3.4.2 Statens rolle som investor i fornybar energiteknologi

Selv om det er viktig å påpeke hvordan staten kan oppfattes som en «hindrende struktur», kan det også argumenteres for at energitransformasjonen i fornybarmarkedet det siste tiåret ikke ville vært en realitet, om det ikke var for engasjementet og forpliktelsen fra staten sin side når det gjelder forskning, utvikling og utbredelse/diffusjonen av solcellepaneler (Mazzucato 2018,153). Nødvendigheten for statlig innblanding i markedet har tidligere blitt vist i overgangen fra TV til internett (Schleiceher- Tappeser 2012), eller med fremveksten av smartutstyr som Apple sin I Phone. Her var det statlige aktører som gav det første «pushet» i markedet og investerte med høy risiko i de tidligste fasene, noe som igjen lagte et institusjonelt miljø hvor aktører i markedet kunne etablere disse teknologiene (Mazzucato 2018,154).

Ifølge Mazzucato (2018) er ikke utfordringene vi møter med fornybare energiteknologier tekniske, men heller sosiale og politiske. Dette inkluderer også nødvendigheten av statlige forpliktelser i form av finansielle forpliktelser, langsiktig støtte og regulatoriske endringer eller skifter (Mazzucato 2018,153; Schleiceher- Tappeser 2012). Kina har eksempelvis vokst frem som en av verdens største solcelleprodusenter, og med dette utkonkurrert amerikanske, japanske og europeiske rivaler som har vært ledende tidligere. USA har også innført flere insentiver for å etablere flere ledende bedrifter innen solcelleproduksjon. Eksempler på dette er selskapet Evergreen, som tiltrakk seg \$60 millioner i støtte fra delstaten Massachusetts. Dette er den største summen som har blitt tilbud et amerikansk entreprenørselskap (Mazzucato 2018). Med andre ord, kan det argumenteres for at med å «pushe» den grønne økonomien med statlige incentiver og statlig finansiering så har staten spilt en viktig rolle i utviklingen av solcellemarkedet i Kina og USA.

I Australia har det også blitt påpekt at statlige incentiver, programmer og støtteordninger er essensielle for å løfte implementeringen av solcellepaneler på private tak. Dette gjelder spesielt i leiemarkedet hvor det ofte er konflikter mellom utleier og leietaker i markedet. Hvem skal betale for installasjonen av solcellepanelet? Browne og Schultz-Byard (2021) konkluderer med at statlige program som endrer incentivene som møter utleiere, leietakere og solcelleinstallatører hjelpe med å imøtekomme disse finansielle problemene og ubalansen (Browne og Schultz-Byard 2021). Disse ulike empiriske eksemplene gjenspeiler *statens rolle som investor* i markedet for solenergi og ulike «pådriver» effekter som vil være essensielle i overgangen fra fossil til fornybar energi.

3.4.3 Oppsummering av delkapittel og teoretiske forventninger

I starten av dette delkapittelet ble det presentert hvordan offentlige institusjoner kan virke som en barriere i markedet. Ut fra teori om institusjonelle lock-ins forventes det at stat og kommune har interesser i det eksisterende energimarkedet som gjør endring vanskelig. Videre forventes det ut fra institusjonelle lock-ins at offentlige institusjoner eller aktører vil kunne påvirke markedet til sin fordel gjennom reguleringer. Vi tar også med oss at de offentlige institusjonene generelt sett er lite endringsvillige fordi at de eksisterende strukturene i samfunnet allerede fungerer og er lønnsomme, noe som vil svekke behovet for endring. Over til tradisjonell institusjonsteori antar vi at offentlige institusjonene er preget av stivhengighet. De er bygget opp rundt vannkraften, noe som gjør at det å finne en «ny sti» er vanskelig. Avslutningsvis forventes det ut fra samfunnsøkonomisk teori at staten som aktør vil være en pådriver i markedet da den kan bidra med subsidier og støtteordninger. I neste delkapittel skal vi bygge videre på hvordan aktører kan virke pådrivende i markedet.

3.5 Aktørers dynamikk i markedet

Som tidligere nevnt har flernivåperspektivet blitt kritisert for å ikke ta hensyn til aktørers rolle i sosio-tekniske overganger. Med dette supplementeres det analytiske rammeverket med tidligere teorier som går i dybden på aktørers rolle i sosio-tekniske overganger. Her går oppgaven spesielt i dybden på entreprenører og små bedrifters rolle i markedet, da disse ifølge Geels (2002) danner innovasjonskraften i nisjen.

3.5.1 Entreprenørens rolle

I denne delen av oppgaven er vi interessert i å forstå hvilken rolle entreprenøren og entusiastene spiller i en sosio-teknisk omstilling. Med andre ord, hvilken rolle spiller entreprenøren i utbredelsen av nisjeteknologien til et massemarked. For å forstå aktørenes rolle i markedet må vi se nærmere på litteraturen for evolusjonær økonomi og innovasjon og entreprenørstudier. Entreprenørskap koples i litteraturen sammen med «innovasjon» og «små bedrifter» (Sahut og Peris-Ortiz 2013,663). Dette vises igjen i tidlig litteratur på entreprenørskap, hvor Schumpeter (1934) argumenterer for at entreprenører lager nye kombinasjoner av eksisterende faktorer, og at de nye kombinasjonene oppstår diskontinuerlig. Det vil si at nye kombinasjoner ikke blir utført av de samme menneskene som kontrollerer de produksjonsmessige og kommersielle prosessene som blir erstattet. Tvert i mot. De nye kombinasjonene er som regel en del av nye firmaer som generelt ikke «vokser ut av de gamle», men som starter å produsere på siden av

dem (Schumpeter 1934,66). De som utfører «nye kombinasjoner» kalles en grundervirksomhet og individene som har sin funksjon i å utføre de kaller vi for entreprenører¹⁰.

Ifølge Schumpeter (1934) fremkommer entreprenører som «svermer». Dette skjer fordi oppblomstringen av en entreprenør fasiliteter fremkomsten av andre, og disse fasiliteter fremkomsten av andre igjen, i et stadig økende antall. For å starte denne prosessen, eller å være pioneren av entreprenørene i markedet, krever Schumpeter (1934) at entreprenøren ofte må være innovativ i et marked som likner mer på en økonomisk stagnasjon enn en økonomisk «boom». Til tross for dette, hvis en eller et par entreprenører har lyktes i markedet, vil mange av hindringene for andre entreprenører forsvinne. Andre entreprenører vil se suksessen og følge etter, da suksessen er mer oppnåelig. Dette vil skje helt til innovasjonen blir kjent og akseptert som en del av massemarkedet. Dette forklarer fremveksten av entreprenører i «svermer» frem til et punkt hvor «entreprenør profitten» elimineres. (Schumpeter 1934,228).

Med andre ord vil den første entreprenøren bane vei for andre som ønsker å starte opp i marked, helt til den nye innovasjonen eller teknologien har blitt en vanlig vare på markedet. (Schumpeter 1934,229). En interessant observasjon er at fremveksten av entreprenører som «svermer» kan minne om prosessen som Geels presenterer i *figur 2*, hvor små nettverk av aktører allierer seg basert på kunnskap om den nye teknologiske innovasjonen. Denne prosessen av «alignement» av aktører vil i likhet med Schumpeter sin teori føre til endring, ifølge Geels (2002).

Kreativ ødeleggelse

En av de sentrale begrepene som Schumpeter (1943) utviklet var betydningen av «creative destruction» eller kreativ ødeleggelse. Ifølge Schumpeter (1943) undergår kapitalismen alltid en form for økonomisk endring. Impulsen som påvirker kapitalismen og holder den i gang kommer fra forbrukergoder, nye produksjonsmetoder, transportmetoder, nye markeder og den nye industrielle organiseringen som kapitalistiske bedrifter og entreprenører lager. Åpningen av nye markeder gjennom entreprenørvirksomhet som beskrevet i forrige avsnitt og den organisatoriske utviklingen fra små bedrifter til store konserner vil revolusjonere den økonomiske strukturen innenfra. Dette skjer med å ødelegge den gamle strukturen for å lage den nye (Schumpeter 1943,73). I en kreativ ødeleggelse er konkurranse et viktig stikkord.

¹⁰ Entreprenørens personlige egenskaper er at de : 1. Setter pris på mulighetene som den nye innovasjonen gir de, 2.At de kan overkomme de sosio-psykologiske barrierene mot introduksjonen av nye ting, 3. De dirigerer produksjonen produksjon inn i nye kanaler, 4.De overtaler banker til å gi nødvendig finansiering for innovasjonen, 5. De introduserer andre produsenter for hans eller hennes egen bransje, 6 De opptrer som lederfigurer og 6. Tar store risikoer i den økonomiske verden (Langroodi 2017,4).

Konkurransen mot det etablerte oppstår fra nye produkter, tilbudskilder og organiseringsmetoder. Innenfor denne typen konkurranse vil ikke de nye kostnads og kvalitetsfordelene bare påvirke profitten til de eksisterende bedriftene, men også ødelegge deres «livsgrunnlag» (Schumpeter 1943,73). Dette kan tolkes som om at entreprenøren eller entreprenørfirmaet utgjør innovasjonskraften som gjør at en ny teknologi utgjør et mer lønnsomt marked, enn tidligere teknologi, og at denne prosessen i seg selv fører til økonomisk vekst. Denne prosessen omtales i følge Schumpeter (1943) som «creative destruction», fordi den eksisterende industrielle strukturen kontinuerlig blir utfordret, og nye innovasjoner til slutt erstatter den gamle strukturen og teknologien.

3.5.2 Teoretiske forventninger

Ut fra Schumpeter sin teori om entreprenørers kraft forventer vi at solcelle-entreprenørene har satset på et nytt produkt eller «laget nye produkter», som igjen åpner for et nytt marked. På bakgrunn av dette vil de etablerte bedriftene bli utkonkurrert, og det vil vokse frem nye markeder som i større grad består av desentralisert energiproduksjon. Vi forventer at dette vil skje dersom entreprenørene vokser frem i «svermer» og følgelig utgjør en «forstyrrende kraft» i markedet. Med andre ord, hvis en entreprenør starter opp, så vil flere starte opp, noe som etterhvert vil føre til et markedet domineres av den nye energiteknologien. Entreprenøren er i seg selv spesiell, da den baner veg for nye entreprenører og med dette skaper et nytt marked.

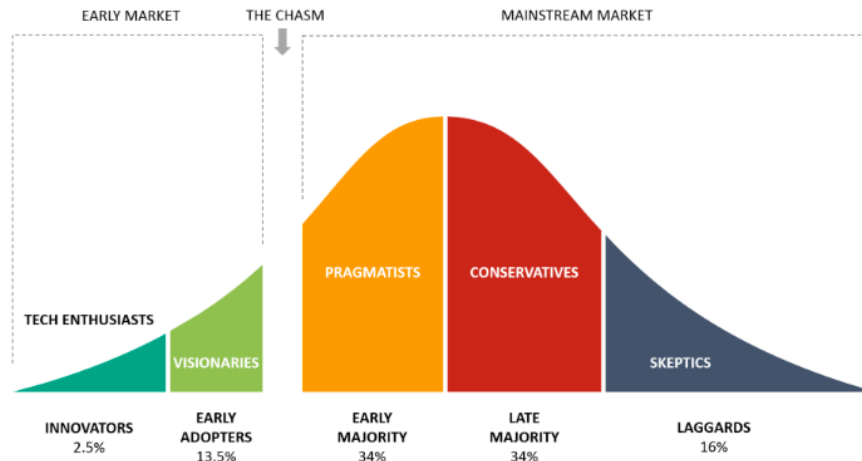
3.6 Etableringen av et marked: Forholdet mellom bedriften og kundegruppen

I dette delkapittelet presenteres teori som forteller oss noe om hvordan og hva som skal til for at et teknologisk produkt, som for eksempel solcellepanel går fra å være et produkt i et «nisjemarked» til å bli en del av massemarkedet. For å studere dette har jeg benyttet meg av teori fra litteratur om innovasjon og entreprenørskap. Her er det i midlertid viktig å påpeke at jeg ikke prøver å vise et fullstendig bilde av denne litteraturen, men heller låner begreper for å kunne forklare omstilling og utspredning av teknologi på et mer «lokalt» nivå. Med dette kan jeg også si noe om bedriftens og kundens rolle i markedet og hvordan dette påvirkes av strategisk planlegging og kundeatferd.

Livssyklusmodellen forklarer hvordan nye produkter blir akseptert i markedet. Ifølge Moore (1998) kan dette illustreres med hvorvidt ulike grupper i samfunnet aksepterer det nye produktet eller teknologien (*se figur 3.2*). Modellen beskriver med andre ord hvordan nye produkter «trenger seg igjennom» i forhold til *progresjon* og *kundebasen* som den tiltrekker seg i løpet av sitt liv. Rent teknisk tar modellen form som en «bell-kurve» (Moore 1998,10). Dette forteller

oss noe om hvor stor andel kunder som plasseres i hvilken kundegruppe og hvorfor man ønsker å «cross the chasm» eller krysse juset (Dahle et al 2010,2) for at innovasjonen skal få større utbredelse og ha «suksess» i markedet.

Figur 3.2 : Livssyklusmodellen



(Tilpasset fra Moore 1998,11)

Gruppene er fraskilt på grunn av deres karakteristiske respons til radikale eller «diskontinuerlige» innovasjoner som baseres på ny teknologi og dermed er det ifølge Moore et al (1998) nødvendig å forstå hver unike profil og forholdet mellom de. *Innovatørene eller teknologientusiastene* er den gruppen som etterspør og forfølger nye teknologiske produkter aggressivt. Ifølge Moore (1998) er teknologi en sentral interesse i deres liv, til tross for hvilken funksjon den spiller. Denne gruppen interesserer seg for alle fremskritt og kjøper ofte nye produkter for å selv undersøke nye funksjoner. Det finnes ikke mange slike innovatører i et markedssegment. Allikevel ligger nøkkelen i å overtale denne gruppen i starten av kampanjen da deres engasjement beroliger de andre gruppene i markedet om at produktet fungerer.

«*Early adopters*» eller *visjonære* er den gruppen som forstår og setter pris på fordelene med ny teknologi (Moore 1998,11) og kan ta en risiko for å oppnå et konkurransefortrinn (Dahle et al 2010,16). Denne gruppen baserer ikke sine kjøp på etablerte referanser når de kjøper ett produkt og stoler heller på egen visjon (Moore 1998,11). Gruppen er med andre ord fornøyd med en 80% løsning. *Pragmatikere eller «early majority»* er bare opptatt av forretningsverdi. De vet at mange av innovasjonene har en kortvarig levetid, så de venter å se på hvilken respons produktet får av andre (Moore 1998,11). «*De konservative*» eller «*late majority*» kjøper løsningen først når den er blitt billig og enkel nok. Dette innebærer at den har nådd en modenhetsgrad hvor den er nærmest fri for defekter (Dahle et al 2010,16). Til slutt har vi

skeptikerne eller «laggards» som ikke kjøper teknologien uansett hvor moden den er. Denne gruppen kjøper bare det teknologiske produktet når det er begravd i et annet produkt (Moore 1998,11).

Moore (1998) forklarer at man må fokusere på en av de fem kundegruppene i livssyklusmodellen av gangen og så benytte erfaringene herfra for å fordele satsningen i neste segment. Det er så totalt annerledes å selge en løsning til en pragmatiker sammenliknet med en teknologientusiast, at man må «avlære alt man har lært før» (Dahle et al 2010,16). Det er mellom disse gruppene, altså de visjonære og pragmatikerne at det dypeste «juvet» finnes. Dette signaliserer den farligste og viktigste transformasjonsprosessen i å gå fra tidligmarkedet til massemarkedet fordi i begge gruppene er kundelisten og ordrestørrelsen ganske lik, men grunnlaget av salget (hva som er lovet og skal leveres) er veldig ulikt (Moore 1998,86).

Hovedproblemet er at pragmatikerne er opptatt av referanser for å kjøpe produktet. Da denne gruppen er opptatt av helt andre egenskaper enn visjonærene, argumenterer Dahle et al. (2013) for at visjonærene ikke vil være holdbare referanser for pragmatikerne. Fordi pragmatikerne ikke ønsker å «forstyrre det etablerte» er referanser viktig. Det vil si at nøkkelen til å «komme over i massemarkedet», er å gjøre produktet attraktivt for pragmatikeren så vel som entusiastene. Det fundamentale prinsippet for å «krysse juvet» er ifølge Moore å peke ut spesifikke nisjemarked og fokusere alle ressursene på å oppnå den dominante lederskap posisjonen i det valgte segmentet¹¹(Moore 1998,86). Mer spesifikt skal entreprenøren prøve å finne et markedssegment hvor bedriften har liten informasjon og hvor man har lite erfaring. Og de menneskene som har erfaring med teknologien, altså visjonærene har en helt ulik profil enn vår nye målgruppe-pragmatikerne(Moore 1998,89).

På bakgrunn av «livssyklusmodellen» legger Dahle, Verde og Dagestad frem en modell som søker å forklare hvordan bedrifter som befinner seg i «vekstfasen» kan komme seg over «juvet» til massemarkedet (Dahle 2010,17). Vekstfasen er fasen hvor en bedrift omsetter for mellom 3 og 20 millioner kroner. Fasen før vekstfasen kalles gründerfasen og fasen etter kalles driftsfasen. Med andre ord, sammenliknet med Moore (1998) som studerer markedet ut fra ulike kundegrupper, studerer Dahle (2010) dette fra et bedriftsperspektiv, og «juvet» tilsvarer her «vekstfasen». Mer spesifikt er det ifølge Dahle et al (2010) i vekstfasen at man går fra å være en teknologidrevet organisasjon med få og nære kunderelasjoner, til å utvikle en kommersiell

¹¹ Denne strategien omtales som «brohodemetoden» innenfor innovasjon og entreprenørskapslitteraturen.

organisasjon med et stort antall profesjonelle kunder. Dermed vil gründerbedriftene gi en indikator på hvor solcellemarkedet er i utviklingen. Enten i gründerfasen eller i vekstfasen.

3.6.1 Teoretiske forventninger

Denne modellen forteller først og fremst noe om de ulike kundegruppene i markedet, og kan med dette brukes for å analysere min empiri i den forstand at den sier noe om hvilken kundegruppe som kjøper solcellepaneler i Bergen. Ved å bruke denne teorien kan man ut fra kundegruppen som kjøper solcellepaneler si noe om hvorvidt solcellepaneler er en del av et «entusiastmarked» eller om produktet har kommet lenger i livssyklusmodellen og appellerer til «pragmatikerne» og da har blitt en del av massemarkedet. Teorien kan med dette si oss noe om hvor langt utviklingen har kommet, hvem som er kundegruppen og om bedriftene som appellerer til kundegruppene. Dette kan med andre ord gi empirien noen indikatorer på *hvem* som kjøper solcellepaneler og hva som skal til for at produktet solcellepaneler kan gå fra å være en del av et «tidlig marked» til å bli en del av et massemarked. Dersom solceller fortsatt appellerer til entusiastene i markedet forventer jeg med andre ord at solcellemarkedet er relativt umodent i Bergensregionen. I neste delkapittel vil jeg kort presentere og forklare hva som kategoriserer den nye kundegruppen i solcellemarkedet og hvordan deres rolle og motivasjon for å bli en strømprodusent kan påvirke utviklingen i energimarkedet. Her legges grunnlaget for forventningene rundt *hvem* denne kundegruppen kan være.

3.7 Foregangsaktørene

I flernivåperspektivet vil som tidligere nevnt nye aktører fremkomme i markedet for ny teknologi. Dette er ofte aktører som støtter den nye teknologien og som jobber for at den nye teknologien skal bli en del av det etablerte energiregimet (Geels 2011). Beskrivelsen av aktørene kan minne om det Jacobsson og Johnson kaller for foregangsaktører eller «prime mover» i energimarkedet (Jacobsson og Johnson 2000,625). I likhet med Geels sin beskrivelse av aktører er også foregangsaktørene noen som har gjort en viktig innsats for å fremme ny teknologi (Ulsrud 2000,30). Dette er aktører som er teknisk, finansielt og politisk sett så mektige at de kan bidra sterkt i utbredelsen og utviklingen av ny teknologi, og med dette de første aktørene som gjør en spesielt viktig innsats i diffusjonen av en ny teknologi, eksempelvis solcelleteknologi (Jacobsson og Johnson 2000; Jacobsson og Bergek 2004,817). Disse aktørene utøver mer spesifikt fire viktige oppgaver i markedet : For de første øker de oppmerksomheten rundt teknologien. For det andre investerer de på måter som er fordelaktige for den nye

teknologien. De gir teknologien legitimitet og spiller en viktig rolle i utspredelsen av teknologien (Jacobsson og Johnson 2000,625).

Disse sentrale aktørene finnes ofte innenfor den industrielle sektoren. Jacobsson og Johnson (2000) argumenterer for at en sterk industriell leverandør i lokalmarkedet kan ha ekstrasfordeler på den lokale raten av utspredelse eller «diffusjon» på minst tre områder: For det første vil sentrale aktører innenfor denne industrien handle som en kunnskapsformidler for forbrukerne. For det andre er en sterk lokal leverandør i en god posisjon til å tilfredsstille spesifikke krav og etterspørselen i lokalmarkedet, og for det tredje kan en utviklet leverandørindustri med påvirkningskraft i lokalmarkedet og sin økonomiske fordel enklere påvirke det institusjonelle rammeverket (Jacobsson og Johnson 2000,637). Med dette kan en foregangsaktør bidra til utbredelse av teknologien med kunnskapsformidling, tilfredstilling av etterspørsel og påvirke det institusjonelle rammeverket.

Når det er sagt forklarer Jacobsson og Johnson (2000) at foregangsaktørene ikke nødvendigvis er en sterk aktør eller en bestemt industri, men at «foregangsaktøren» kan være «cluster» av små firmaer som er organisert i nettverk. Dette kan være «cluster» som er spesifikt for energiteknologien. De argumenterer videre for at i det «fremtidige energisystemet» med flere typer av desentralisert energiproduksjon som solfangere, solceller og vindkraft så vil muligens foregangsaktørene være «cluster» av små firmaer som blir organisert innenfor hver energiteknologi. Til tross for dette vil det være en mulighet for at disse teknologiene bli «utnyttet» av de etablerte aktørene innenfor vannkraften (Jacobsson og Johnson 2000,637). Her er begrepet «nettverk» sentralt.

Dette likner på hvordan både Geels og Schumpeter forklarer fremveksten av aktører i markedet, da flere små aktører som jobber for den samme teknologien samler seg. Videre påpeker Jacobsson og Johnson (2000) at dette nødvendigvis ikke trenger å være et nettverk av individuelle aktører eller bedrifter, men kan også være et nettverk av aktører som deler en interesse i å promotere denne type teknologi. For eksempel en kombinasjon av statlige aktører, leverandører og en miljøbevegelse av entusiaster/interesseforening. Rollen av slike nettverk i en transformasjonsprosess kan derfor involvere mer enn overføringen av kunnskap. De kan også drive prosessen mer aktivt, for eksempel ved å påvirke «naturen» av institusjonene. En sentral melding fra Jacobsson og Johnson (2000,638) er avslutningsvis at det ikke alltid er tydelig hvilke koplinger eller konstellasjoner av aktører som har utviklet eller utvikler en interesse i transformasjon eller omstilling i energisektoren.

Dette eksemplifiseres med Tyskland og Sverige hvor helt ulike foregangsaktører har påvirket omstillingen til desentralisert energiteknologi i kraftsektoren. I artikkelen til Jacobsson og Johanson finner det at foregangsaktørene i Tyslands vindmøllemarked har vært en sterk lokal leverandør da aktøren har påvirket de eksisterende institusjonene. I Sverige er det derimot mer usikkert hvem som er foregangsaktørene da de lokale leverandørene er små, uorganiserte og har liten påvirkningskraft i politiske prosesser. (Jacobsson og Johnson 2000,637). Med andre ord kan foregangsaktørene i et marked være ulike i antall, type og formasjon. Her er hovedbudskapet at disse aktørene må «finne hverandre», samarbeide og forme nye nettverk. Videre må ifølge Jacobsson og Johnson (2000) den politiske rollen være å hjelpe lokale aktører med å finne hverandre og stimulere formasjonen av nye nettverk.

3.7.1 Teoretiske forventninger

Teori om foregangsaktører i markedet forteller oss noe om hvordan aktører bidrar i utviklingen av et marked og trekker frem elementer som at foregangsaktørene bidrar til å øke oppmerksomheten rundt teknologien, legitimerer teknologien og bidrar til økte investeringer. Rollen til foregangsaktøren som en pådriver er noe vi tar videre med oss inn i den teoretiske analysen og forventer at vil ha en pådrivende kraft i markedet (*se kap 7*). Teorien sier oss derimot ingenting om *hvem* som er foregangsaktøren, i motsetning til Schumpeter (1934) som argumenterer for entreprenørens kraft i markedet. Med dette vil teorien hovedsakelig benyttes for å diskutere hvordan aktører påvirker og hvorfor de er viktige, heller enn hvem som påvirker.

3.8 Forbrukeren får en ny rolle i markedet

Som nevnt i bakgrunns kapittelet har digitaliseringsprosesser, introduksjonen av «internett of things» og globalt fallende priser på mikroteknologi som solceller og batterier, ifølge Wolfgang et al (2018) ført til at en ny æra av «prosuming» er i gang. En «prosumer» refereres ifølge Kotilianen (2020) til en gruppe av kunder som aktivt deltar i prosessen av å lage produkter. Dette begrepet forklares også i litteraturen som en «energiborger» I denne studien ville en «prosumer» med andre ord referere til en forbruker som produserer sin egen strøm ved hjelp av et solcellepanel. Begrepet ble først definert av Alvin Toffler som «people who produce some of the goods and services that they consume» (Toffler 1980,265). Med introduksjonen av kostnadsreduert distribuert energi innen fornybar energi som for eksempel solceller, begynner vi å se en fremvekst av flere «prosumere» eller energiborgere (Kotilianen 2020,1). Dette er ifølge Wolfgang et al (2018) også tilfellet i Norge. Her peker litteraturen på ulike motivasjoner knyttet til det å bli en «prosumer», mest fremtredende presenteres faktorer som interesse i ny

teknologi og smart teknologi, miljømessige årsaker, ønsket om å være selvforsynt og sikker tilgang til energi (Wolfgang et al 2018,12; Indeberg et al 2020).

Da forbrukere selv er utstyrt med verktøyene til å produsere strøm kan de ifølge Wolfgang et al (2018) radikalt transformere sosiale, tekniske og økonomiske forhold, i tillegg til relasjoner i energisystemet. Med andre ord har forbrukeren fått en ny og mer fremtredende rolle i energimarkedet, da de selv produserer egen strøm. Olkkonen et al (2016) argumenterer blant annet for at da energiprodusenter som er ansvarlige for egen kapasitetsproduksjon, er engasjert av personlig eierskap. Med dette «fastsettes» en prosumer som en ny type interessent i energimarkedet som forventes å handle på en annen måte enn forbrukeren.

På bakgrunn av forbrukerens nye rolle, kan det argumenteres for at «prosumeren» utfordrer den vanlige forretningsstrukturen til etablerte energiselskap (Olkkonen et al 2016,57), men også paradigmeskifter som vil påvirke energiselskapenes operative miljø og deres konkurransedyktighet (Schleiceher -Tappeser 2012). Det vektlegges også at «prosumere» vil få en større rolle i sosio-tekniske overganger relatert til energimarkedet, og «re-konseptualisert» som viktige interessenter eller aktører i en innovasjonsprosess med å forme nye rutiner og påvirke systemendring (Schot et al 2016,1). Med andre ord argumenteres det for at forbrukerens nye rolle kan true det etablerte energisystemet i en grad, enten at det påvirker den vanlige forretningsstrukturen eller energiselskapenes konkurransedyktighet og til en viss grad eksistens. Vi har allerede identifisert at deres nye rolle kan påvirke den eksisterende bedriftsstrukturen og de etablerte energibedriftene, som i denne studien vil være de etablerte energibedriftene i Bergensregionen, tilhører et energiregime knyttet til sentralisert energiproduksjon (vannkraft).

3.8.1 Teoretiske forventninger

Ut fra prosumer teori dannes det en konkret forventninger. Det antas at forbrukeren vil få en endret rolle, da de selv kan produsere egen strøm. Med andre ord vil de få en mer aktiv rolle i fremtidens energisystem. Og forbrukeren kan true forretningsmodellen til de etablerte bedriftene. *Se tabell 3.1.*

3.9 Et operasjonalisert analytisk rammeverk

Her presenteres de essensielle delene av teorien som ble gjennomgått i kapittelet, og det vil forklares hvordan teoriene vil brukes som analytiske linser i studien. Som tidligere nevnt er studiens grunnleggende teoretiske rammeverk basert på flernivåperspektivet fra Geels. Ut fra dette kan vi komme med forventninger til den generelle utviklingen i markedet. Vi forventer at

utvikling og omstilling i markedet kan skje på flere måter. Enten kan solceller erstatte den eksisterende teknologien i regimet, eller så vil solceller bli en del av det eksisterende vannkraftregimet. Videre sier perspektivet noe om hvilket nivå de ulike aktørene befinner seg på. Dette illustreres i *tabell 1*. Her må det påpekes at flernivåperspektivet anvendes for å forklare «veien» fra en nisje til et regime. Vi forventer også ut fra teorien at fremveksten av komplimenterende markeder som batterilading og smart-grid vil virke som en pådrivende effekt for markedet. Videre gjør vi oss opp en teknologisk forventning med at teknologisk modenhet vil påvirke hvorvidt innovasjonen blir en del av markedet, basert på lærings og artikuleringsprosessen som har blitt gjennomgått.

I *tabell 1* presenteres hjelpe-teoriene, med formål å beskrive hvordan aktører og institusjoner påvirker utviklingen. De ulike dimensjonene i tabellen er basert på aktørene i markedet: *den politiske arenaen på lokalt og nasjonalt nivå, lokale entreprenører/leverandører og entusiaster og forbrukere*. Videre blir teoretiske påstander presentert og jeg identifiserer hvilket nivå de ulike aktørene og prosessene finner sted ut fra flernivåperspektivet. I kolonnen lengst til høyre knytter jeg sammen teoretiske påstander med forventninger til det empiriske materialet. Tabellen vil presenteres på nytt i analysekapittelet.

Ut fra *den politiske arenaen på nasjonalt og lokalt nivå* har jeg gjort meg opp noen forventninger basert på institusjonelle lock-ins, institusjonsteori og samfunnsøkonomisk teori. Her antas det først siden stat og kommune har interesser i det etablerte energiregimet, så vil endring være vanskelig. Dette vil vise seg gjennom statlige reguleringer som vil gjenspeile interessene på den politiske arenaen. Med dette vil offentlige institusjoner være lite endringsvillige da de eksisterende strukturene er selvforsterkende og lønnsomme. Når dette er sagt, forventes det at statlig investering på nasjonalt og lokalt nivå vil være viktig. Også ut fra *de etablerte bedriftene* forventes det at de vil konsentrere seg om inkrementelle innovasjoner som standardisering og spesialisering innenfor eksisterende teknologi. De vil med andre ord ikke prioritere den nye nisjeteknologien, som solcellepaneler. Videre forventes det basert på institusjonsteori at de vil være preget av stivhengighet, fordi de har kunnskap og ekspertise rundt eksisterende teknologi. Dermed er endring vanskelig. I dimensjonen hvor man finner *lokale entreprenører/leverandører*, forventer vi først ut fra flernivåperspektivet at nye aktører vil oppstå i nisjen, disse aktørene vil danne nettverk, som er en pådrivende kraft i markedet.

Tabell 3.1: *Institusjoner og aktørers påvirkning i utviklingen av markedet*

Ulike dimensjoner/ aktører	Teori	Påvirkning på nivå	Forventninger
<i>Den politiske arenaen (nasjonalt og lokalt nivå)</i>	Institusjonelle lock-ins Institusjonsteori: Stivhegighet i offentlige organisasjoner Statlig investering	<i>Regimenivå</i>	Stat og kommune har interesser i det eksisterende energisystemet som gjør endring vanskelig. Offentlige aktører vil kunne påvirke solcellemarkedet gjennom reguleringer. Offentlige institusjoner vil være lite endringsvillige på bakgrunn av de eksisterende strukturer er selvforsterkende, produserer positiv feedback og er lønnsomme. Offentlige institusjoner er bygget opp rundt vannkraften og dermed preget av Stivhegighet. Endring vil være vanskelig. Nasjonale og kommunale støtteordninger vil være viktige for markedet for solenergi.
<i>Etablerte bedrifter</i>	Bedrifts-lock in Institusjonsteori: Stivhegighet i Bedrifter	<i>Regimenivå</i>	Etablerte bedrifter fokuserer på inkrementelle innovasjoner, med fokus på standardisering, spesialisering og investering i dominerende teknologi. De etablerte bedriftene har ekspertise og kunnskap om vannkraft som kan påvirke endring
<i>Lokale entreprenører/ små leverandører og entusiaster</i>	Flernivåperspektivet Entreprenørskap teori (klassisk): Entreprenøren forstyrre markedet noe som fører til endring Foregangsaktørene: Entusiaster og entreprenører påvirker gjennom et nettverk av foregangsaktører	<i>Nisjenivå</i>	Nye aktører vil oppstå i solcellenisen. Aktørene vil danne nettverk basert på gjensidige forventninger. Solcelle-entreprenører i Bergen vil lage nye produkter som utkonkurrerer de etablerte bedriftene og fører til en ødeleggelse av det gamle Fremveksten av «svermer» av små solcellebedrifter i Bergen vil påvirke utviklingen av det lokale solcellemarkedet . Lokale entusiaster og bedrifter i Bergen vil påvirke utviklingen i solcellemarkedet gjennom legitimering, investering og diffusjon i markedet.
<i>Forbrukere og entusiaster</i>	Entreprenørskap teori (moderne) : For at teknologien skal bli en del av massemarkedet må den appellere til pragmatikerne «Prosumer» teori Solceller har åpnet for at privatkunder kan produsere strøm	<i>Regimenivå</i>	Kundesegmentet som solceller appellerer til har en betydning for om solceller er en del av masse markedet eller tidligmarkedet Entusiastenes legitimering av teknologien som brukervennlig vil være en pådriver. Forbrukeren sin rolle i markedet har endret seg, da de selv kan produsere strøm. Privatkunder motiveres hovedsakelig av å være selvforsynt

Videre, basert på klassisk entreprenørskapsteori forventes det at da solcelleentreprenører lager nye produkter vil de utkonkurrere de etablerte bedriftene, det vil forekomme en «creative destruction». Dette vil skje da de vil fremkomme i svermer og utgjøre en forstyrrende kraft i markedet. Med andre ord er det enklere å skape et marked etter den første entreprenøren har etablert seg, og dermed vil det legge grunn for et nytt marked. Deretter forventes det at de lokale små bedriftene vil være en pådrivende kraft da de legitimerer og investerer i markedet. I dimensjonen hvor man finner forbrukeren og entusiastene, forventes det først ut fra livssyklusmodellen, altså den moderne entreprenørskapsteorien at kundesegmentet som innovasjonen appellerer til vil si noe om hvor innovasjonen er i markedet. Ut fra prosumer teori forventer vi at kunden har fått en ny rolle i markedet da de produserer egen strøm, noe som vil være pådrivende i markedet, og de motiveres av å være selvforsynt.

4. Metode

I dette kapitlet skal det redegjøres for metodiske valg som har blitt tatt for å besvare oppgavens problemstilling. For å gjøre dette presenteres først en del om forskningsstrategi for datakonstruksjon. Her tas det sikte på å forklare hvilken forskningsstrategi studien er bygget på og hvordan aktørene har blitt valgt ut. Deretter forklares det metodiske grunnlaget. Avslutningsvis kommer det en diskusjon rundt oppgavens datakvalitet.

For å velge strategi for datakonstruksjon, er det i første omgang nærliggende å skille mellom kvalitative og kvantitative metoder (Bukve 2016,82). Studien har en kvalitativ tilnærming da den er basert på rik og dyp informasjon om et lite antall enheter, i motsetning til kvantitative metoder hvor man går i bredden ved å registrere informasjon i et stort utvalg (Ringdal 2013,105). Med andre ord er det nærliggende å benytte en kvalitativ tilnærming fordi studien ønsker rik og dyp informasjon rundt markedet i Bergensregionen heller enn snever informasjon rundt mange regioner.

4.1 Casestudier som forskningsstrategi

Valg av forskningsstrategi har bakgrunn i problemstilling og de gitte forskningsspørsmålene. Da spørsmålene i problemstillingen er «hvorfor» spørsmål er det nærliggende å bruke et casestudie for å besvare spørsmålene i problemstillingen (Yin 2018,11). Et casestudie kan forstås som «en intensiv studie av en enkel enhet, med formål å forstå en større klasse av like enheter (Gerring 2004,342). Med andre ord er formålet å gjennomføre en intensiv studie av markedet i Bergen for å avdekke utviklingstrekk i markedet, og faktorer som kan være hindrende og pådrivende for utviklingen. Dette vil si at studien ønsker å gå i dybden på en case, nærmere bestemt en avgrenset geografisk region, altså Bergen. Formålet med å velge markedet i Bergen som et case er å gjøre et grundig studie av en region, og med dette avdekke faktorer og mønstre som oppstår. Da studien bare tar sikte på å forklare et case av markedet i Bergen kan den ifølge Gerring (2017) omtales som et enkelt casestudie. Da mitt casestudie utelukkende baseres på ett enkelt case kan det også argumenteres for at studiet er fokusert, som betyr at all tid har blitt brukt på å analysere og presentere funn basert på denne casen (Gerring 2017,28), noe som har påvirket hvor mange analyseenheter som har blitt implementert. Denne diskusjonen kommer vi tilbake til i delkapittel 4.2 om strategi for utvalg av aktører.

Videre nevner Yin (2018) at det å gjennomføre en enkelt casestudie er passende dersom målet er å utforske et tema som det tidligere har blitt forsket lite på. Som tidligere diskutert i det innledende kapitlet, kan det argumenteres for at det finnes forskning på markedet for solceller

på et nasjonalt og globalt nivå, selv om den er preget av teknisk og geografiske perspektiver. Markedet for solceller i Bergen finnes det derimot lite statsvitenskapelig forskning på fra før av. Da enkelt casestudie søker å gå i dybden på et lite utforsket fenomen, var det nærliggende å velge et enkelt casestudie som forskningsstrategi.

4.1.1 Utvalg av case

Knyttet til utvalgsriterier for case er det mest fundamentale spørsmålet hvorvidt et casestudie har som formål å vise til deskriptive eller kausale årsakssammenhenger (Gerring 2017,40). Denne studien har en problemstilling av en mer forklarende art, da problemstillingen spør «på hvilken måte har markedet for solenergi utviklet seg i bergensregionen, hvilke aktører som har påvirket denne utviklingen og hvilke faktorer har bidratt som hindringer eller pådrivere for utbredelsen av solceller». Videre har også kontekst-spesifikke trekk påvirket valg av case, og her har spesielt fire kriterier vært viktig i valget om å gjennomføre et casestudium av solceller i Bergen. Disse kan oppsummeres som: *innenfor case bevis* (at det finnes relevant informasjon om casen), *logistikk* (tilgjengelighet til informasjon) og *representativitet* (må være representativ for en større populasjon) (Gerring 2017,42). Med dette har jeg valgt å studere solcellemarkedet i Bergen som et «case av» markedet for solenergi. Et strategisk valg som i første omgang ble tatt på bakgrunn av at det finnes relevant informasjon om markedet for solceller i Bergen. Bergen kommune har blant annet fremstilt solceller som et kommunalt mål i sin klima og energihandlingsplan. For det andre ser man som tidligere nevnt i *kapittel 2* oppblomstringen av flere små bedrifter i Bergensregionen, eksempelvis Solcellekraft AS og Solbære AS. På bakgrunn av dette var det mulighet til å få tilgang på mye informasjon om case, både i form av relevante aktører som kunne forklare markedet, men også på relevant dokumentasjon.

Med dette var også tilgjengelighet på informasjon en årsak til at valget falt på markedet i bergensregionen. Det overveides å studere andre lokale marked som for eksempel Oslo eller Kristiansand, hvor man også ser oppblomstringen av flere aktører og en aktiv lokalpolitisk arena. Til tross for dette veide kjennskap til Bergensregionen, nærhet til casen og tilgang på respondenter tyngre. Dette valget ble også gjort på bakgrunn av et tidsmessig hensyn. Tidshensynet gjør seg gjeldende da korrespondanse med intervjuobjekt andre steder, altså ikke nærhet til casen ville gjort utførelsen mer tidskrevende. Videre vil jeg også argumentere for at markedet for solceller i Bergen er representativt for å forstå markedet for solceller, da det beskriver tendenser innenfor et lokalkmarked.

4.2 Strategi for utvalg av aktører

Utvalget av aktører som utgjør analyseenhetene i denne studien kan sies å være basert på strategisk utvalg. Mer spesifikt, på bakgrunn av etablerte kriterier ut fra teori og problemstilling, bekvemmelige hensyn og snøballeffekten. På den ene siden har problemstilling og det teoretiske rammeverket vært avgjørende for utvalg av aktører. Da problemstillingen spør om hvilke aktører som har påvirket markedet i Bergen, var det nærliggende å velge aktører som enten finner sted i Bergen eller som påvirker markedet på et overordnet nivå, da analyseenhetene brukes for å få innsikt i de regionale prosessene.

I starten av studien kontaktet jeg lokale leverandører og entreprenører tilknyttet solcellemarkedet for å forstå hvordan disse bidro i utviklingen. Jeg valgte å utvide utvalget av analyseenhetene av to årsaker. Først og fremst var formålet med studien å forstå utviklingen innfor en forholdsvis liten geografisk region. Med dette hadde jeg både tid og mulighet til å foreta flere intervjuer, og kunne introdusere flere analyseenheter i studien.

For det andre har det teoretiske rammeverket preget utvalget. Flernivåperspektivet fra Geels (2002) forklarer omstilling eller utvikling som et resultat av dynamikker mellom regime, nisje og landskapsnivå. På bakgrunn av dette var det nærliggende å utvide utvalget til å ikke bare gjelde lokale leverandører/entreprenører og entusiaster som jobber med eller interesserer seg for teknologien (*nisjenivå*), men også de etablerte bedriftene og aktører på det politiske plan, da de utgjør aktørene på et *regime* nivå (se tabell 4.1). Følgelig forventet jeg at introduksjonen av flere aktørgrupper ville gi meg flere perspektiver på utviklingen i markedet. I tabell 4.1 vises fullstendig utvalg av analyseenheter i denne studien.

Tabell 4.1 : Type aktører

Aktørdimensjon	Organisasjon/Bedrift
Den politiske dimensjonen	Norges vassdrags og energidirektorat (NVE) Bergen kommune
Etablerte bedrifter	BKK Askøy energi
Entreprenører og lokale leverandører	Solbære AS Solcellekraft AS
Entusiaster og privatkunder	Solenergiforeningen lokallag Bergen privatkunde

4.3 Forholdet mellom teori og empiri

Før vi går videre til metode for data er det nærliggende å påpeke at denne studien benytter seg av teori på ulikt nivå. Anker (2020) skiller mellom overgripende teorier og teorier på mellomnivå. I min studie kan flernivåperspektivet kategoriseres som en mer overordnet teori

da den sier noe generelt om samfunnet og endringsprosesser, eksempelvis sosio-tekniske overganger og utvikling i markedet. En slik teori er ifølge Anker (2020) ofte på et høyt abstraksjonsnivå og må derfor suppleres med teorier på mellomnivå som er mer spesifikke og sier noe om et eget felt. Som vi har sett i kapittel 3 er flernivåperspektivet for abstrakt og for lite fokusert på aktørene til å kunne si noe om hvordan de ulike aktørene påvirker markedet. Med dette har jeg anvendt teori innenfor *entreprenørskaps og innovasjonsfeltet* for å si noe om hvordan aktører kan påvirke markedet. Jeg har videre benyttet meg av *institusjonsteori* for å forstå hindringene i markedet. I tillegg har jeg lagt til *teori fra samfunnsøkonomien* for å fortelle at statlig investering er viktig i markedet. Avslutningsvis har jeg lagt til «prosumer» teori for å forklare forbrukerens rolle i markedet

Det må også påpekes at «tilleggs teoriene» er ulike av natur. Teori som søker å forklare entreprenørenes rolle i markedet er for eksempel hentet fra klassisk entreprenørskapsteori (Schumpeter 1934;1943), og moderne entreprenørskapsteori (Moore 1998; Dahle og Verde et al. 2010). Disse gir oss ulike perspektiver på entreprenørens rolle. Mens Schumpeter (1934;1943) fokuserer på hvordan entreprenøren påvirker økonomisk endring og utvikling, gjennom å skape nye markeder, presenterer Dahle og Verde (2010) en mer «lokal» entreprenørskapsteori som er forankret i forholdet mellom bedrift eller entreprenør og kundegruppe.

4.4 Kvalitative intervju

Store deler av datagrunnlaget er bygget på semi-strukturerte intervjuer med nøkkelinformanter som har kunnskap om solcellemarkedet, eller er knyttet til markedet for solceller i Bergensregionen. Med andre ord, vil dette ifølge Andersen (2006), være personer som antas å ha særlig god oversikt og innsikt i utviklingen av Bergens solcellemarked. Formålet med semi-strukturerte intervjuer har ikke vært å stille spørsmål ut fra et spørreskjema, men heller å få en dybdeforståelse for solcellemarkedet i Bergen ut fra informantene sine erfaringer. Ifølge van Thiel (2014) kan intervjudata brukes på flere måter, enten for å hente informasjon knyttet til problemstillingen eller for å støtte opp rundt andre kilder. I denne studien benyttes kvalitative intervjuer for å få tilgang til dybdeinformasjon som ikke er tilgjengelig i offentlige dokumenter og for å få en oversikt over de regionale prosessene knyttet til Bergens solcellemarked. Intervjudata er med andre ord den mest sentrale datakilden i denne oppgaven og har ikke som formål å støtte opp rundt eksisterende informasjon.

I forkant av intervjuene ble det utformet en ustrukturert intervjuguide (*se vedlegg 2*), hvorav det ble fastlagt en intervjuguide som reflekterte studiens problemstilling og underliggende forskningsspørsmål (van Thiel 2014,97). Spørsmålene ble likevel tilpasset hver av informantene, da de har ulike roller i markedet. Eksempelvis ble det mer naturlig å stille bedrifter spørsmål om etterspørselen i markedet og hvordan de så for seg utviklingen i fremtiden i motsetning til privatkunden. For privatkunden var det mer aktuelt å stille spørsmål knyttet til egen motivasjon for å kjøpe solceller og hva som eventuelt hindrer eller påvirker andre til å kjøpe solceller. Med dette er intervjuguidene ulike. Vedlagt finnes derfor flere intervjuguider (*se vedlegg 2*).

Intervjuene ble gjennomført over en periode på 6 måneder, fra august 2020 til 22 desember 2020. Fremgangsmåten og utførelsen av intervjuene har blitt loggført i en forskningslogg med tilhørende tankenotater (*se vedlegg 1*). Formålet med forskningsloggen var å spesifisere hvilke informanter jeg tok kontakt med, hvorfor jeg kontaktet aktørene og hvilke tanker jeg gjorde meg opp under intervjuet, både faglig og om selve intervjusituasjonen. Ettersom intervjuene og de uformelle samtaler ble gjennomført over et såpass langt tidsrom, bidro dette til å øke min egen forståelse av utviklingen i det lokale markedet for solceller i Bergen og hvordan de ulike aktørene har påvirket utviklingen. For innsamling av intervjudata satt jeg to begrensninger med tanke på tid og informasjon. For det første satt jeg en tidsbegrensning på 6 måneder for å få tid til å bearbeide datamaterialet. For det andre ble datainnsamlingen stoppet når intervjuer og samtaler ikke lengre førte til ny informasjon.

For gjennomføring av intervju og de uformelle samtaler satte jeg av omtrent en time. Grunnet koronasituasjonen som preget hele datainnsamlingsperioden, ble uformelle samtaler og intervjuer gjennomført via den digitale plattformen teams. Det eneste unntaket var den uformelle samtalen med daglig leder i Solbære AS. Under de formelle intervjuene fikk jeg tillatelse til å ta opp samtalen på lydbånd. Denne informasjonen ble etter intervjuene transkribert så nøyaktig som mulig, for å sikre høyest mulig etterprøvbarehet (van Thiel 2014,97). Det må også påpekes at informantene fikk tilsendt en sitatsjekk etter at jeg hadde plukket ut de relevante sitatene som var hensiktsmessige for å besvare studiens problemstilling. Sitatsjekken ble sendt for å forsikre informantene om at meningsinnholdet i intervjuet ikke ble endret og gav dem mulighet til å trekke tilbake sitater de mente ble fremstilt feil.

4.4.1 Utvalg av informanter

Utvalget av informanter er todelt. For det første baserte utvalget av informanter seg på *analyseenhetene* i studien. For det andre ble informantene valgt på bakgrunn av deres kunnskap om utviklingen i markedet for solceller generelt, fordi de hadde teknisk kompetanse om solcellepaneler eller fordi de kunne fortelle noe om utfordringene og mulighetene i Bergens solcellemarked. Som vises i *tabell 4:2* har informantene enten en *lederstilling* eller en *rådgiverstilling*, enten i form av politisk rådgivning i kommunen eller i form av teknisk rådgivning som ingeniør. Dette samsvarer med hva Andersen (2013) kaller for nøkkelinformanter. Se *tabell 4:2* for fullstendig oversikt over informanter, informantenes rolle og intervju/uformelle samtaler gjennomført.

Tabell 4.2: Oversikt over informanter

Bedrift/organisasjon	Navn	Rolle/stilling	Intervju/samtale gjennomført	Dato
NVE	Jarand Hole	Overingeniør	Formelt intervju	26.11.2020
Solenergiforeningen	Asbjørn Stoveland	Leder for lokallaget i Bergen	Samtale/uformelt intervju Formelt intervju	27.10.2020 14.12.2020
Bergen kommune	Anonym	Ansatt i Bergen kommune , med kunnskap om energimarkedet.	Samtale/uformelt intervju Formelt intervju	17.09.2020 15.12.2020
BKK	Anne Kristin Hjelle Jordal	Leder for lokale energiløsninger	Samtale/uformelt intervju Formelt intervju	14.09.2020 10.12.2020
Askøy energi ved Smart Energi	Hilde Bekkevard Torbjørn Aasen	Daglig leder og Teknisk ekspert	Samtale/uformelt intervju Formelt intervju	27.08.2020 03.12.2020
Solbære AS	Simona	Daglig leder	Samtale/uformelt intervju	25.08.2020
Solcellekraft AS	Even Skaga Jarle Sørås	Prosjektingeniør (COO) og Teknisk sjef	Formelt intervju	22.12.2020
Privatkunde	Anonym	kunde	Formelt intervju	21.12.2020

For å velge informantene startet jeg med bedriftene. Med andre ord kartla jeg i første omgang hvilke bedrifter som kan kategoriseres som leverandører/entreprenører eller produsenter innenfor Bergens solcellemarked. For å finne informasjon om dette gjorde jeg noen søk i bransjeregisteret for Norsk Solenergiforening og på proff. no. Her fant jeg eksempelvis Solbære AS, Solcellekraft AS og Askøy Energi. Deretter oppsøkte jeg hjemmesiden deres og tok kontakt via e-mail. Informanter fra BKK, Bergen kommune, NVE og solenergiforeningen kontaktet jeg også via e-mailadresser fra deres hjemmesider.

Det eneste unntaket var privatkunden som ble kontaktet. Jeg fikk kontaktinformasjonen til privatkunden gjennom informant fra Solenergiforeningen, lokallag Bergen. Denne fremgangsmåten likner mer på det Grønmo (2004) forklarer som «snøballutvalg», da aktøren som velges ut, blir bedt om å foreslå et antall andre aktører som også kan inkluderes i utvalget, frem til utvalget er stort nok. Denne utvalgsstrategien var hensiktsmessig for å finne privatkunder som selv har solceller på taket. Disse informantene er vanskelige å finne da de

ikke er registrert på noen offentlige sider. Fremgangen av kontakt med informanter forklares ytterligere i forskningsloggen som ble ført gjennom hele datainnsamlingen i perioden august til desember 2020 (se vedlegg 1).

4.4.2 Analyse av kvalitative intervjuer

For å analysere den kvalitative intervjudataen benyttet jeg meg hovedsakelig av Jacobsens (2018) sine steg for utførelse av kvalitative analyser, nemlig *dokumentering, utforskning, systematisering og kategorisering* og til slutt *sammenbinding*. For å dokumentere har jeg som nevnt holdt en forskningslogg og et tankenotat under hele datainnsamlingsprosessen (se (vedlegg 1)). Loggen inneholder også refleksjoner over selve intervjusituasjonen, utfordringer og observasjoner som ble gjort undervegs. Dette var viktig for å avgjøre i hvilken grad jeg kunne stole på dataen (Jacobsen 2018,201). Jeg har også transkribert intervjudataen fra intervjuene nøyaktig. Deretter gikk jeg over til *utforskningsdelen* av analysen, her sammenliknet jeg intervjudata med data fra dokumenter og notatene fra deltagende observasjon. I denne delen av prosessen fant jeg ut hvilken type data som skulle være supplementerende og hvilken data som bidro med selvstendig informasjon.

Deretter kategoriserte jeg dataen på bakgrunn av problemstilling og underliggende forskningsspørsmål. Her bidro også teorien som «lenser» for utvalg av kategorier (Anker 2020,39: Jacobsen 2018,207-208). Kategoriene som viste seg av betydning presenteres i dybden i kapittel 5 og er *utvikling i markedet, politisk vilje, hindringer og pådrivere i markedet*. Ut over de generelle kategoriene ble det også dannet underkategorier som ikke eksplisitt kommer til uttrykk kapittel 5. Eksempelvis inneholder kategorien *utvikling i markedet* også meninger om aktører som er relevante for utviklingen og om komplimenterende markeder. I den avsluttende *sammenbindingsfasen* skrev jeg ut analysen og bant sammen informasjon. Her oppdaget jeg at intervjudataen gikk i dybden på aktørene i større grad enn hva dokumentene gjorde. Som vi skal se i kapittel 5 presenteres derfor «staten» først ut fra «staten som struktur» og dermed «staten som aktør». Deretter blir de andre aktørene presentert ut fra etablerte kategorier.

4.5 Dokumentanalyse

I tillegg til å gjennomføre intervjuer med nøkkelinformanter har jeg også benyttet meg av dokumenter. Årsaken til at jeg benytter meg av flere metoder er at metodene utfyller hverandre godt, og gir ulike kilder til bevis. Ifølge Yin (2018) vil bruk av flere metoder i kvalitativ forskning være mer overbevisende dersom den baserer seg på ulike datakilder, da det viser ulike

perspektiver av problemstillingen. Dette kalles også metodetriangulering (Yin 2018,128), et begrep vi vil diskutere ytterligere senere i kapittelet. Et eksempel på dette er ifølge Yin (2018) at man kan trekke slutninger fra dokumentene, men at man ikke må behandle informasjonen som definitiv men heller som ledetråder for videre undersøkelse. Med andre ord har jeg inkludert flere metoder for å avdekke «falske ledetråder». Ifølge Bratberg (2018) kan kunnskap innhentes på mange forskjellige måter gjennom tekst eller i dokumenter for å gi oss kunnskap om faktiske og konkrete forhold. For å analysere i denne studien vil jeg utføre en kvalitativ innholdsanalyse. For å gjennomføre denne type analyse gjorde jeg en systematisk gjennomgang av dokumenter med sikte på å kategorisere og registrere det innholdet som var relevant for problemstillingen (Grønmo 2004,191). Med andre ord utgjorde problemstillingen grunnlaget for hvilke temaer som prioriteres, altså hva jeg skal så etter under den systematiske gjennomgangen av innholdet i dokumentene og hvilke typer dokumenter som ble valgt ut (Grønmo 2004,176). Dette kommer jeg tilbake til senere i kapittelet.

4.5.1 Type dokumenter

Da problemstillingen min tar for seg utviklingen i markedet for solenergi og hvilke aktører som har påvirket utviklingen var det nærliggende å velge ut dokumenter som belyser markedet for solenergi ut fra de ulike aktørene som presenteres i mine forskningsspørsmål, nemlig statlige aktører, etablerte bedrifter, solcelleleverandører. Studien inkluderer ikke dokumenter som representerer entusiastene i markedet, her er dataen utelukkende basert på intervjudata. Når det er sagt setter temaet for masteroppgaven en naturlig avgrensing for utvalg av data, da det bare vil være relevant å se på offentlige dokumenter som involverer et fokus på solceller og ikke på fornybar energi i sin helhet. I det videre vil det også være relevant å implementere bedriftsdokumenter og konferansenotater knyttet til aktørene/bedriftene som inkluderes i studien, da formålet her er å støtte opp rundt informantene sine påstander.

Dokumentene som utgjør en del av studiens datagrunnlag inkluderer arkivdokumenter i den forstand at de enten kategoriseres som *offentlige dokumenter* eller *organisatoriske dokumenter*(Yin 2018,117). Med *offentlige dokumenter* siktes det til stortingsmeldinger, ett høringsnotat og en kommunal handlingsplan. Her anvender jeg mer spesifikt en energimelding fra 2006, som forklarer regjeringens forslag til stortinget knyttet til energipolitikken mot 2030 (*se tabell 4:3*). Stortingsmeldingen ble valgt da den gir innsikt i den politiske dimensjonen av mitt casestudie, altså hvilket standpunkt den norske regjeringen har når det kommer til markedet for solceller og hvilke virkemidler som implementeres. Den andre stortingsmeldingen som

inkluderes i studiens analyse ble også utarbeidet i 2006, og gir innsikt i en relevant støtteordning for solcellemarkedet. Stortingsmeldingen har som formål å utdype relevante støtteordninger.

Tabell 4. 3: Dokumentoversikt

Aktører	Typer dokument	Spesifikke dokumenter
Solbære AS	Bedriftsrapporter Konferanse	Årsregnskap hentet fra proff.no Notater fra solenergikonferansen på Vestlandet
Solcellekraft AS	Bedriftsrapporter	Årsregnskap tilsendt via e-mail
Bergen kommune	Kommunale planer Konferansenotater	Klima og energihandlingsplan: Mål om et fossilfritt Bergen innen 2030 Notater fra solenergikonferansen på Vestlandet
Regjeringen	Stortingsmelding	Meld.st.nr 25 : «Kraft til endring-energi politikken mot 2030»
NVE/RME	Høringsnotat	Høringsnotat (Rapport nr 6 / 2020) "Oppsummering av høring og anbefaling til endringer i nettleiestrukturen "
Askøy energi ved Smart Energi	Bedriftsrapporter	Årsregnskap tilsendt via e-mail

I det videre inkluderes et høringsnotat fra NVE, med formålet av å forklare en regulering eller reform som innføres i energimarkedet, og som har direkte påvirkning på lønnsomheten knyttet til egen strømproduksjon med solceller. Årsaken til å inkludere denne reguleringen som en del av datagrunnlaget bunner i at det er den nyeste reguleringen som har blitt innført og kan med dette fortelle oss noe om statens rolle i dagens marked. For å forstå kommunale planer og strategier inkluderes også Bergen kommune sin klima og energihandlingsplan fra 2016. Denne handlingsplanen har som formål å gjøre rede for hvilke mål Bergen kommune har for solcelleinstallasjon, hvordan de skal føle opp målene og hvilke strategier de implementerer for å nå målene. Med *organisatoriske dokumenter* siktes det til bedriftsrapporter fra noen av bedriftene/aktørene som inkluderes i studien. Disse dokumentene har som formål å støtte opp under intervjuene med informantene fra blant annet Solbære AS, Solcellekraft AS og Askøy Energi. Dette har spesielt vært relevant i forbindelse med Solbære AS. Som nevnt tidligere i kapitlet hadde ikke informanten mulighet til å stille opp til et formelt intervju etter den uformelle samtalen, som førte til at jeg ikke fikk stilt informanten spørsmål i dybden. På bakgrunn av dette gav bedriftsdokumentene og konferansenotene meg ekstra informasjon om aktøren som var fordelaktig for å besvare problemstillingen.

Yin (2018) påpeker også at dokument kan være underbyggende eller motstridende. I min studie har noen av dokumentene blitt brukt for å underbygge informasjon, mens andre representerer selvstendige argumenter. Eksempelvis har stortingsmeldingene og høringsnotatet fremmet selvstendige argumenter som ikke har blitt bekreftet av andre kilder, mens bedriftsrapporter, konferansenotater og klima og energihandlingsplanen fra Bergen kommune har vært supplementerende materiale for å underbygge informantenes informasjon. I neste delkapittel vil jeg gå mer i dybden på hvordan jeg har gjennomført dokumentanalysen.

4.5.2 Analyse av dokumenter

Dokumentanalysen har blitt foretatt på bakgrunn av studiens problemstilling og forskningsspørsmål (Jacobsen 2018, 207-208), og hvilke teorier som benyttes (Anker 2020,39). Hovedsakelig har dokumentene blitt brukt på to måter. Noen av dokumentene fungerte eksempelvis som supplement til intervjuene eksempelvis handlingsplaner og bedriftsnotater. For å analysere disse sammenliknet jeg informasjonen med den informasjonen jeg fant i intervjuene. Dette ble gjort under det Jacobsen (2018) kaller for *utforskningsfasen*. Disse dokumentene var ikke tidskrevende og ikke tekstintensive, noe som gjorde at jeg kunne lese grundig gjennom dokumentene og lete etter meningsinnhold og konteksten rundt. I dokumenter som var tekstintensive benyttet jeg derimot søkeord for å finne essensen i budskapet. Et av mine hoveddokument var Meld.St.25 «Kraft til endring -Energipolitikken mot 2030». Ut fra dette dokumentet var jeg interessert i å finne ut hvordan regjeringen stiller seg til økt bruk eller satsning av solenergi eller solkraft spesifikt. I tillegg var det interessant å se hvilken strategi de vil legge frem og hvilke tiltak som skal settes inn for å støtte satsningen på solenergi.

For å analysere stortingsmeldingen har jeg benyttet meg av ulike søkeord i dokumentet. Her prøvde jeg først med søkeordet «solenergi» og fikk 8 treff, deretter prøvde jeg synonymet «solkraft» og fikk opp 30 treff. For å innskrenke søket ytterligere og for å unngå informasjon om internasjonale markeder implementerte jeg søkeordene «solenergi Norge» og «solkraft Norge», hvor jeg henholdsvis fikk opp 8 og 17 treff. Avslutningsvis skrev jeg inn søkeordene «distribuert energi» og solceller» for å se om disse søkeordene gjemte annen viktig informasjon, her fikk jeg 1 treff på førstnevnte og 8 treff på sistnevnte. Denne metoden ble brukt da formålet med stortingsmeldingen var å finne ut hvorvidt solcellemarkedet ble nevnt som viktig i stortingsmeldingen. Jeg fant det lite hensiktsmessig å lese gjennom denne grundig da mye av informasjonen handlet om området i kraftmarkedet som var irrelevant for problemstillingen.

Gjennom *systematisering, kategorisering og sammenbindingsfasen* fant jeg ut at spesielt stortingsmeldingen og høringsnotatene sier noe om «den statlige strukturen» sin påvirkning og holdning til solcellemarkedet. Mens intervjuet med informant fra NVE sier noe om hvordan NVE opptrer som aktør. Følgelig var det hensiktsmessig å skille informasjonen, da noe forklarte stortingsmeldingen og høringsnotatene inkluderte holdninger fra andre statlige aktører enn NVE, omtales disse dokumentene i kapittel 5 under «staten som struktur», mens intervjuet forklare under «staten som aktør». Resten av dokumentene bidrar som supplement i de etablerte kategoriene som forklart i delkapittel 4.4.2.

4.6 Deltakende observasjon

Da Yin (2018) argumenterer for at bruk av varierende kilder i en kvalitativ analyse utgjør en god casestudie, har jeg anvendt deltagende observasjon. For å observere deltok jeg på en digital solenergikonferanse: «solenergikonferansen 2020- Powered by the sun» i regi av solenergiklyngen den 8 og 9 desember 2020. Se notater fra konferansen i *vedlegg 4*. Informasjonen fra deltagelsen på konferanse har hatt som formål å underbygge informasjon fra dokumentene og intervjuene. Som vi skal se senere brukes denne informasjonen kun et par ganger. Til tross for dette kan det ifølge Yin (2018) argumenteres for at metodetriangulering, ved å underbygge informasjon med en annen kilde fører til høyere gyldighet av datamateriale.

4.7 Forskningsetiske vurderinger

Knyttet til forskningsetiske vurderinger i et masterprosjekt er beskyttelse av personer i forskning et viktig punkt, mer spesifikt henvises det til *informasjon og samtykke, konsesjon og meldeplikt og konfidensialitet* (Ringdal 2001,454-459). For å opprettholde god forskningsetikk ble denne studien meldt inn til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD). Etter råd fra NSD ble alle informantene tilsendt et informasjonsskriv og en samtykkeerklæring (*se vedlegg 3*). I tråd med Ringdal (2001) inkluderte dette skjemaet prosjektets formål med å studere utviklingen i Bergens solcellemarked, hva deltagelse innebar og informasjon om informantens rett til å trekke seg til en hver tid.

Etter egen oppfattelse har intervjuene ikke vært av noen sensitiv natur, med dette fikk jeg tillatelse fra informantene om å bruke fullt navn og stillingstittel. Dette er med unntak av en informant fra Bergen kommune som ønsket å bli anonymisert med både navn og stilling. Informanten omtales derfor som «ansatt i Bergen kommune». Informanten har allikevel god kunnskap om kommunens rolle i energimarkedet. Jeg fikk også tillatelse til å ta opptak av intervjuene og transkribere deretter. Til tross for dette tok jeg forskningsetiske forbehold, med at jeg slettet lydopptakene etter ferdig transkribering og sendte sitatsjekk til alle informantene etter fullført intervju. Jeg endret også sitatene etter informantenes egne vurderinger av meningsinnhold, faktiske forhold og ordlyd.

4.8 Datakvalitet

Så langt har vi gjort rede for studiens forskningsdesign og metodiske opplegg. I dette kapitlet drøftes studiens validitet og reliabilitet. Undervegs vil sentrale utfordringer forklares.

4.8.1 Intern validitet

Intern validitet, eller lav intern validitet handler om å dra en ukorrekt slutning om at det er et kausalt forhold mellom x og y uten å vite at det er en tredje variabel (z) som kan forårsake y. (Yin 2018,45). Med andre ord vil en studie ha lav intern validitet dersom årsakssammenhengen, altså variasjonen i y, ikke egentlig er forårsaket av x som det antas, men heller en annen variabel som det ikke er tatt hensyn til. For å styrke opp under studiens validitet har jeg i tråd med van Thiel (2007) samlet inn *ulike typer* av informasjon og benyttet meg av *ulike metoder* for datainnsamling. Med andre ord har jeg anvendt dokumenter og notater fra deltakende observasjon for å støtte opp rundt informasjonen fra intervjuene. I noen tilfeller har det også vært omvendt, da intervjuene har forsterket observasjoner fra dokumentene. Notater fra deltagende observasjon har kun blitt brukt for å underbygge informasjon. Dette kalles for metodetriangulering (Yin 2018,sidetall). Når det er sagt har jeg også intervjuet mange ulike typer av respondenter for å få et mer nyansert overblikk av utviklingen i Bergen. Som vi skal se senere stiller informantene seg ulikt til samme spørsmål, da de snakker ut fra egne perspektiver og interesser. Dersom jeg bare hadde intervjuet en aktørgruppe, eksempelvis aktører i den politiske dimensjon, kan det hende jeg ikke ville avdekket de ulike perspektivene, og kommet frem til en annen konklusjon enn hva studien viser. Med dette har ulike typer informanter vært viktig for å styrke studiens interne validitet.

Gerring (2017) advarer mot at et casestudie ofte involverer aktører eller informanter som kan uttale seg i tråd med egne interesser. For å unngå subjektivitet og sikre intern validitet i studien har jeg derfor passet på å innta all informasjon nøyaktig, direkte og konkret (van Thiel 2007,93). Med dette har jeg under hele datainnsamlingen først og fremst tatt nøyaktige notater. For det andre representerer utvalget mitt som nevnt ulike grupper i markedet, som gjør at flere perspektiver preger studiens analyse og konklusjon.

4.8.1 Ekstern validitet

Ekstern validitet handler ifølge Yin (2018) om hvorvidt funnene i studien er generaliserbare utover den eksplisitte studien som gjennomføres. Ekstern validitet omtales ifølge Jacobsen (2018) som en utfordring for casestudier, da det er vanskelig å statistisk generalisere fra en case til andre caser. Med andre ord vil det være vanskelig å trekke linjer mellom solcellemarkedet i Bergen og markedet på et nasjonalt og global nivå. Hensikten med casestudien er heller å beskrive hvordan hendelser påvirker hverandre og hvordan (Jacobsen 2018,99). Med dette er ikke studien overførbar til andre solcellemarkeder, hensikten er heller å forstå Bergens lokalkarkedet og dynamikkene innenfor, følgelig er ikke studiens styrke den eksterne validiteten og man kan ikke argumentere for et stort generaliseringspotensiale.

Til tross for dette kan det argumenteres for at studiens funn til kan bidra til teoretisk/analytisk generalisering, da studien til en viss grad sier noe om hvorvidt teorien kan generaliseres til andre studier om markedet for solceller (Yin 2018,45). Med andre ord vil flernivåperspektivet og de resterende tilleggs-teoriene kunne ha forklaringskraft i noenlunde like markeder i Norge. Det forventes ikke at teorien og kombinasjonen av teorier som utgjør det analytiske rammeverket kan forklare andre markeder på et globalt nivå da den statlige strukturen og det generelle kraftsystemet er bygget opp på en annen måte.

4.8.2 reliabilitet

Studiens reliabilitet skiller seg fra de øvrige validitetsmålene da det dreier seg om dataens troverdighet og bekreftbarhet (Andersen 2013,291). Med andre ord handler reliabilitet om målingens nøyaktighet og etterprøvnbarhet, og skal sikre at samme analyse kan gjentas av andre på et annet tidspunkt, men fortsatt gi samme svar (Yin 2018,46). Ifølge van Thiel (2014) kan det fleksible formatet et intervju har gå på bekostning av reliabiliteten. På bakgrunn av dette har jeg valgt å anvende et semi-strukturert intervju, for å sikre høyest reliabilitet eller etterprøvnbarhet gjennom å anvende en intervjuguide (*se vedlegg 2*) med faste spørsmål og et «fast mønster». Videre har jeg også forsterket reliabiliteten gjennom å ta lydopptak under intervjuene og ved transkribering av intervjuet om til fullstendig tekst etter fullført samtale. Når dette er sagt har jeg også sikret høyere reliabilitet av selve case studiet ved å holde en forskningslogg under hele datainnsamlingen (*se vedlegg 1*). Dette likner på det Yin (2018) beskriver som en «case studie protokoll» for å opprettholde bevisskjeden. På bakgrunn av nøyaktige transkripsjoner og god dokumentasjon av hele datainnsamlingen vil jeg argumentere for at studien har høy etterprøvnbarhet. Med andre ord vil det være mulig å gjennomføre denne studien ved en senere anledning og få noenlunde samme resultat.

5. Aktører

I dette kapittelet vil studiens datamateriale presenteres ut fra de ulike aktørene/dimensjonene som vist i mitt analytiske rammeverk i kapittel 3 (*tabell 1* på s 55). Med andre ord vil dataen fremstilles på en slik måte at den politiske arenaen på nasjonalt og lokalt nivå presenteres først. Deretter presenteres de etablerte bedriftene som studien har tatt hensyn til, nemlig BKK og Askøy Energi. Videre fremkommer materialet fra lokale entreprenører og leverandørbedrifter, Solbære AS og Solcellekraft AS. Avslutningsvis presenteres dataen fra entusiastene som i dette tilfellet er en privatkunde og Solenergiforeningen, lokallag Bergen. Dataen blir fremstilt på en slik måte at informasjonen presenteres i gjeldende rekkefølge: meninger om utvikling i markedet, politisk vilje og muligheter og utfordringer i markedet.

5.1 Den politiske arenaen på nasjonalt og lokalt nivå

Data presenteres først ut fra den politiske arenaen på nasjonalt nivå. Her studeres staten som en statlig struktur og som en aktør. Dette valget ble tatt da regjeringen og dens departementer, statsforetak og direktorater fremstår som en struktur og ikke nødvendigvis som en enkelt aktør i alle politiske utspill. I det førstkomende delkapittelet presenteres derfor regjeringens utspill ut fra stortingsmelding nr.25 «Kraft til endring- Energipolitikken mot 2030» og hvordan staten gjennom reguleringsmyndighetene for energi (RME) som tidligere nevnt i *kapittel 2* har utformet den nye nettleiestrukturen som påvirker markedet for solceller. I det etterfølgende delkapittelet vil det politiske aspektet på nasjonalt nivå presenteres ut fra et intervju med NVE. Med andre ord vil NVE som en aktør presenteres ut fra et intervju med overingeniør i direktoratet. Notater fra deltagelse på digital solenergikonferanse er også til stede som empiri i denne seksjonen. Empiri fra det lokale nivået inneholder et intervju med Bergen kommune. Intervjuet blir støttet opp med informasjon fra klima- og energihandlingsplanen fra Bergen kommune og notater fra solenergikonferansen på Vestlandet.

5.1.1 Staten som struktur: Dynamikker på det nasjonale nivået

Sist stortingsmelding tilknyttet fornybarmarkedet, mer spesifikt solenerginæringen ble lansert i 2015-2016¹². I ettertid har behovet for en ny nasjonal plan og nasjonale retningslinjer kommet fra flere hold. Under den digitale solenergikonferansen «powered by the sun» kom dette til uttrykk da nestleder for Norsk Klimastiftelse, Anne Jortveit sa: *«Jeg tror ikke regjeringen er tilstrekkelig klar over utviklingen i solmarkedet. Dette har ikke nådd inn til det politiske, heller*

¹² I etterkant av datainnsamlingen, den 11 juni 2021 la regjeringen frem en ny stortingsmelding om verdiskapning fra Norske energiressurser: Meldt.st.nr.36 «Energi til arbeid- langsiktig verdiskapning fra norske energiressurser» (OED 2021a). Energimeldingen har ikke blitt brukt som datamateriale i denne studien da den ble publisert tett opp mot innleveringsfrist.

ikke i Olje- og energidepartementet. Her er en utfordring å holde kontakt med det politiske miljøet frem til de gir ut en ny energimelding». Jortveit la også til: «Energiomstillingen skjer nå, så vi må ta tak i politikerne. Dere må lære de opp og de må forstå når de skal vedta nye budsjetter og når det er på tide å skrive en ny energimelding». I den seneste stortingsmeldingen, fra 2016: «kraft til endring- energipolitikken mot 2030» presenterte regjeringen innledningsvis sine hovedområder for satsning i energimarkedet mot 2030, som innebærer:

«Styrket forsyningssikkerhet, lønnsom utbygging av fornybar energi, mer effektiv og klimavennlig bruk av energi og næringsutvikling og verdiskapning gjennom effektiv utnyttelse av energi» (Olje- og energidepartementet 2015-2016,5-10).

Med andre ord gjorde regjeringen det klart at de ville satse på utbygging av mer effektiv og klimavennlig energi frem mot 2030. Gjennom mine søkeord i std.mld.25 som beskrevet i kapittel 3 vises det at satsning på solceller ikke nevnes i like stor grad som annen fornybar energi tilknyttet regjeringens overordnede mål. Her er det tydelig at søkeordene *solenergi, solkraft og solceller* stort sett nevnes i forhold til globale og europeiske satsninger, i tillegg til kraftmarkedsutsikter for nordiske land, og i en seksjon som beskriver solkraft i forhold til lagringsteknologi. Med andre ord nevnes solenergi et begrenset antall ganger tilknyttet det nasjonale markedet og ingen ganger tilknyttet lokale markeder. Det nevnes heller ikke noe spesifikt om aktivitet i næringsmarkedet eller privatmarkedet.

Til tross for dette presenteres noen av virkemidlene som regjeringen vil iverksette det nasjonale solcellemarkedet. Regjeringen har nemlig styrket innsatsen rettet mot energirelatert industri og forskningsmiljø gjennom bevilgingen til innovasjon Norge¹³, Enova, Norges forskningsråd¹⁴ og INTPOW¹⁵. Med andre ord vises det i stortingsmeldingen at regjeringen fremmer ENOVA som et virkemiddel for satsning på fornybar energi, da ENOVA: «skal bidra til miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon og utvikling av energi og klimateknologi» (OED 2015-2016,9). Videre nevnes elsertifikatordningen, økt fokus på energieffektivitet i bygg og energikrav til bygg som virkemidler for å støtte solceller i fornybarmarkedet (OED 2015-2016,59). Til tross for dette kan det argumenteres for at regjeringen, gjennom stortingsmeldingen, setter spørsmål omkring behovet og lønnsomheten knyttet til solcellepaneler. I kapittel 12 som omhandler grunnlaget for fornybar energiproduksjon i Norge

¹³ Innovasjon Norge tilbyr tjenester innen finansiering, rådgivning, kompetanse, nettverk og profilering. Selskapet forvalter midler som besluttes årlig gjennom statsbudsjettet (Innovasjon Norge 2020)

¹⁴ Norges forskningsråd er en forskningspolitisk rådgiver for regjeringen og departementene og fordeler årlig rundt ti mrd. kr til forskning og innovasjon (Forskningsrådet 2021)

¹⁵ INTPOW er en prosjektorganisasjon tilknyttet Olje- og energidepartementet som har som mål å styrke det langsiktige grunnlaget for verdi-skaping og sysselsetting i den norske energinæringen (Regjeringen 2013)

fremkommer det at: «Mørke vintre og lavt kjøle- behov om sommeren gjør at Norge ikke er like godt egent for solenergi som andre land». Videre skrives det også at «solkraft ikke er lønnsomt med dagens kraftpriser, men at NVE forventer at kostnaden for solkraft i Norge vil gå ned i årene som kommer» (OED 2015-2016,162). På den andre siden, nevnes også solkraft en del ganger tilknyttet utvikling i batterilagringsteknologi:

«Regjeringen vektlegger at fra et brukerperspektiv så vil bruk av batterier gi mulighet til å utnytte prisvariasjoner i kraftnettet og til å lagre egenprodusert strøm fra solceller. Med et batterisystem koplet til et solkraftanlegg på taket kan egenprodusert strøm lagres på dagtid og til senere bruk, slik at strømregningen reduseres og behovet for salg av overskytende solenergi til lave priser reduseres. Basert på dagens strømpriser, små prisvariasjoner og dagens kostnadsnivå på batterier og solceller, er ikke investering i batterier med dette formål lønnsomt for forbrukere i Norge» (OED 2015-2016,153)

Det presiseres i ettertid at det anses rasjonelt å prøve ut batteriteknologi i hyttemarkedet og eventuelt hos andre forbrukere som ikke har tilknytning til strømmettet(OED 2015-2016,153). Med andre ord ser ikke regjeringen for seg noe lønnsomhet i andre markeder enn i hyttemarkedet og i områder som ikke har tilknytning til strømmettet. Regjeringens svar på hvordan de skal øke satsningen på ny teknologi og IKT nevnes i sammenheng med tematikken om AMS målere: «Fra 2019 skal norske strømforbrukere dessuten ha fått installert avanserte måle- og styringssystemer (AMS) [...] og at denne installasjonen vil gi brukerne mer informasjon om elektrisitetsforbruket sitt (OED 2015-2016,127). Dette fremstår som et viktig satsningsområde for regjeringen i perioden stortingsmeldingen ble utformet.

5.1.2 Regulerings i nyere tid: Endring i nettleiestrukturen

I senere tid har nye reformer preget hvordan den nasjonalpolitiske dimensjonen forholder seg solmarkedet nasjonalt. I februar 2020 la reguleringsmyndigheten for energi (RME) frem sitt endelige forslag til en ny modell for beregning av nettleie. Det mye omdiskuterte forslaget var begrunnet fra NVE sin side med ønsket om å tilrettelegge for best mulig utnyttelse av strømmettet og en rimeligere fordeling av kostnadene mellom kundene. Den delen av endringen på nettleiestrukturen som vil ha direkte påvirkning på solkunder involverer energileddet i nettleien og lyder som følger:

«Energileddet skal dekke marginale tapskostnader. Energileddet kan i tillegg dekke en andel av nettselskapets øvrige kostnader. Energileddet kan ha et påslag når nettet er høyt belastet. Inntektene fra energileddet kan maksimalt utgjøre 50% av nettselskapet inntekter fra hver kundegruppe» (Reguleringsmyndigheten for Energi 2020,20)

Dette betyr at insentivene til å investere i egen solstrømproduksjon, altså i solceller blir svakere. NVE og RME legger til grunn at dagens tariffen har gitt for sterke «prissignaler» til å investere i egen solcelleproduksjon:

«En kunde som installerer egen solproduksjon ville med de originale tariffene redusere egen nettleie mer enn hva kostandene i strømmettet reduseres, og da må disse kostnadene dekkes av andre kunder. Med dette har RME valgt å redusere energileddet, for å gi en «riktigere» prising av nettbruk, en mer effektiv utnyttelse av nettet og en rimeligere fordeling av kostandene» (RME 2020,21).

Med andre ord har dagens system gitt en indirekte støtte til solceller. For en solcelleprodusent har energileddet, som er en del av nettleien tidligere blitt redusert. Dette har tidligere vært en indirekte støtte til solcelleprodusenter. Etter ny tariff vil nedbetalingstiden for solceller bli noe lengre (Smart Energi 2021). Med andre ord vil endringen gjøre solceller mindre lønnsomt. Videre kommer det fra RME: *«Det vurderes at andre målsettinger på energiområdet bør ivaretas gjennom andre virkemidler, som Enova sitt virkemiddelapparat, tekniske krav til bygg og skatte og avgiftspolitikken» (RME 2020,21).* Med andre ord forklarer RME at målsettingene på energiområdet knyttet til solcellemarkedet fra det politiske Norge, ikke vil bli nådd med en fordelaktig nett-tariff for solcelleprodusenter, men gjennom Enova sine støtteordninger og tekniske krav til bygg.

I høringsforslaget kommer det frem at nettselskap og flere energibedrifter støtter forslaget om ny struktur for nettleien. Energiselskap som Ottovo og Tibber, entreprenører og leverandører som Solbære AS, Solcellekraft AS, Solcellespesialisten AS og entusiastforeninger som Norsk Solenergiforening og Solenergiklyngen støtter ikke forslaget (RME 2020,8). De mener endringen vil svekke motivasjonen til å gjennomføre energisparingstiltak og investeringsviljen til lokal egenproduksjon av strøm. Flere av dem påpeker at dette vil være i strid med det politiske målet om energisparing og energiproduksjon (RME 2020). Ut fra høringsrapporten ser vi oppsummert at det nye forslaget til nettleiestruktur er støttet av nettselskaper, men ikke av leverandører og entusiaster i solcelleindustrien. Det vises også at høringsforslaget vil slå negativt ut på strømkunder som ønsker å investere i egenprodusert, fornybar strøm. Hvorvidt denne diskusjonen har påvirkning på studiets problemstilling, kommer vi tilbake til i *kapittel 6*. I neste delkapittel presenteres intervju med NVE.

5.1.2 Staten som aktør: Norges vassdrags- og energidirektorat

En viktig statlig bidragsyter er Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som i all hovedsak har ansvar for å forvalte vann og energiresursene til landet og som har statlige forvaltningsoppgaver innen flom og skredforebygging (NVE2021d). Følgelig er det de som

leder den nasjonale beredskapen på kraftforsyningen og behandler konsesjonssøknader for bygging av kraftstasjoner, kraftlinjer og andre installasjoner i kraftforsyningen. (NVE 2021b). Med dette fremstår NVE sammen med RME som en viktig reguleringsmyndighet i solcelle-Norge. For å få innsikt i markedet fra deres perspektiv, presenteres et intervju med overingeniør i NVE.

Utvikling i markedet

I intervjuet forteller Hole at NVE ser for seg at flere kommer til å installere solceller på tak: *«Dette gjelder ikke bare på boligtak, men enda mer på store tak som industri og næringsbygg hvor strømforbruket er høyt på sommeren»* forteller han. Informanten legger til at den klassiske innvendingen mot solkraft lenge har handlet om at solcellene produserer mest strøm på sommeren, mens vanlige boligbygg bruker mest strøm om vinteren til oppvarming: *«Dette er i ferd med å forandre seg litt nå, med el-biler trenger vi for eksempel strøm hele tiden»*. Til tross for dette vektlegger han at større bygg som kjøpesentre eller kjølelagerbygninger er attraktive plasseringer for solcelleanlegg:

«Profil på kjøle-behov er nesten lik produksjonsprofilen til solcellepanelene. De største solcellene som er bygget finnes i Norge på Asko sine bygninger med store kjølelager. Da kan man få en tilbakebetalingstid på 4-5 år også står de der i 25 år etterpå og produserer gratis strøm» forteller han.

Fra et overordnet perspektiv forklarer Hole at solceller vil utgjøre en større del av energimarkedet i fremtiden: *«Vi opplever en stor endring i bransjen med at man har et kraftsystem med store kraftverk til at strømmen begynner å flyte mer på kryss og tvers. Det vil bli mer komplisert, men på andre siden mer elegant og effektivt»* forteller han. Dette handler om at folk begynner å sette opp solcelleanlegg spredt. Dette er noe han opplever som en positiv ting dersom det gjøres riktig, men at det allikevel bærer med seg noen utfordringer for det eksisterende systemet: *Jeg tror nettselskapene har kjent en stund på at dette kan være litt skummelt*, sier han. Til tross for dette påpeker Hole at det ikke finnes tvil om at lokal kraftproduksjon kommer til å øke. Selv om informanten spår en økning i lokal kraftproduksjon, vektlegger han at det vil gå raskere andre steder i verden hvor det er høye strømpriser og kullkraft: *«her har vi ingenting som skal erstattes, men vi vil gjerne produsere litt ekstra strøm og da går det treigere her enn andre plasser»* forteller han. Videre forklarer overingeniør at privatmarkedet kommer til å utgjøre en større del av bildet, i takt med bygningsintegreerte solceller: *«Dette handler om at vi integrerer solcellene i materialet og i fasaden eller taket slik at man ikke trenger å bygge et bygg og legge solceller oppå, men at bygget har integrerte solceller»* forteller Hole og legger til at:

«Når man i dag skal legge solceller på taket så skal hele investeringskostnaden forsvare energien. Men når man likevel skal legge nytt tak eller sette opp en glassvegg- så får man en alternativ kostnad som da er taket eller glassfasaden. Da er det merkostnaden av å ha solceller som er relevant og ikke hele investeringen, forteller han.

Hole forteller videre at solkraftbransjen drar inn andre aktører enn de som har vært aktuelle i sentralisert kraftproduksjon. Man har tidligere vært vant til at kraftbransjen bygger ut strøm og nett, men i solkraftbransjen er dette litt spesielt ifølge NVE. Her er det bygge-bransjen og arkitekter som har lyst på et bærekraftig konsept som påvirker markedet. Under intervjuet forklarer Hole at fokuset her ikke nødvendigvis ligger på lønnsomhet, men på design:

«Når det ikke er kraftbransjen som bygger ut og som må tenke på kostnader og lønnsomhet hele tiden, men andre sektorer som krever å ha solceller så er det andre lønnsomhetsbetraktninger enn bare øre per kilowatttime. Dette er noe jeg tror blir større, da solceller kan implementeres på tak, integreres i fasader, gelendre og til og med klær. Egentlig alt som står i sola», påpeker Hole.

Muligheter og utfordringer i markedet

På spørsmål om utfordringer i markedet forteller Hole først om det han kaller for de åpenbare hindrene: *«For det første produserer panelet bare når solen skinner. For det andre så har vi dette med tilretteleggelse for sol der det er økonomisk lønnsomt»* sier informanten. Han forteller også at strømpriser, kostnader og antall soltimer vil være faktorer som begrenser investeringen i solceller: *«Vi ser at kostnadene for solceller raser. I Norge har vi derimot billig strøm fra før og mange færre soltimer enn andre steder i verden. I dag er det også slik at solceller ikke er det billigste alternativet»* forteller han, men påpeker at NVE antar et kostnads-fall for solceller, og at dette i fremtiden kan føre til at solcellepaneler blir en lønnsom investering i flere tilfeller. Videre påpeker han et «fundamentalt» problem som handler om hvordan solcelleproduksjon passer inn i det etablerte strømmettet i Norge:

«Når man har bygget strømmett i Norge, så bygger man sentralt og utover til kunden på sin ende. Man har dimensjonert strømmettet med en antagelse om at det er null sannsynlighet for at alle har sitt maksforbruk samtidig. Alle gjør ikke alt samtidig. Dette kalles for en sammenlagingsfaktor¹⁶ som gjør at strømmettet og kapasiteten til kablene ikke trenger å være summen av alle små, de kan være mindre enn summen av de. Med dette kan man bedre utnytte kapasiteten sammen. For solkraftverk er dette litt annerledes, fordi hvis mange har solceller på taket, så vil alle produsere mest strøm samtidig fordi det er da solen skinner mest. Det er fundamentalt annerledes og samlagingsfaktoren blir mye nærmere 1 enn den andre veien» sier Hole

Med andre ord forklarer informanten at dette utgjør problemer for strømmettet:

¹⁶ Sammenlagingsfaktor: Forholdet mellom det høyest forekommende, samtidige forbruket (last) hos en gruppe forbrukere og summen av deres individuelle maksimale forbruk (last) (NVE 2011,13)

«Vi har kanskje dimensjonert strømmettet litt feil for distribuert produksjon fra solceller. Man kan få problemer med kapasitet hvis vi får mer solkraft inn i strømmettet, men jeg tror ikke dette blir et superstort problem fordi generelt sett har strømbruken vært større enn det man klarer å produsere selv» forteller han

Informanten påpeker at dette er en problemstilling som bør diskuteres og setter spørsmålsteget til hvorvidt man bør regulere hvor mye strøm man har lov til å levere ut eller om alle alltid bør ha lov til å levere ut like mye som de tar inn fra nettet. Overingeniøren forteller deretter at hvis det er for lite kapasitet i nettet, så må nettselskapene bygge mer kapasitet, men hvis det skyldes at noen bruker mer strøm enn de gjorde før så må de som bruker mer strøm betale litt av «kaka» fordi de utløste investeringen: *«For solcellekraftverk så må nettselskapet ta en ekstra investering uten at de kan hente inn noen penger fra de som utløste den», sier han.*

Med dette poengterer Hole at problemet med solceller ikke nødvendigvis ligger i teknologien, men i samfunnet: *Hvis man snakker om nettleien, så har begrepet skjulte subsidier blitt brukt, hvor eiere av solcelleanlegg får mer rabatt eller avslag på nettleien enn det de egentlig burde ha sett ut fra hvilke kostnader de driver i nettet og hva de egentlig burde betalt for nett, påpeker han». På spørsmål om muligheter i markedet forklarer Hole at: «En kombinasjon av at solceller blir billigere og at flere forstår at det er lønnsomt vil utgjøre en «boost» i markedet». I tillegg mener han at utviklingen av solceller er påvirket av faktorer som fleksibilitet, lagringsteknologi og batterier:*

«For solceller må vi hente fleksibiliteten andre steder. Her er det to reelle alternativer hvorav det ene er energilagring. Du kan se for deg et batteri som bli ladet opp hvis det er overskuddsproduksjon og som kan forsyne inn senere. Det andre alternativet er fleksibilitet i forbruket som vil si at hvis produksjonen går opp så kan man skru på forbruk og at man produserer en vare i de timene hvor det er mye etterspørsel»

Med andre ord påpekes det at fleksibiliteten vil bli det viktigste. Hole forteller også at aktørene som kommer inn og tilbyr denne fleksibiliteten til systemet som en tjeneste i tillegg til de primære virksomhetene kommer til å bli de viktigste aktørene i energisystemet:

«Det kan være de som kjøper batteri og som setter de ut eller de som sier «hvis jeg kan få kontroll over varmtvannsberederen din så kan jeg skru på eller av når kraftsystemet trenger det. Da jeg får betalt for en tjeneste så kan jeg betale dere et visst beløp i måneden for å skru på varmtvannsberederen deres uten at det merkes» forteller han

Videre forteller informanten at aktørene kalles aggregatorer¹⁷ da de samler sammen mange kunder og tilbyr dette. For at dette skal skje påpeker Hole at det kreves noe nytt regelverk og

¹⁷ ¹⁷ En aggregator er teknisk sett et selskap som representerer flere husholdninger og /eller virksomheter, og sammenstiller deres tilbud av fleksibilitet og tilbyr denne videre i markedene (OED 2021b). Denne type tjenester hadde per 2019 ikke blitt registrert i Norge (NVE 2020d)

nye kontrakter: «så dette vil ikke skje over natten» sier han. Allikevel forteller han at markedet er i gang, spesielt når det gjelder batteriteknologi:

«Kostnaden på litiums batterier er redusert i løpet av de siste ti årene. Vi blir bedre og bedre, men det er fortsatt ikke lønnsomt å sette ut batterier overalt. Det finnes også ulemper med batterier. For selv om de er effektive og har lave tap så er ikke volum deres styrke og lagring fra sommer til vinter krever en helt annen type energilagring».

Hole forteller avslutningsvis at: «batteriteknologien er nok et stykke unna, men det kommer bidrag fra alle kanter og vi lever jo i en tid hvor det skjer mye veldig fort. Så jeg er spent på om det i 2040 er slik at alle husholdninger har solceller og et batteri. I likhet med Hole opplevde også jeg under deltakelsen av solenergikonferansen «Powered by the sun» at batteriteknologi virker å være et stort tema i solcellemarkedet, og at bidragene i næringslivet kommer fra alle kanter. Et eksempel var foredraget fra Freyr, hvorav bedriften skal lage batterier spesialdesignet for solceller. Inspirert av tesla skal disse, i løpet av 2022 være verdens mest miljøvennlige batterier.

5.1.3 Oppsummering av delkapittel

Oppsummert ser vi i første omgang at solenergi og solceller nevnes begrenset i den siste energimeldingen knyttet til det nasjonale markedet og lite eller aldri i forhold til privatmarked, næringsliv eller lokalmarked. Virkemidlene som blir lagt frem i forbindelse med solcellemarkedet er bevilging til noen selskaper, eksempelvis Enova og økt fokus på energieffektivisering i bygg. Videre fremkommer det i høringsnotatet fra 2020 en nettleiestruktur som er ufordelaktig for solkunder og som har utelukkende støtte fra nettselskaper og noen energiselskaper. I intervjuet med NVE virker overingeniør positiv til at det vil bli mer sol i privat og næringsmarkedet. Han trekker blant annet frem batteriteknologi og aggregatorer som muligheter i markedet. På den andre siden viser han til eksisterende nettstruktur og usikre nettselskaper som utfordringer i markedet. En diskusjon av dette kommer vi tilbake til i kapittel 6.

5.2 Kommunale ambisjoner

I dette delkapittelet presenteres data fra den politiske dimensjonen på lokalt nivå. Her er Bergen kommune en interessant aktør da de som nevnt i *kapittel 2*, har vist interesse for Bergens solmarked gjennom den seneste klima og miljøhandlingsplanen og på solenergikonferansen i Bergen i 2019. Empiren i dette kapittelet er basert på klima og energihandlingsplanen, offentlige notater fra solenergikonferansen i 2019 og intervju med ansatt i Bergen kommune.

Som tidligere nevnt har Bergen kommune uttalt et mål for solcelleinstallasjon frem mot 2030. Mer spesifikt lover de at: «I Bergen skal det installeres solenergiproduksjon tilsvarende 200W per innbygger innen 2030. Dette tilsvarer totalt 65mW» (Bergen kommune 2016,49). I intervjuet med ansatt i Bergen kommune forklarer informanten at: «*Vi satt et omtrentlig mål om kilowatt per innbygger og så ganget vi det med antall innbyggere og kom frem til 65megawatt*». Videre forklarer hun at arbeidet i etaten har gått ut på å få til bedre bygg i Bergen, med fokus på passiv-hus og nullutslipps hus som krever økt oppmerksomhet mot solkraft. I tillegg arbeides det med oppfølging av klima og energihandlingsplanen:

I tillegg forklarer ansatt i kommunen at tiltakene som skulle iverksettes for å drive markedet fremover for å nå målene fra handlingsplanen var todelt. For det første så har kommunen selv installert paneler på egne bygg. Dette gjelder kommunale bygg som Søreide skole, Ulsmåg skole, Varden skole og Damsgård skole og Åsane sykehjem (Bergen kommune 2019). Dette vises også i kommunens klima og energihandlingsplan hvorav byrådet ville jobbe for økt bruk av mer bærekraftige, arealeffektive løsninger som passiv hus, plusshus og bruk av solenergi (Bergen kommune 2016,3). For det andre ønsket kommunen å påvirke store utbyggere til å installere solceller på nybygg.

Gjennom intervjuet oppfattes det som at de ulike tiltakene for å nå målene i klima og energihandlingsplanen var basert på en stor tiltro til statsforetaket Enova. Dette var blant annet knyttet til ønsket om at Enova ville komme med ordninger som var bedre for borrettslag. Slik det er nå, finnes det ganske gode ordninger for eneboliger. I likhet med de andre informantene i studien gis det uttrykk for at Enova sine støtteordninger ikke er tilstrekkelige for borrettslag. På spørsmål om mulige kommunale støtteordninger for privatkunder i lokalmarkedet, forklares det at eventuelle kommunale støtteordninger for privatkunder vil føre til at privatkundene mister Enova-støtten med dagens reguleringer. Ansatt i Bergen kommune kommenterer «Vi ønsker at privatkunder skal ha muligheten til å benytte seg av de statlige støtteordningene».

Et sentralt poeng gjennom intervjuet er at Bergen kommune ønsker å samarbeide med relevante aktører for å nå målet om installert kapasitet innen 2030 (Bergen kommune 2016,54). Ansatt i Bergen kommune forklarer at de samarbeider med næringslivet for å få fart på solenergimarkedet og nå målene i klimastrategien: «*Bergen kommune har en næringsseksjon som jobber tett opp mot næringslivet. Dette er mer spesifikt et rom for nyskaping med nye bedrifter som vil prøve seg i markedet. Dette skal være for å ha kontakt med gründere, og hjelpe frem nye*».

5.2.1 Politisk vilje

Generelt sett oppleves den politiske viljen for klimakutt på nasjonalt nivå lav her i kommunen forklarer informanten. *«For eksempel så ser man at staten i Sverige er mer «på» enn i Norge, påpeker hun»*. Det kommer frem senere i intervjuet at informanten oppfatter staten som viktig i markedet for solenergi da de legger føringer og kan gi virkemidler som det er behov for. Her trekkes det også frem at det er et lovverk som stopper markedet for å komme videre. Som et eksempel på en proaktiv stat nevnes de ulike ordningene i Tysklands solcellemarked. For å fremme argumentet vektlegger ansatt i Bergen kommune også de tiltakene som har blitt gjort for el-biler og elbil industrien. *«Vi må ha tiltak som ikke bare fungerer på entusiastene i markedet, men også for de som mener at alt som gjelder klima er noe tull»* konstaterer informanten.

5.2.2 Utvikling, muligheter og utfordringer i markedet

Dette eksemplifiseres med at solceller burde bli en del av fasaden i hus og bygg, slik at de blir stilige og bli en del av fasaden. *«Jeg tror at i løpet av de neste årene så vil solceller bli mer bygningsintegre generelt, som i taksteiner, balkongrekker og veggplater. Ansatt i Bergen kommune legger vekt på at dette er veien å gå for at markedet skal «ta av» eller utbredes. «At det blir som å ha en tesla på taket. Det må bli et statussymbol, slik at de taksteinene som har integrerte solceller er de fineste taksteinene på markedet», legger informanten til og forklarer at vi må bort fra entusiastmarkedet og inn i et mer allment marked. Deretter forteller informanten at ord som tilgjengelighet og naboeffekten er nøkkelfaktorer for å drive frem markedet: «Det må bli allment og tilgjengelig for alle, sier informanten».*

Informanten ser mange muligheter med solceller: *« Det finnes mange muligheter, spesielt med borettslag. Med borettslag kan det være litt vanskelig fordi man «får så lite hver gang». Jeg har allikevel tro på dette markedet dersom det tar av. I tillegg til dette vektlegges det at nybygg og næringsbygg har store potensialer da det er snakk om store flater. « For eksempel prosjektet i Solheimsviken på skipet», forklarer ansatt i Bergen kommune. Totalt sett gis det et uttrykk for at solceller er en god mulighet i Bergen. «Vi har en del soltimer i Bergen og mye dagslys selv om det er overskyet og regn. Det er jo også bra med regn fordi det vasker solcellepanelet slik at de produserer mer, sier hun.*

Gjennom intervjuet kan det oppfattes som om hovedutfordringene i Bergensmarkedet bunner i at markedet ikke er helt modent. Et eksempel er at de små aktørene i Bergen ikke har nok

ressurser til å ta på seg de store prosjektene som blir lagt ut på offentlige anbud. Proffkundene i Bergen som Bergen kommune og GC-Rieber forespør ofte store anlegg som krever stor kapasitet og erfaring fra leverandører og installatører. Med dette vises det at mange av proffkundene i Bergen benytter seg av bedrifter fra østlandsområdet. Når dette er sagt er informant fra Bergen kommune positiv til at de små leverandørene muligens kunne samarbeidet om de større prosjektene i Bergen. Til tross for dette virker det som at problemet i markedet ligger i at proffkundene i Bergen benytter seg av bedriftene fra Østlandet, da de har erfaring med store anlegg tidligere.

Over til spørsmål om de mest entusiastiske aktørene i markedet, nevner informant fra Bergen kommune at BKK har blitt mer positive til bruk av solceller i det siste. I tillegg vektlegger informanten små bedrifter som Solbære AS som selger solcellepaneler til boliger, byggherrene som GC Rieber og solenergiforeningen i Bergen som viktige aktører i Bergen: *«For å få fart på markedet trenger vi aktører som er synlige, tørr å prøve nye ting, og som samarbeider. I tillegg er den kunnskapsformidlingen som solenergiforeningen driver på med veldig viktig», sier informanten.* Til tross for dette innrømmer informanten at det per dags dato ikke er nok tiltak for å nå klimamålene i Bergen kommune. Avslutningsvis forklares det at Bergen kommune arbeider med en ny klimastrategi, som forhåpentligvis skal være vedtatt om et år.

5.2.3 Oppsummering av delkapittel

Delkapittelet startet med en presentasjon av Bergen kommunes målsetting for installert solcellekapasitet i Bergen. For å nå disse målene forklares det at Bergen kommune vil implementere solceller på egne bygg og påvirke lokale utbyggere til å gjøre det samme. Videre kom det frem at kommunen var misfornøyd med den politiske viljen fra det nasjonale nivået. Dette ble eksemplifisert med støtteordningene fra Enova. Deretter påpekte hun at solceller må bli en trend og et statussymbol for at markedet skal «ta av». Hun pekte på tilgjengelighet og nabolageeffekten som spesifikke drivere for markedet, men sa avslutningsvis at hovedutfordringen i Bergensmarkedet er at de lokale leverandørene i Bergen ikke har kapasitet til de store anleggene som blir etterspurt i proffmarkedet.

5.3 Etablerte energibedrifter

I dette delkapittelet presenteres de etablerte lokalbedriftene. Med andre ord et tradisjonelt energiselskap og en strømleverandør innenfor Bergen kommune, BKK og Askøy Energi.

5.3.1 BKK, avdeling varme

BKK AS er som tidligere nevnt et energiselskap som driver med produksjon, distribusjon og handel med kraft, med Statkraft og Bergen kommune som de største eierne (BKK 2021b). Med andre ord er BKK et offentlig eid energiselskap. Selskapet er organisert som et konsern med BKK AS som morselskap, men virksomheten er organisert inn i fire forretningsområder. I denne studien fremkommer intervjudata fra intervju med informant fra BKK varme: Leder for lokale energiløsninger, Anne Kristin Hjelle Jordal.

Jordal forklarer innledningsvis at BKK varme AS fokuserer på bedriftsmarkedet for egenprodusert energi fra solcelleanlegg:

«Her er det store areal tilgjengelig for montering av anlegg. Den lokalt produserte energien kan brukes av virksomhetene selv og gir kost-nytte effekt med dagens regelverk».

Hun vektlegger at det er viktig å utforme solcellepanelene slik at hver eneste installerte watt-peak gir mest mulig kilowatt timer tilbake igjen. Mer spesifikt forteller hun at BKK i skrivende stund jobber med å forberede offentlige leveranser til en ny boligblokk i Hjellemarka i Os, sør for Bergen. Dette anlegget skal bygges på taket av et nytt boligkompleks og solcellene blir montert slik at de kan bidra med byggestrøm til ferdigstillingen av bygget innvendig. Jordal fremmer dette som et fint eksempel på hvordan solceller kan gi et bidrag til utslippsfrie byggeplasser. Deretter forteller informanten at BKK jobber med å følge opp og påvirke rammebetingelser for solceller slik at ordningene blir gode for de som ønsker å investere og samtidig bidra til distribuert kraftproduksjon i områder der dette er fornuftig for energiforsyningen. I tillegg vil BKK legge til rette for virksomheter som ønsker å samarbeide om distribuerte løsninger: *«Det er fint å sette sammen flere bygg og flere aktører slik at de kan utnytte hverandre sine styrker og svakheter. Hvis alle er optimaliserte som enkeltbygg så er det jo lite å samspille på med andre»* forteller hun og fortsetter med:

«Det å gå i dialog med større brukere som ligger i klynger og hjelpe til med å synliggjøre hvilke samspillseffekter motsatte forbrukskurver for energi kan gi og hvordan felles løsninger kan dra ned samlede energikostnader for alle ved lokal energiproduksjon, er noe vi jobber med», forklarer hun.

Utvikling i solcellemarkedet

Over til utviklingen i markedet ,forklarer informanten at betalingsviljen for solceller blant proffkundene har endret seg litt, men ikke merkbart:

«Man merker at disse kundene kan forsvare kjøp med eksempelvis markedsføringsbudsjett og fokus på omdømmehåndtering. Solceller er jo noe som syns og som kan være et håndfast bevis på at man jobber med bærekraft» forteller hun.

I sammenheng med dette nevner hun at mange proffunder og offentlige anskaffelser etterspør EPD (en miljødeklarasjon) på solceller: *«I første halvår av 2021 er det kommet flere solcellepaneler med tilhørende epd'er. Dette skjer fordi det er etterspurt og fordi offentlige anskaffelser setter slike deklarasjoner som krav i anskaffelser»* forklarer hun og legger til at både Bergen kommune og Universitetet i Bergen etterspør dette. Allikevel forteller hun at koronapandemien har påvirket mange proffunder som har vært interessert i å investere i solceller:

«Vi vet jo nå med covid-19 at mange større industrivirksomheter føler at fremtiden er litt mer usikker i forhold til bygg, anlegg og leveranser. Vi ser at det er litt andre avveininger og de er litt avventende. Mange av de som skulle investere i solcelleanlegg ønsker å vente da de følte at de kunne investere i store solcelleanlegg når folk er permitterte» forklarer hun

Jordal legger til at hun er veldig spent på hvordan markedet vil utvikle seg når det blir en mer normal hverdag: *«Vi tror at det offentlige kommer til å være en driver nå i de første årene etter korona. I hvert fall på anskaffelser av større solcelleanlegg»*, poengterer hun og legger til at EUs taksonomi vil bidra til økt nysgjerrighet rundt solcelleanlegg og hvordan dette passer inn som grep de ulike virksomhetene gjør for bærekraftig anskaffelse av energi.

Når det kommer til tanker rundt privatmarkedet uttrykker informanten at hun synes det blir spennende å følge utviklingen fremover: *«Det blir jo spennende å se nå som de mest entusiastiske har fått solcelleanlegg, og om det blir sånn at hvermann følger etter. For så langt ser vi at det har vært for spesielt interesserte»* forteller hun og legger til at fasadeintegreerte solcellepaneler vil være en god løsning i fremtiden. Når solcellene kan erstatte tradisjonelt taktekke og fasader, får man finansiert litt av selve investeringen. Når det er sagt forklarer hun at *«For solceller så er det vedtatt i BKK at kunder som skal ønsker solceller, skal ha mulighet for å få dette levert av BKK. Nettselskapene har egne prosedyrer for å passe på at kundene blir koplet på nettet»*. I sammenheng med dette er BKK positive til at kunder kan produsere sin egen strøm når dette er forskrifts- og fagmessig utført, og spår at det vil komme mer distribuert energiproduksjon i fremtiden

«Vi tror at solceller vil bli viktig i fremtidens grønne energimiks. I tillegg har det ikke den samme folkeopinionen mot seg som det vindkraftutbygging oppleves å ha. Solceller er mindre kontroversielt fordi det ikke gir nye inngrep i naturen og så langt her til lands er plassert på hus og bygninger » forklarer hun.

Politisk vilje

På spørsmål om den lokale politiske viljen forteller Jordal at Bergen kommune sender blandede signaler: «*Når Bergen kommune ønsker grønne tak så går det litt imot målet om mer sol på taket*» forteller hun og forklarer at Bergen kommune har stor påvirkningskraft gjennom de føringene de legger i klima og miljøplaner: «*Om det kommer mer sol i Bergen er avhengig av hvilke mål kommunen legger i sine klima og miljøplaner*», sier hun mer spesifikt. Informanten legger til at «*Vi vet jo at i den grad kommunen støtter og bidrar med støttepakker påvirker markedet og er med på å gi disse «nudge» som må til for utvikling i ulike retninger*». Jordal forteller videre at: «*Sett bort fra eventuelle kommunale ordninger så kan høyere strømpriser og synlige bidrag inn i virksomhetens egne bærekraftstrategier i seg selv kan være en god nok «nudge»*. Med dette poengterer hun at det er mange forhold som påvirker hva virksomheter velger å gjøre og hvilken retning markedet vil ta, men at rammebetingelser, bærekraftfokus, kommunale føring og støttepakker er viktige politiske faktorer dersom solmarkedet skal øke i Bergen.

Muligheter og utfordringer i markedet

På spørsmål om muligheter i markedet forteller informanten at solcelleteknologien har kommersialisert seg opp til et slikt nivå at det begynner å bli «spiselig» for stadig flere. Allikevel tror hun at det vil komme nyere alternativer i fremtiden, men at dette blir et spørsmål om tid:

«Når en teknologi har blitt kommersialisert opp på dagens nivå for solceller, oppnås skala-fordelene slik at prisen kan konkurrere med strømprisene flere steder. Vi har oppnådd maksimal ytelse på polykrystallinske paneler og de monokrystallinske nærmer seg sine maks-grenser. Det forskes på nye teknologier der silisium kan erstattes med andre materialer, men vi tenker at nåværende teknologi kommer til å bestå som dominerende i 5- 10 år fremover før det kommer nye kostnadseffektive teknologier på banen», utbroderer hun.

Jordal forteller etterpå at BKK har fått øynene opp for solceller mer og mer de siste årene «*Vi ser jo at ressursgrunnlaget for solceller er bedre enn forventet ut fra kontrollmålingene for produksjonsevne i anleggene vi hittil har bygget*». Så *potensialet er jo bra*», legger hun til. Til tross for dette vektlegger Jordal at det er på sommertid solcellene produserer mest og det kommer mer kraftproduksjon inn i systemet: «*Dette er ikke noe som foreløpig har blitt stort og vanskelig å håndtere. I tilfeller hvor det er større solcelleanlegg i veldig svake nettområder kan nettet bli forstyrret på ulike måter*» forklarer hun men poengterer at dette ikke har vært noen problem i Bergendistriktet. Hun forteller videre at så lenge de regulatoriske forholdene forblir slik de er i dag så har byggeierne kontroll på produksjon fra solcellene, og kan tilpasse den slik

at den dekker det behovet som de har selv: «Jeg ser ikke for meg at anleggene med dagens regulatoriske rammer kommer til å bli så store at det flyter for mye kraft inn på nettet. Du har små volumer som kommer inn på nettet» forteller hun og deler dermed ikke bekymringen som NVE hadde om at u-regulerbar kraft kan komme til å bli en utfordring for strømmettet i fremtiden, i hvert fall ikke i nærmeste fremtid.

5.3.2 Oppsummering av delkapittel

Gjennom hele intervjuet gis det uttrykk for at BKK er positive til solkraft som en del av den grønne energimixen. Altså, alt solkraft kan bidra som et tillegg til vannkraft og vindkraft i Bergens energimarked. Det trekkes frem flere muligheter i proffmarkedet, grunnet de store takflatene som er tilgjengelige. Dette er et marked BKK mener drives av markedsføringsbudsjett og omdømmehåndtering. Privatmarkedet domineres heller av spesielt interesserte. På en generell basis trekkes faktorer som høyere strømpriser, teknologisk modenhet og et godt ressursgrunnlag frem som pådrivere i markedet. Knyttet til den politiske opplever BKK at kommunens vilje i solcellemarkedet er litt tvetydig, og forklarer at rammebetingelser, kommunale føringer og støttepakker er viktige for å «booste» markedet. I neste delkapittel presenteres intervjuet med strømlleverandøren Askøy Energi.

5.3.3 Askøy energi/Smart energi

Askøy energi er en lokal strømlleverandør i bergensregionen, med kontor på Askøy utenfor Bergen. Ut fra Askøy Energi sine hjemmesider kommer det frem at de tror på det nære i form av å bidra til lokal næringsutvikling og lokale arbeidsplasser. Selskapet markedsfører muligheten med solcellepaneler på egne nettsider og tilbyr helhetlige og komplette solcelleanlegg til private boliger og næringsbygg, i tillegg til en plusskundeordning hvor de kjøper tilbake overskuddskraft fra solcelleproduksjonen (Askøy energi 2021b). Intervjudataen er hentet fra informanter i Smart Energi, Hilde Bekkevard som er daglig leder i Smart Energi og teknisk ekspert, Torbjørn Aasen. Daglig leder (H) i Smart Energi, som Askøy Energi er en del av, starter med å fortelle at de tilbyr salg av strøm og solcellepanel til kundene. Dette gjelder både til privatkunder og proffkunder:

«Vi tilbyr ulike paneler avhengig av ønske, både utseendemessig og kostnadmessig. Vi har også en tilhørende plusskunde rammeavtale slik at hvis du produserer for mye så kjøper vi tilbake strømmen til en god pris. Vi er allikevel åpne med våre kunder om at dagens pris i plusskundeordningen er noe vi gjør for å «booste» markedet og at det sakte vil gå tilbake til spotpris. Dette er noe de fleste synes er ok»

Daglig leder (H) legger til at det ikke er meningen at kundene kun skal benytte seg av egenprodusert solstrøm. Egenprodusert strøm må heller være et supplement til den eksisterende

vannkraften: «Vi anbefaler våre kunder å bruke solkraft slik at de dekker grunnbehovene sine, men vi oppfordrer dem ikke til å selge strøm tilbake til nettet. Dette skal ikke være et mål.», påpeker hun. Til tross for dette sier daglig leder (H) at de forventer et økt strømforbruk at behovet til ulike husstander vil gå litt opp fordi flere vil gå fra fossile til elektriske biler.

Deretter forklarer teknisk ekspert (T) Askøy Energi sin rolle i Bergensmarkedet: «Askøy Energi håndterer strømmen og de innkommende forespørslene. Dette gjelder også eventuelle spørsmål om solceller. Vi samarbeider også med Solcelleeksperten som tar seg av direktehåndtering av kundene lokalt på Askøy». På grunn av at Smart Energi inngår energikonsernet Fredrikstad Energi sammen med nettselskapet Norgesnett, sitter vi tett på de lokale problemstillingene nettselskapet har i dagens energimarked og kommer med et lokalt eksempel:

«OneSubsea har fått en stor kontrakt med Shell. De skal lage kompresjonsutstyr for å øke utvinningsgraden fra Ormen Lange-feltet med bruk av strøm fra land og trenger derfor mye strøm til fabrikken på Askøy. Dette kan gjøre lokal solcelleproduksjon til et lønnsomt supplement for å redusere behovet for utbygging av strømmettet. Med andre ord, enkelte steder lokalt der hvor det er veldig dyrt å bygge ut nett trenger man ofte andre løsninger i kombinasjon, og solceller er veldig aktuelt da det kan monteres på tak der forbruket er slik at det ikke krever like stor utbygging av strømmettet»

Utvikling i solcellemarkedet

På spørsmål om fremtidig vekst i proffmarkedet for solceller, forteller teknisk ekspert at vi kan forvente å se mye mer solceller enn det vi ser i dag, også i Bergen:

«Næringen vil se lønnsomheten i dette, og så lenge de får dekket rundt 15% av forbruket sitt så vil de tjene på å legge solceller på taket. Det er midt i blinken med sol for energieffektive bedrifter på sommertid som for eksempel en kyllingfarm som krever mye ventilasjon. I tillegg er det fordelaktig for de som ligger «langt ut på linja» da det kan være «dårlig trøkk» her»

Teknisk ekspert (T) legger til at solcellemarkedet også kommer til å bli en viktig arbeidsgiver: «Det er enkelt å få folk i arbeid når det kommer til solceller. Her kan vi ansette mye folk fremover». Daglig leder (H) sier seg enig og påpeker som en av flere ganger i intervjuet at:

«Solkraft kommer ikke til å bli like stort som i andre europeiske land fordi vi har mye fornybar strøm gjennom vannkraft, men jeg har veldig tro på det som et tilskudd og kanskje for å balansere nettet på steder hvor det er mye uttak midt på dagen»

Daglig leder (H) forteller videre at: «I fremtiden vil sol på parkeringsplasser og på arbeidsplasser bli veldig attraktivt, slik at folk kan lade bilene mens de er på jobb». Over til privatmarkedet forklarer teknisk ekspert (T) at situasjonen er en annen enn i proffmarkedet: «Jeg tenker at vi får mer solceller der og, men dette er drevet mye av interessen for å kunne

produsere selv». Allikevel opplever begge informantene at solceller får økende popularitet i privatmarkedet:

«Det var først i 2015 at vi merket at markedet startet for alvor her. Vi opplever ikke nødvendigvis at privatkundene har et ønske om å være mer fornybare, siden vi allerede har fornybar kraft. Heller at ønsket om å være selvforsynt stod i sentrum. I tillegg merket vi at dette veldig fort ble en trend».

Daglig leder (H) påpeker deretter at mange kunder har spørsmål om lønnsomheten: *«Det er ganske dyrt å investere i solceller, men vi har fortalt til våre kunder at solceller i seg selv er en verdistigning for huset».*

Politisk vilje

Daglig leder (H) forteller at hun opplever den politiske viljen for solenergi som svak, spesielt sammenliknet med EU: *«Det er helt urimelig at beboere i borettslag må betale nettleie for å bruke egen solstrøm. Her innførte EU krav om energifelleskap fra årsskiftet, men jeg opplever at Norge hele tiden ligger bak».* Det påpekes også at solceller burde inngå som en del av løsningen på den økte etterspørselen etter nettutbygging når samfunnet skal elektrifiseres. Ikke bare for industri, men også når busser og byggeplasser skal elektrifiseres. Videre forteller daglig leder (H) om det lokalpolitiske nivået: *«Kommunale barnehager og andre offentlige bygg burde også investert i solceller».* Som en videreføring vektlegges det at de lokale aktørene vil bli viktige i fremtidens energimarked. Daglig leder (H) opplever at problemene oppstår lokalt og at de lokale aktørene vil bli viktige fremover: *«Når det gjelder strøm og nett så vil det være de som har lokalkunnskap som kan foreslå løsninger for det aktuelle nærmiljøet, gjerne ved å trekke på internasjonal ekspertise»*, forteller daglig leder (H).

Daglig leder (H) legger til at stikkord som IT og fleksibilitet vil være viktig, men at man må bygge på lokal kunnskap for å få til de beste løsningene:

«Det er lokalt problemene med strømmnett ligger. Det er ikke slik lenger at det kun er en hjørnesteinsbedrift, der man kan snakke med den ene bedriften og planlegge hvilket strøm og nettbehov man har de neste tiårene. På Askøy er det eksempelvis flere bedrifter som vil ha energibehov fremover. Man må finne ut hva totalen trenger og finne en betalingsmodell for det. Så forretningsmodeller vil bli viktige fremover».

For privatpersoner forklarer hun at situasjonen er en litt annen: *«Boligene blir mer og mer energiøkonomiske og konkurransen i strømmarkedene økende, noe som truer lønnsomheten til strømselskap. Men da handler det om å finne nye måter å være relevant for kundene på, blant annet med styring og lading»* forteller hun og sier at sånne tjenester er lønnsomme for kunden.

Muligheter og utfordringer i markedet

Videre forteller (T) at mange investerer i solceller fordi de har fått gode referanser fra bekjente:

«Et anlegg har blitt installert og så snakkes det mellom venner og familie og så tar de direkte kontakt med installatør. Vi har ikke like mye interesse i Bergen som på Østlandet, men den finnes»

Teknisk ekspert (T) legger også til at nabolagseffekten er tydelig når det gjelder sol: *«Når naboen har montert så vil man gjerne også ha. Dette gjelder ikke bare det private, men også for bedrifter»* forteller han og vektlegger at skillet ligger i at lønnsomhet står sterkere for proffkundene. Teknisk ekspert (T) forklarer videre at: *«Hvis nabobedriften har fått det så kommer tanken inn hos de rett over veien også. Etterspørselen kommer i klynger»*.

Forutsetninger for en økning i solmarkedet vil ifølge (T) og (H) påvirkes av egenskaper med solteknologien og utviklingen av batterier: *«Jeg tror at når batteriteknologien kommer opp til et nivå hvor man kan lagre strøm rimelig i 12 timer, vil man se en «boost» i solenergimarkedet generelt. Batterier henger veldig sammen med sol»* forklarer H. Det påpekes at dette har en sammenheng med batteriprisene: *«Hvis batteriprisene også går enda mer ned, vil det bli mer lønnsomt å produsere i 12 timer»* legger hun til. Teknisk sjef (T) forklarer deretter at batterier vil være veldig viktig i energimarkedet fremover:

«Hvis vi tenker frem mot 2050, så vi ekstremt mye av det vi gjør nå gå over på batterier. Batterier er et sted hvor man kan hente tilbake mye strøm. Ta for eksempel en bil, man kan lade bilen når det er fint vær og hvis det er fint vær så kan huset ta ut strømmen fra bilen igjen. Dette blir mer og mer tilgjengelig med værdato. Da kan man se når det blir fint vær og når man kan hente tilbake strøm. Man kan se hvor mye som produseres og legge inn algoritmer på dette slik at man kan hente ut strøm fra bilen og det batteriet som man har kjøpt».

Daglig leder (H) legger til at både fleksibilitet med å kunne skru av og på forbruket av strøm og bruken av batterier vil være avgjørende for markedet i fremtiden: *«Når det begynner å spille på lag vil vi få en boost i Norge og i Bergen»* sier hun, men påpeker også at forsyningssikkerhet er et tema her som ikke er like gjennomførbart i dag og fortsetter på scenarioet med el-bil lading og huset: *«Hvis strømmen går for eksempel, så er det ikke vanlig i dag å kople på bilen, så spørsmålet her er handler om hvor langt vi er fra at bilen blir denne reservekilden»* forteller hun. Deretter poengterer begge at egenskapene med sol er såpass unike at det finnes mange gode muligheter i Bergen:

«Det som er med sol er at det produserer selv om det er gråvær. Det produserer ikke om natten eller når det er snø, men ellers så er det litt produksjon. Det er klart at det er bedre forhold på Østlandet enn det er i Bergen, men det er ikke dermed sagt at det ikke

lønner seg i Bergen og kundene i Bergen forteller om produksjon langt over forrentning».

Teknisk ekspert (T) legger til at Solcelleanlegg produserer mindre når det er over 20 grader. Sammenliknet med Sør-Europa, har Norge ikke dårlige verdier bare fordi det er kaldt. Til tross for muligheter og utfordringer i markedet påpeker begge at «strømlivet» til privatpersoner er blitt mer komplekst:

«Frem til nå har folk bare kjøpt strøm gjennom stikkontakten, men etterhvert får de kanskje sol på taket og en el-bil som må lades. Også kommer det etterhvert muligheter med aggregatører hvor du kan bli med i en plattform og sammen selge strøm til Statnett. Med andre ord, hvis mange privatpersoner slår seg sammen så kan de bli store nok til å selge kapasiteten sin. Her skjer det mye spennende»

Daglig leder (H) spør at denne trenden kan bli utfordrende for nettselskapene fordi mer distribuert energiproduksjon er en trussel for betalingen til nettselskapene. På kort sikt vil færre og færre bidra til å betale inn på nettet. Til tross for dette mener hun at beste for forbrukeren er å ha en «linje inn», spesielt hvis man bare vil bruke sol begrenset. I tillegg uttrykker daglig leder (H) i likhet med NVE en bekymring rundt problemstillingen om man skal betale for nettet, da nettet skal driftes uansett: «Nå kommer det nye nettariffer som gjør litt tilpasning slik at det blir et større fastledd og mindre variabelt ledd» sier hun og påpeker at: «nettkostnaden er jo fast når du skal ha den inn i huset ditt». Til tross for dette gjør hun det klart at Askøy Energi har en overordnet positiv tilnærming til mer egenprodusert strøm:

«Her er det bare å henge på. Det kommer nye muligheter med teknologi og fleksibilitet. Det som likevel er interessant er at den kraftige nettutbyggingen vi ser nå fremover likner på det som var på 60- tallet når vi bygde landet, så det er en ny bølge nå som jeg ikke tror at alle i samfunnet er klar over»

5.3.4 Oppsummering av delkapittel

Oppsummert vises det at informantene fra Askøy Energi er positive til både proff og privatmarkedet. Selv har de en plusskundeordning hvor kunden får en god pris på strømmen som selges tilbake, men at denne prisen vil gå tilbake til «spottpris». Informantene mener investeringsviljen i proffmarkedet handler om lønnsomhet og svakt nett i området. Informantene fra Askøy Energi at det er ønsket om å være selvforsynt og en økt verdistigning på huset som er «drivere» i privatmarkedet. Askøy energi mener at gode referanser og «nabolageffekten» er positive påvirkningsfaktorer i både proff og privatmarked. Når dette er sagt vektlegges det at solceller er et godt supplement til energiforsyningen, og at forbrukere bør ha en «linje inn». Avslutningsvis forklarer Askøy Energi at solenergi kan ha en utfordrende effekt på det eksisterende strømmettet i Norge. På spørsmål om politisk vilje uttrykker daglig

leder i Smart Energi/Askøy Energi at de er misfornøyde med den politiske viljen og stiller spørsmål til at borrettslag må betale nettleie for bruk av egen solstrøm.

5.4 Leverandørbedrifter og entreprenører

Dette delkapittelet består av intervjudata fra bedriftene Solbære AS, med daglig leder Simona Petroncini (S) og Solcellekraft AS, med COO Even Skaga og teknisk sjef Jarle Sørås (J). Solbære AS er et lokalt gründer selskap eller leverandør som ble opprettet i 2016 av gründer Simona Petroncini. Selskapet markedsfører seg selv med at de leverer solceller som er spesielt tilpasset Vestlandets klimaforhold. De er involvert i bransjen for private, offentlige og næringsbygg. (Solbære AS 2016). I likhet med Solbære AS kan også Solcellekraft AS omtales som en totalleverandør av solceller i bergensområdet, selv om de leverer til store deler av landet. Selskapet ble ifølge proff.no (2021) opprettet i 2017 og leverer solcellepaneler til privatkunder og næringsliv (Solcellekraft AS 2021a). Selskapet ble opprettet i 2017, (proff.no 2021).

5.4.1 Solcellekraft AS og Solbære AS

Først og fremst vises det i intervjuene fra Solcellekraft AS og Solbære AS at begge bedriftene hovedsakelig selger solcellepaneler til privatpersoner. Både COO (E) og teknisk sjef (J) i Solcellekraft AS kommenterer at det er hovedsakelig der de er nå i prosessen og at de opplever økende interesse «*Vi monterer to til tre anlegg i uken for privatpersoner. Markedet ruller og går hele tiden. Vi har allerede nå i desember fått inn bestillinger på 10-12 anlegg i januar/februar*» forteller informantene i Solcellekraft AS. Informantene fra begge bedriftene forteller deretter at de opplever økt omsetning og en generell økende etterspørsel i markedet. Denne informasjonen stemmer overens med årsregnskapet fra proff.no og ut fra eget årsregnskap som ble oversendt fra informant i Solcellekraft AS (Solcellekraft 2021b; Proff.no 2021). Når dette er sagt forteller informant fra Solbære AS at Covid-19 har påvirket omsetningen: «*Vi hadde egentlig forventet å doble veksten eller inntekten i år, men på grunn av koronapandemien blir det ikke*» forklarer daglig leder i Solbære AS. Videre forteller COO i Solcellekraft AS (E) at de håper å få mer bestillinger fra næringslivet «*Vi regner med flere offentlige anbud nå og regner med at vi skal få inn mer her etterhvert*», legger han til. I motsetning til dette uttaler daglig leder i Solbære AS på en solenergi konferanse i 2019 at lokale solcelle gründere strever med å få være med på lokale prosjekter.

Utviklingen i markedet

Videre forteller både teknisk sjef (J) og COO (E) fra Solcellekraft AS at de har veldig tro på solcellepaneler på større bygg og at næringsmarkedet er interessant fremover. «*Vi har tro på*

bygg med kjølelager, fordi de har behov for utrolig mye strøm på sommerstid for å kjøle ned butikkene sine. Så vi har gitt en tre/fire tilbud til blant annet Coop og Asko som kan ha behov for solceller og som kan bruke penger», forteller teknisk sjef (J). Deretter forklarer COO (E) at solcellepaneler kommer til å bli viktig for omdømmet til bedrifter og at det derfor kan forventes å komme mer på næringsbygg

«Når du snakker om næringsmarkedet så må du snakke om det er bygningsintegrert eller ikke. Da tror jeg at de som bygger et bygg nå og ikke har fasadesol om fem år vil ha et umoderne bygg. Bakgrunnen er at investeringskostnaden er liten i forhold til den dyre glass eller keramikk fasaden de uansett ville bestilt. Dette gjelder spesielt forretningsbygg som trenger strøm på dagtid».

Det forklares deretter at dette er en annen problemstilling hvis vi snakker om sykehjem og skoler. Det kommenteres også at dette med borettslag er en interessant problemstilling.

Politisk vilje

Over til spørsmål om den politiske viljen kommer det frem at i likhet med informant fra Bergen kommune og Askøy Energi er både informant fra Solbære AS og informantene fra Solcellekraft AS misfornøyd med det politiske viljen på nasjonalt nivå. Daglig leder i Solbære AS kommenterer:

«Når det snakkes om satsning på sol fra politikerne, henvises det ofte til store norske bedrifter som satser på solenergi internasjonalt eller på store utenlands prosjekter, fordi arbeidskraften er billigere. Dette bidrar ikke til det lokale næringslivet, det lokale markedet for solenergi og arbeidsplasser i Norge»

Det er spesielt de nasjonale Enova støtteordningene som er problematiske. COO i Solcellekraft AS (E) uttaler at:

«Vi er ganske misfornøyde med dagens støtteordninger. De skal jo redusere denne støtten, så vi er litt misfornøyd med at det går den veien. Det blir rett og slett litt feil når man skal få folk til å bli miljøvennlige og gå i riktig retning, men vi har ikke så mye vi skulle ha sagt.»

COO i Solcellekraft legger til at han ikke tror det vil påvirke deres bedrift så mye. Det er derimot problematisk grunnet den signaleffekten som sendes ut. Heller ikke daglig leder i Solbære AS er fornøyd med dagens ordninger og kommenterer: *«Det er en stor investering med et solcellepanel, og mange ser seg ikke råd til dette i utgangspunktet. Med 10% støtteordninger fra Enova er det vanskelig å få vekst i markedet».* Videre kommenterer hun: *«Vi skulle hatt en støtteordning på 40% finansiering i 2 år, både til private og i næringslivet»*, forklarer hun og legger trykk på at hun er bekymret for utviklingen i markedet. Under solenergikonferansen i Bergen kom hun med en klar og tydelig oppfordring til politikerne for å snu denne trenden *«Vi*

har behov for støtte og tilskudd til lokale solenergigründere og tilskudd til lokale og bedrifter som vil investere i solcelleanlegg med lokale bedrifter her i Berge» (Solbære AS 2019).

På kommunalt nivå er det delte meninger angående den politiske viljen. COO (E) i Solcellekraft AS er positiv til kommunen og forteller at Bergen kommune har lagt ut noen anbud på offentlige bygg : *«De sier at de vil ha solceller på alle byggene sine og det syns vi er veldig positivt. Vi er for tiden med på tre anbud på offentlige bygg og vi tror det vil komme flere og flere. Så dette er en positiv utvikling»*. Daglig leder i Solbære AS (S) fremhever på den andre siden at hun ser en stor forskjell mellom den politiske viljen på Østlandet i forhold til den som er i Bergen og tror at noe av årsaken er at «grønne partier» står sterkere her:

«I Oslo ble det lansert en pott på 2 millioner kroner til bygging av solceller. Dette skapte ringvirkninger i bransjen og gav markedet en kick-start. Jeg håper at det samme vil skje i Bergen, da incentivet fra Oslo kommune raskt smittet over på de andre nabokommunene»

Informant (S) fra Solbære AS uttrykker at den politiske viljen oppleves som lav: *«jeg opplever at det er mye «snakk» men ingen konkrete tiltak»*, forteller hun og viser til kommunens klima og energihandlingsplan som hun mener har lite fokus på solenergi. Dette fremkommer også under Solnergikonferansen på Vestlandet hvor informant fra Solbære AS (S) uttrykker at *«det er behov for tillit til små lokale solenergi-gründere»* (Solbære AS 2019).

Muligheter og utfordringer i markedet

COO i Solcellekraft (E) forteller at de har fått mye positive tilbakemelding fra kundene: *«Jeg tror det ligger i at de har en «app» slik at de kan overvåke eget strømforbruk, og at det er mange kunder som liker å følge med på dette. Det blir jo litt som en hobby. Kundene syns også det er positivt at de produserer så mye elektrisitet selv at de kan både lade el-bilen og sette på en vask med klær»*, sier han og forteller videre at dette med strømstyring ses på som en viktig pådriver effekt for markedet. Dette eksemplifiserer han med selskapet Tibber: *«De har blitt veldig populære på grunn av dette med overvåkning. Du får ulik strømpris i forhold til ulike tidspunkt på dagen»* forteller han og legger til at spesielt dette med overvåkning som styres av nettselskaper, hvor de kan skru av og på strømmen (strømstyring) har blitt en stor politisk sak og er omdiskutert: *«Nå er det en stor sak i stortinget eller i energi-Norge som går på tredjepartstilgang. Sann som for eksempel vi i Solcellekraft får tilgang på data, måledata slik at vi kan tilpasse våre eller Tibber sine produkter til markedet»*, forteller han.

Til tross for dette tror ikke teknisk sjef (J) og COO (E) i Solcellekraft AS at solenergi vil påvirke energimarkedet i en svært stor skala, i hvert fall ikke med det første: *«Jeg tror det blir lenge til*

i så fall, fordi det er såpass småskala i denne produksjonen da det er små anlegg. Det er ingenting i forhold til hva vannmagasinene klarer å produsere. Så jeg tror ikke det vil ha en innvirkning på markedet sånn sett, før om veldig mange år», forteller han og legger til at nettleie vil være et viktig element fremover: *«Det er jo nettleien som påvirker mest. Når flere folk produserer sol så vil du få en «peak» midt på dagen»*. Deretter forklarer COO (E) i Solcellekraft AS at lave strømpriser i markedet fra den eksisterende markedet nok er hovedårsaken til at solcellemarkedet er så lite:

«Den største hindringen for sol her i Bergen er uten tvil lave strømpriser, noe som gjør at folk mister lysten på det her generelt. I år har vi sett veldig lave strømpriser og det merker folk. Så det er hovedsakelig det som er tilfellet i privatmarkedet».

Videre påpeker han at NVE påvirker i denne situasjonen: *«Og der kan NVE komme inn med disse nettleietariffene. De har jo kommet med noen forslag allerede men det har ikke blitt bestemt noe enda. Det er egentlig der de kan påvirke markedet»*, sier han avslutningsvis. Som en videreføring av dette påpeker daglig leder i Solbære AS (S) at det er utfordrende å være en lokal gründer i bergensområdet da markedet for sol hovedsakelig ligger på Østlandet: *«Alt er mye dyrere fordi produkter må sendes fra Østlandet til Bergen»*, forteller hun og legger til at markedet i Bergen ikke har nok arbeidsplasser til alle som vil jobbe med solenergi fordi markedet er umodent (Solbære AS 2019).

5.4.2 Oppsummering av delkapittel

For å oppsummere, forteller begge bedriftene innledningsvis at de jobber i privatmarkedet, med salg av solcellepaneler. Videre forteller informant fra Solcellekraft AS at de vurderer næringsbygg med kjølelager som spennende fremover og at motivasjonen for proffmarked ofte ligger i å bygge opp et grønt image. I tillegg forventer de at bygg uten solceller vil bli omtalt som «umoderne» om noen år. Både Solcellekraft AS og Solbære AS forteller deretter at de er misfornøyd med den politiske viljen. Daglig leder i Solbære AS forteller herunder at de politiske prioriteringene skaper et ugunstig marked for det lokale solcellemarkedet i Bergen. Begge bedriftene uttrykker også sterk misnøye mot dagens støtteordninger knyttet til signaleffekt med at ordningene synker og at ordningene er dårlige. På det politiske nivået er de derimot uenige. COO (E) fra Solcellekraft er på sin side fornøyd med kommunen og peker på flere offentlige anbud, mens daglig leder i Solbære AS peker på mer positive trender i Oslo kommune. Avslutningsvis påpekes det at overvåking av eget strømforbruk og det å være selvforsynt er drivere for solcellemarkedet, mens lave strømpriser og nettleien utgjør barrierer.

5.5 Lokal entusiastforening og forbrukere «prosumers»

Empirien knyttet til entusiastene i markedet består av informantintervjuer med to aktører i Bergen: solenergiforeningen, lokallag Bergen og en privatkunde. Solenergiforeningen er som tidligere nevnt en lokal entusiastforening og kunnskapsformidler lokalisert i Bergen. Denne aktøren gir innsikt i entusiastmarkedet som en helhet, mens privatkunden deler informasjon om egen motivasjon for å installere solceller. Først vil intervjuet med solenergiforeningen presenteres, deretter presenteres privatkunden. Avslutningsvis kommer det en oppsummering.

5.5.1 Solenergiforeningen, lokallag Bergen

Noen brenner for økt bruk av solenergi i Norge. Av disse entusiastene finner man i Solenergiforeningens lokallag. I dag er det opprettet fire aktive lokallag, eksempelvis Solenergiforeningen, lokallag Bergen som ble opprettet i 2013 (Norsk solenergiforening 2021b). Asbjørn Stoveland, daglig leder forteller at Solenergiforeningen fungerer som en nettverksorganisasjon med en medlemsbase på rundt 100-150 medlemmer i Bergen. Arbeidet fra entusiastforeningen sin side er knyttet til kunnskap og kompetanseformidling:

«Vi prøver å holde aktiviteten oppe gjennom medlemskapsmøter og arrangementer slik at det er interessant for medlemmene å være med. Vi jobber med andre ord for synliggjøring og opplysning».

Utvikling i markedet

Leder for lokallag Bergen ser for seg at solceller har et stort potensiale i proffmarkedet, spesielt på næringsbygg og kontorbygg, da det er mer lønnsomt enn alternativene. Han forklarer:

«Dersom man har et stort nok anlegg vil solcellepaneler redusere strømregningen i bygget fordi man slipper å kjøpe eller betale for nettleie og strøm. Hvis anlegget produserer for mye så kan man selge det ut på nettet igjen for spottpris».

Utviklingen med å implementere anlegg på næringsbygg i Bergen tror Stoveland bare vil øke:

«Her er det et enormt potensiale. Det er bare å kikke på et kartutsnitt eller et flyfoto av Bergen, da ser man hvor mye ledig takareal som finnes og som ikke brukes til noe. På disse takflatene kan man kople på sol og «mate» solstrømmen rett inn i bygget. Her har man lokal kraftproduksjon akkurat der hvor behovet er.»

På spørsmål tilknyttet byggeiernes motivasjon forteller lokallagsleder videre at motivasjonen ofte ligger i «branding»:

«Solcellepaneler er ofte en del av bygg som vil vise seg frem noe mer enn bare et lønnsomt solcelleanlegg, men også en miljøprofil. Dette medfører ofte at de er villige til å ta imot solceller som er i modningsprosessen.»

Stoveland påpeker deretter at lønnsomheten fra solcellepanelet er motivasjon nok hvis det er snakk om store nok bygg: *«Dette handler selvsagt om pris, og om solcellepanelene kan betale*

seg selv ned» forteller han. Videre peker informanten ut Bergen kommune, GC-Rieber, Entra og Heldal eiendom som viktige aktører i proffmarkedet da der er utbyggere av næringsbygg. Men også ASKO som har skaffet seg store solcelleanlegg og rådgiverbedrifter som selger kompetanse om bærekraftige løsninger som Sweco og Multiconsult. Stoveland forventer også en økning i privatmarkedet for solcellepaneler, men forklarer at dette markedet per dags dato er i en fase hvor det er entusiaster som kjøper, fordi de har et ønske om å være selvforsynt:

«Forståelse av solceller vil øke slik at vi ser investeringer i en større skala. Her vil også dette med «nabolageeffekten» være viktig slik at når han lokale entusiastene i nabolaget får seg et anlegg, så vil de seks-syv naboene som i utgangspunktet var bli påvirket.

For at privatmarkedet skal vokse påpeker Stoveland at det må bli enklere og mer lønnsomt:

«Jeg tror at vi kommer til å se en økt utnyttelse av hvor mange aktører som tilbyr solceller. Kanskje er du på Elkjøp og plukker med deg et solcellepanel på vei ut. Jeg har også hørt at IKEA tilbyr dette noen steder. Med andre ord kommer langt flere bedrifter til å kunne utnytte dette. Jeg tror at vi i fremtiden kan skaffe oss solceller på flere steder og i flere varianter. Med dette tror jeg at det vil komme et større utvalg i solceller med tanke på visuell utforming, noe som kommer til å påvirke privatmarkedet i stor grad», forklarer han.

Selv om Stoveland i løpet av intervjuet påpeker flere eksisterende aktører i Bergensmarkedet, understreker han også at en økning av distribuert energi vil føre til fremvekst av nye aktører: *«Der det kan skapes verdi og der verdien kan kvantifiseres i en inntekt, så vil det dukke opp forretningsmodeller i det private, altså helt uavhengig av offentligheten»* sier han og eksemplifiserer med:

«Vi har hørt at i «grisgrendte» strøk lang ut i nettet, så vil de som bor der om vinteren (når de har høyt kraftbehov) få problemer med at det er mye tap i spenning og frekvens der de er og få problemer med nettstabilitet. Dersom de kan benytte seg av lokal kraftproduksjon der de er så vil det hjelpe med å øke spenning og frekvens med å stabilisere nettet. På den andre siden så kan de få problemer med at de produserer for mye energi da noe som også kan virke destabiliserende på nettet. Poenget mitt er at den avbalanseringen av nettet, altså fleksibilitet, tror jeg kommer til å bli noe man kan tjene penger på»

Stoveland fortsetter med: *«Dette kalles prising av effekt av nettstabilitet. De som klarer dette vil bli de nye aktørene»*. På spørsmål om hvem disse aktørene vil være i privat og proffmarkedet svarer Stoveland at det er ganske «rett frem» med enkeltaktører:

«Altså, med økt behov så skal noen levere det, drifte det og vedlikeholde det. Det kommer det garantert et økt marked for. Andre er ikke like opplagte. Da solceller er investeringstunge så har du de firmaene som installerer og tar investeringen for dem også tjener de det langsomt inn igjen gjennom et abonnement. Ottovo gjør allerede dette for privatkunder. For næringskunder er dette enda ikke så etablert praksis».

Politisk vilje

På spørsmål om politisk vilje forteller Stoveland at Solenergiforeningen opplever stor interesse, men at det er et lite stykke mellom interesse og gjennomføring. Han forklarer at Norge henger langt etter våre naboland når det kommer til utnyttelse av solenergien *«Her tenker jeg at kunnskapsnivået burde vært høyere, da hadde vi nok kommet lengre»* forteller han og legger til at: *«Nå er det litt sånn «alle mann på dekk» holdning så gjør at det snakkes om klimatiltak, men at man er litt nølende til hva man skal velge å gjøre»*

Deretter forklarer Stoveland at Bergen kommune har hatt en litt treig start: *«Jeg vil ikke være for streng men de kom med den visjon om 65MW installert kapasitet for noen år siden. På direkte spørsmål om hvordan de hadde tenkt å imøtekomme dette så var det lite konkrete svar»*, forteller Stoveland. Han legger til at de har konkretisert ting mer i ettertid og at de har begynt å implementere solcellepaneler på mange av sine egne nybygg og i eksisterende bygg, i tråd med egne klima og miljømål. Til tross for dette etterlyser han mer handling:

«Vi ser interesse men vi skulle sett litt mer handling. Jeg tror at målene fra klima og energihandlingsplanen kan være oppnåelige, hvis bare mange nok bestemte seg samtidig for at de ville kjøre på så ville det gått knirkefritt»

Stoveland etterlyser i tråd med dette mer engasjement fra andre aktører som fylkeskommunen og private organisasjoner. Informanten forteller at utbyggere av næringsbygg eller boligblokker for eksempel kunne tilbudt borettslag solcelleanlegg, slik at de som bor i borettslaget kunne delt på den fornybare kraftproduksjonen.

Muligheter og utfordringer i markedet

Stoveland forklarer senere i intervjuet at han ser mye potensial med solenergi i Bergen og nevner at produksjon med solcellepaneler er skalerbar, stille og lite plasskrevende i motsetning til store vannkraftverk og vindmøller. Det poengteres at solenergi er et godt tilskudd i Norges fornybarmarked:

«Trioen med sol, vann og vindkraft har en fin synergi fra et strømperspektiv. Vi vet at hovedvekten av solstrøm blir produsert i sommerhalvåret og i løpet av en dag har du en forutsigbar profil. Vindkraft lever etter sin logikk og vannkraft har den fantastiske egenskapen med at den kan reguleres og magasinere energi. Dette er en fenomenal kombinasjon. Utbygging av solstrøm er fordelaktig der hvor man allerede har regulerbar strøm som kan balansere forskjellen mellom produksjon og forbruk»

Stoveland legger spesielt vekt på at dette med fleksibilitet kommer til å bli viktig fremover, også for solenergiproduksjon: *«Det er viktig å legge mer arbeid ned i hvordan vi kan regulere solkraft, da dette i utgangspunkt er energi som brukes med en gang. Solenergi kan i utgangspunktet reguleres med batterier og en rekke energilagringmuligheter, selv om*

batterier har noe tap og er kostbare. Informanten eksemplifiserer teknologiutviklingen tilknyttet batterier med et prosjekt i regi av GC Rieber:

«Borte på skipet har GC Rieber installert gamle el-bil batterier. Her kan man hente strøm fra batteriene når behovet er størst altså når strømmen er dyr. Selv om det er bra at vi eksperimenterer med hvordan vi kan lagre energi i korte perioder, må vi finne ut hvordan vi kan lagre energi mellom sesongene altså fra sommer til vinter, sier han.

Med dette blir det poengtert at fremtiden til solenergi og lagringsteknologi er avhengig av den teknologiske utviklingen. I tillegg til dette fremmer han at økende strømpriser på eksisterende strøm er en viktig «driver effekt» for solmarkedet nasjonalt, men også lokalt her i Bergen. På den andre siden fremkommer det også mange utfordringer i lokalmarkedet. Her henviser Stoveland først og fremst til folks fordommer og myter:

«I Bergen tenker mange at det ikke er solskinn og derfor ingen poeng i det, men et solcelleanlegg produserer selv om det er overskyet. Man produserer som bare juling etterhvert og man begynner nå å se gode erfaringstall på hvor mye solenergi man kan få ut. Mange er redde for å investere så mye penger på forhånd i et anlegg »,

Stoveland vektlegger at man trenger å øke bevisstheten og kunnskapen om solenergi i befolkningen. Han uttrykker også bekymring ovenfor de lokale leverandørene i Bergen

«De må bekymre seg for knepne marginer. De må kjøpe inn utstyr og i tillegg produseres solcellene ofte ikke i Bergen så da må de transporteres hit. I tillegg er det knallhard konkurranse, så de tjener nok ganske lite på det»

5.5.2 Oppsummering av delkapittel

Solenergiforeningen jobbet aktivt i Bergen med kunnskapsformidling, synliggjøring og opplysning. Stoveland fortalte at det finnes et enormt potensiale i proffmarkedet i Bergen og at motivasjonen i dette markedet ligger i «branding» eller lønnsomhet. Videre forventer han en økning i privatmarkedet, men at det stort sett er entusiaster som er kjøpegruppen og at motivasjonen er knyttet til nabolagseffekten. Informanten påpeker at solceller må bli billigere og teknologien må tilbys av flere aktører og utvikle seg visuelt for å få utbredelse i privatmarkedet. Stoveland mener at det er mye politisk vilje men lite gjennomføring. Avslutningsvis nevnes det at solceller er skalerbare og at de passer godt inn i den fornybare energimiksen med vann og vindkraft. Utfordringene er knyttet til fordommer og mye, lite kunnskap, høye investeringskostnader og dårlige vilkår for lokale leverandører.

5.5.3 Forbruker: Teknologientusiast

Privatkunde starter intervjuet med å fortelle at han fikk installert solcellepanel i 2018, og at panelet er montert på tak. På spørsmål om erfaringer med solcellepanelet så langt svarer han at opplevelsen har vært litt «både og»:

«Det begynte selsomt fordi jeg skulle melde det inn til BKK, også fikk jeg beskjed om at jeg måtte bli plusskunde før jeg kunne få støtte fra Enova. Den bekreftelsen fikk jeg ikke på et halvt år. Det gikk ganske lang tid og det funket ikke så bra»

Privatkunden legger til at: *«Så var det ikke bare enkelt for elektrikerne å melde inn en ferdigmelding til BKK. Det tok også veldig lang tid. Så her håper jeg BKK har blitt bedre»*. Til tross for dette forklarer informanten at han ikke opplevde dette som vond vilje hos noen aktører, og at installeringen av panelet ikke var tidskrevende, men at det var problemer i registreringen hos BKK *«Mitt inntrykk er at dette var for lite vanlig til at BKK hadde systemene på plass. Det er ikke en prioritert oppgave å fikse»*, forteller han. Ellers forklarer privatkunden at erfaringen med egenprodusert strøm har hatt sammenheng med hvilken strømvtale han har hatt:

«Dette handler om hvorvidt jeg har hatt et bevisst forhold til forbruket eller ikke. Nå har jeg en strømvtale som gir meg en krone per kilowatt time for inntil 3000 kilowatt timer, så da eksporterer jeg ikke så mye og er ikke like bevisst. Men i perioder brukte jeg Tibber og da var det maks 1000 kilowatt timer så da måtte jeg forsøke å bruke opp. Da fikk vi produksjons-peak rundt kl. halv 5 og brukte da dette tidsrommet på å lade bil, lage mat og vaske klær. Men vi produserte så mye at vi ikke klarte å bruke opp alt»

Utvikling, muligheter og utfordringer i markedet

På den andre siden påpeker informanten at det har vært mange positive opplevelser med å produsere egen strøm: *« Vi har fått mye oppmerksomhet av naboene, så det er kjekt»* forteller han og legger til *«Man tenker ikke over det. I motsetning til varmepumper som du må stille på og ha service på så er solcellene bare der»* forteller privatkunden. De negative sidene med å ha solcellepanel ifølge informanten har mye å gjøre med at markedet er umodent i Bergen:

«Det er jo ingen som vet helt hva de går til. Regelverket er på en måte klart, men kjennskapet til det elektriske regelverket har vært blandet. Den virkelig store ulempen her er at jeg kan bestille et anlegg og vite hva jeg får og kontrollere det fordi jeg har en teknisk bakgrunn, men det kan ikke fruen» sier han og poengterer at: *«Her er det en veldig høy teknisk terskel. Dette må det gjøres noe med hvis «hvermann» skal kjøpe det»*.

Til tross for dette forteller privatkunden at han helt klart ville oppfordret andre til å investere i solcellepanel og begrunner dette med hans egen motivasjon for å installere solstrøm:

«I tillegg til at det er veldig gøy var bærekraft min motivasjon. Det å kunne vise at du bryr deg litt. En kompis av meg forklarte at solcellepanelet mitt aldri kom til å tjene seg inn igjen, men da svarte jeg at om 10 år så er min sønn stor nok til å skjønne og har lært litt om klimaendringer, og da har jeg lyst å gå foran med et godt eksempel og vise at jeg var på den «rette siden». Det handler om å ha verdier og kunne følge de opp med handling»

Videre forteller privatkunden at faktorer som for lønnsomhet, allerede lave strømpriser og høye investeringskostnader hindrer andre privatpersoner i å investere i eget solcelleanlegg og at dette

må endres dersom markedet skal bli mer modent. Han påpeker også at solceller på privatboliger er noe relativt nytt som mange ikke tenker over:

«For de fleste er solceller noe de ikke tenker over, men som kan være aktuelt når folk skifter tak. Nå tenker naboene rundt oss at vi fikk et anlegg når vi skiftet tak og vurderer det selv, men kom frem til at det var for dyrt», sier han og legger til at: «Du må være interessert i å kunne produsere din egen strøm før du i det hele tatt tenker tanken om å investere i et solcellepanel».

Som en fortsettelse forteller privatkunden at støtteordningene må bli bedre og at rammebetingelsene for tradisjonell strøm må endre seg og legger til at:

«Markedet må også bli så modent og løsningene såpass «ferdigtygget» at den vanlige mann i gaten vet mer om det. Med andre ord må produktene være «dumme nok» til at den vanlige mann i gaten kan skjønne det og forstå hva de får»

Politisk vilje

Til tross for dette tror han solceller også er et politisk problem og at det er derfor markedet i Bergen skiller seg fra det i Oslo: *«Det er så avhengig av vedtatt politikk. Hvis MDG får mye de skulle sagt i byrådet neste år slik at de for eksempel har 25% oppslutning, og de velger å bruke politisk kapital på solceller, så er markedet i Bergen tidoblet over natten»* sier han og påpeker at dette er en optimistisk tanke. Det mer realistiske er at det vil gå treigere og at eiendom besittere vil være viktige aktører i fremtidens solmarked:

«Dette handler om både krav til sertifiseringer og at bedrifter ønsker en bedre bærekraftprofil. Dette jeg kommer til å drive markedet fremover. Det blir mindre solceller i det private markedet, med mindre det kommer noen politiske føringer»

5.5.4 Oppsummering av delkapittel

Privatkunden som ble intervjuet i siste del av dette kapittelet er en sann teknologientusiast med teknisk bakgrunn som startet intervjuet med å oppfordre andre til å installere solceller. Til tross for dette beskriver han prosessen med å få panelet installert som litt «både og» og legger vekt på at registreringsprosessen hos BKK tok lang tid. Allikevel har opplevelsen med solceller vært positiv så langt og at motivasjonen bak å installere solceller var knyttet til bærekraft. Videre tror han at lønnsomhet, lave strømpriser og høye investeringskostnader hindrer andre i å investere og påpeker at støtteordningene må bli bedre og produktene mer standardisert.

6.Analyse

I dette kapitlet gjennomføres det en analyse av studiens datagrunnlag. Her vil de mest sentrale funnene fra datamaterialet drøftes i dybden. Først presenteres de generelle utviklingstrekkene i Bergensmarkedet. Her fokuseres det på solcellers rolle i markedet, fremveksten av nye aktører og komplimenterende marked. Deretter utbroderes funnene knyttet til den politiske viljen i Bergenregionen. Her fokuseres det på støtteordninger og aktørene sin påvirkning og rolle. Avslutningsvis presenteres pådrivende og hindrende faktorer.

6.1.Utvikling i markedet

6.1.1 Solceller som en tilleggskomponent og en del av den grønne energimiksen

Studien viser at den generelle utviklingen i solcellemarkedet vil gå saktere i Norge enn i andre land. Dette er fordi Norge allerede har fornybar energi gjennom vannkraft. Denne tendensen finner vi i *kapitel 5* da Std.mld.25 oftere fokuserer på solcellemarkedet knyttet opp mot det globale, europeiske og skandinaviske markedet. Med tanke på at Norges hjemmemarked for energi stort sett er bestående av vannkraft, vil solkraften spille en annen rolle i Norges marked sammenliknet med det europeiske markedet, hvor energiproduksjonen hovedsakelig består av kullkraft. Dette argumentet støttes opp av flere informanter som sier at solkraftmarkedet vil gå litt saktere i Norge fordi vi ikke har noe som skal erstattes.

Videre forteller flere av informantene at solkraft blir et godt tilskudd i Norges energimarked og omtaler solenergien som en del av Norges grønne energimiks. Trioen med sol, vann og vind har en fin synergi fra et strømperspektiv. Solkraften er u-regulerbar og produserer mest på sommerstid, i kombinasjon med vannkraft som kan reguleres og benyttes når det trengs. Med dette er solkraft et fint supplement til energisystemet, da det kan brukes som et tilskudd for å balansere strømmettet hvor det er høyt strømforbruk midt på dagen. Solkraft har heller ingen «folkeopinion» mot seg, som gjør at solceller er enklere å implementere i markedet enn vindmøller. Dermed vil solceller spille en viktig rolle i fremtiden som en «ekstra» energiproduksjon.

6.1.2 En tvetydig holdning fra etablerte aktører

Rollen solkraften skal spille i markedet oppleves derimot som tvetydig ut fra informantene. På den ene siden har de etablerte strømbedriftene tilpasset seg desentralisert strømproduksjon ved at de reklamerer for gunstige plusskundeordninger. I tillegg påpeker informanter at spesielt regionale energiselskap er mer innovative i dag, med nyere forretningsmodeller og «nye måter

å selge strøm på». På den andre siden så oppfordrer de etablerte bedriftene ikke kunder til å selge tilbake strømmen til nettet og det er ikke meningen at privatkundene kun skal benytte seg av egenprodusert solstrøm. Plusskundeordningen de opererer med er midlertidig, og prisen som Askøy Energi kjøper strømmen tilbake for vil gå tilbake til spotpris. Det oppleves som paradoksalt at etablerte bedrifter reklamerer for solkraft, dersom dette bare har som formål å forbli en nisje. Som vi skal komme tilbake til senere i oppgaven, kan det argumenteres for at de etablerte bedriftene har interesser i at solceller skal forbli en nisje i markedet.

6.1.3 Et skille mellom proffmarked og privatmarked i Bergen

Et sentralt funn i studien er knyttet til at det finnes et sentralt skille mellom proff og privatmarkedet i Bergen. Ut fra intervjudata ser vi en tydelig utvikling i proffmarkedet. Det forventes økning på kjølelagerbygg, kjøpesentre og kontorbygg. Følgelig har Bergen et enormt potensiale i dette markedet. Privatmarkedet er derimot enda et entusiastmarked. Allikevel spås det en økning også i privatmarkedet, spesielt dersom solceller blir fasadeintegreert. Privatmarkedet har derimot ikke like stort potensiale som proffmarkedet fordi man ikke kan hente ut de samme storskalafordelene, og eksempelvis fordi kjølelager har en produksjonsprofil som passer bedre til solceller enn en husholdning.

6.1.4 Et lokalt marked for nasjonale aktører

Som en videreføring, virker det som om selve skillet mellom privatmarkedet og proffmarkedet er det som hindrer utviklingen i lokalkmarkedet. Som vist i *kapittel fem* er Bergen kommune klar over at det finnes flere små aktører som entreprenører og leverandører. Problemet er at de ikke klarer de store prosjektene. Dersom utbyggerne som Bergen kommune og GC Rieber skal legge ut anbud, er det snakk om så store anlegg at det må hentes inn bedrifter «utenfra», fordi de små bedriftene i Bergen ikke har kapasitet til store anlegg. Det virker som om Bergen har flere små leverandørbedrifter som leverer solceller til privatkunder, mens den største delen av etterspørselen finner sted i proffmarkedet. Som en «løsning» på problemet har det så langt vært enklere å få en bedrift fra Oslo til Bergen, da de har erfaring med større anlegg. Studien viser at Bergensmarkedet for solceller oppleves som umodent, spesielt i forhold til Østlandet. Dette har ført til at utbyggerne i Bergen benytter seg av bedrifter fra Østlandet. I tillegg blir det utfordrende for de lokale Bergensbedriftene da produkter må sendes fra Østlandet. Dermed har vi et lokalt marked i Bergen som domineres av aktører på nasjonalt nivå.

6.1.4 Nye aktører er relevante i solcellemarkedet

Det vises at solcellebransjen drar inn andre aktører enn de som allerede er etablert innenfor det tradisjonelle kraftmarkedet. I motsetning til de tradisjonelle bedriftene i kraftbransjen som de etablerte strømselskapene og nettselskapene, er bedrifter i bygge bransjen og arkitekter mer fremtredende i solcellemarkedet. Et funn er også knyttet til de nye aktørene som vil vokse frem som følge av mer desentralisert energiproduksjon. Det er en felles enighet mellom informantene at fleksibilitet vil bli viktig for fremtidens solcellemarked. Aktørene som tilbyr dette bli viktige.

Her skiller det mellom *de aktørene som kombinerer solceller med batterilagringsteknologi, aggregatorer, aktører som klarer å prise effekt av nettstabilitet og bedrifter som selger strøm på en ny måte*. Den første aktørgruppen som klarer å kombinere solceller med batterilagringsteknologi eksemplifiseres med GC Rieber og deres prosjekt i «skipet», hvor de har lagt inn gamle el-bil batterier i kjelleren for å regulere solcellene på taket. Den andre aktørgruppen henviser til aggregatorer som strømprodusenter, hvorav individuelle strømprodusenter slår seg sammen og selger kapasiteten sin, for eksempel til Statnett. Den tredje gruppen henviser til de aktørene som klarer å finne en løsning for å avbalansere nettet. De som bor i usentrale strøk får ofte problemer med nettstabilitet når strømbehovet er størst. På den andre siden kan de få problemer med at de produserer for mye energi dersom de begynner med lokal kraftproduksjon, noe som også kan være destabiliserende på nettet. De som klarer å prise effekten på denne nettstabiliteten vil være viktige i fremtidens energimarked. Den siste gruppen refererer til de bedriftene som klarer å selge strøm på en ny måte. For eksempel Ottovo og Tibber. Da solceller er investeringstunge forklares det at bedrifter som Ottovo tar investeringen for kunden på forhånd og tjener det inn igjen på et abonnement. Dette er en praksis som vil bli mer og mer vanlig. Med dette kan det argumenteres for at det finnes andre aktører som er viktige i markedet for solceller, enn i det tradisjonelle kraftsystemet.

6.2 Politisk vilje

6.2.1 Generell misnøye knyttet til den politiske viljen

Et funn i studien viser at det er stor misnøye knyttet til den politiske viljen for solceller. Tre aktører sammenlikner den politiske viljen i Norge med andre skandinaviske og europeiske land og forteller at Norge henger etter sine naboland når det kommer til utnyttelse av solenergi. Den politiske viljen oppleves som svak sammenliknet med EU. Eksempelvis har EU innført krav om energifelleskap knyttet til nettleie for borettslag, men Norge henger fremdeles bak i anføringen av slike tiltak. Bergen kommune peker også mot Europa og bruker Tyskland som et

godt eksempel på politisk vilje, fordi de har mer gunstige ordninger for egenprodusert strøm. Som en videreføring av den lave politiske viljen viser studien at de lokale aktørene etterlyser mer konkrete politiske tiltak. Tiltakene for solcellepaneler sammenliknes med de tiltakene som har blitt gjort i andre marked for fornybar energiteknologi, eksempelvis el-bil industrien. Med andre ord er det behov for tiltak som ikke bare fungerer på «entusiastene i markedet, men også på de som mener at klima er noe tull». Med andre ord etterlyses mer fullstendige politiske tiltak i form av reguleringer og virkemidler som er mer inngripende i markedet enn de gjeldene støtteordningene og rammebetingelsene. Det kommer også frem at når det snakkes om satsning i solcellemarkedet, henvises det ofte til store norske bedrifter som satser på solenergi internasjonalt eller på store internasjonale prosjekter. Dette beskrives som problematisk fordi det ikke bidrar til det lokale næringslivet og for lokale arbeidsplasser.

6.2.2 Støtteordninger som ikke strekker til

En faktor som ofte blir dratt frem under intervjuene er Enova støtteordningene. Med andre ord viser denne studien at de eksisterende støtteordningene oppleves som en hindring i markedet, fra ulike perspektiver. For det første poengteres det at generell vekst i markedet er vanskelig med dagens støtteordninger. Solceller krever at investeringen kommer på forhånd, noe mange ikke har råd til med dagens priser. For det andre skal støtteordningene reduseres. Informanter påpeker at reduksjonen sender ut feil signaler, dersom målet er å bli mer miljøvennlig. Reduksjonen i støtteordningene bekreftes på Enova sine hjemmesider. Støtten vil reduseres fra 10.000 kr til 7.500 kr for solcellepaneler innen 1 juli 2021 (Enova 2021b). For det tredje virker støtteordningene problematiske fordi kommunen ikke kan tilby privatpersoner økonomisk støtte uten at de mister Enovastøtten. Med andre ord kan ikke Bergen kommune opprette en egen støtteordning som et supplement til Enovastøtten. Som vi også skal komme tilbake til senere blir de ulike problemene med dagens støtteordninger forsterket fordi statlig støtte oppleves som viktig for å få fart på Bergensmarkedet.

6.2.3 Et tvetydig statsapparat

Et sentralt funn i studien er knyttet til tvetydighet i den politiske dimensjonen. Først og fremst nevnes solceller og solenergi sjelden knyttet til det nasjonale markedet og lite eller aldri i forhold til privatmarkedet, proffmarkedet eller lokalkmarkedet i den siste stortingsmeldingen. Her må det imidlertid tas forbehold om at den siste energimeldingen ble utgitt for 5-6 år siden. Med andre ord kan det argumenteres for at energimeldingen ikke gir et fullstendig bilde på dagens energipolitikk, med tanke på at solcellemarkedet har opplevd størst vekst de siste årene.

Til tross for dette fremstår NVE tvetydige under intervjuet. På den ene siden fremmer informanten at solceller vil utgjøre en større del av energimarkedet, og at endringen i bransjen fra sentralisert kraft til mer desentralisert produksjon vil bli elegant og effektiv. Med andre ord gir NVE uttrykk for at en økning i solcelleproduksjon er definitiv og positiv. På den andre siden omtaler informant fra NVE solstrømproduksjon som et «fundamentalt problem». Dette er knyttet til problemer med hvordan strømmettet er dimensjonert og solcelleprodusenter har fått mer avslag på nettleien enn hva de burde hatt ut fra hvilke kostnader de påfører nettet. I sammenheng med denne problemstillingen la NVE og RME frem et endelig forslag til endring i nettleiestruktur som ville gjøre det mindre gunstig for privatpersoner med solcellepaneler. Med andre ord ser vi tvetydighet. Staten kan virke hindrende i markedet fordi solceller ikke virker som en politisk prioritering, i tillegg til at den nye nettleiestrukturen er et tydelig signal fra reguleringsmyndighetene som gjøre det mindre attraktivt å produsere strøm. På den andre siden virker NVE positive til en overgang til mer desentralisert strøm.

6.2.4 Kommunens tvetydige rolle

I likhet med den politiske dimensjonen på nasjonalt nivå, viser denne studien også at Bergen kommune oppfattes som en tvetydig aktør. På den ene siden har Bergen kommune satt seg et ambisiøst mål for mengde installert solcellekapasitet. De har installert solceller på egne nybygg og jobber med å sette fokus på solkraft gjennom passiv hus og nullutslipps hus, i tillegg til å få regionale utbyggere til å satse på sol. Dette tilsier at Bergen kommune er en aktiv aktør i markedet. Argumentet forsterkes med at Bergen kommune oppleves av flere som en entusiast i markedet, da de spiller en viktig rolle som utbygger, og har flere prosjekter ute på anbud.

På den andre siden oppleves den lokalpolitiske viljen varierende ut fra intervjuene. Det etterlyses mer konkret handling fra kommunen. For eksempel sammenliknes Bergen kommune med utviklingen i Oslo, hvor markedet fikk en kick-start da kommunen lanserte en pott på 2 millioner til solceller. Dermed stilles det spørsmål til hvorfor Bergen kommune ikke tilbyr en liknende ordning. I tillegg frembringer flere aktører at den kommunale handlingsplanen sender ut blandede signaler, med tanke på ønsket om «grønnere tak» og solceller, noe som er en selvmotsigelse. Den kommunale tvetydigheten er et problem i markedet fordi kommunale føringer oppleves som viktige for vekst og utvikling. Som vi skal komme tilbake til i neste kapittel kan det argumenteres for at kommunen er en pådriver da deres rolle i markedet er mer som en kunde og utbygger, helle enn en tilrettelegger i form av subsidier og støtteordninger.

6.3 Hindringer og drivere i markedet

I dette delkapittelet presenteres de pådrivende og hindrende faktorene for utviklingen i solcellemarkedet (se tabell 3). Tabell tre skiller mellom fire ulike typer av faktorer; *økonomiske faktorer, teknologiske faktorer, motivasjonsfaktorer og institusjonelle faktorer*. Av hensyn til informantene og dokumentene, opplevdes noen av faktorene som mer relevante enn andre. Disse vil drøftes ytterligere.

Tabell 6.1 : oversikt over hindringer og pådrivere i markedet

Barrierer	Drivere
Lave strømpriser	Fallende kostnader
Eksisterende reguleringer	Økt strømbehov
Eksisterende støtteordninger	Lønnsomhet
Manglende kunnskap og kompetanse	Omdømmehåndtering
Eksisterende infrastruktur	«nabolagseffekten»
Covid- 19 pandemien	Ønske om å være selvforsynt
Utvikle passende forretningsmodeller	Skalerbar/stillegående teknologi
Myter	Bærekraft
Fordommer	Lagringsteknologi
Teknologisk umodenhet/	Utvikling innen lagringsteknologi
Tilgjengelighet	Status/trend

6.4 Drivere

6.4.1 Økonomiske faktorer: Lønnsomhet, fallende kostnader og økende energibehov

Studien viser at økonomiske faktorer er «pådrivere» i markedet. Først og fremst vil *fallende kostnader* for solcellepaneler virke positivt for utviklingen i markedet. Med andre ord, dersom investeringskostnadene blir mindre vil flere investere i anlegg. For det andre er *lønnsomhet* en viktig faktor, spesielt for solceller på næringsbygg hvor man har en betalingstid på 4-5 år og «gratis» strømproduksjon de etterfølgende 25 årene. Lønnsomheten for solceller er størst i proffmarkedet fordi det er snakk om større anlegg og byggene har ofte en produksjonsprofil som passer bedre til solcelleproduksjon enn en husholdning. Lønnsomhetsaspektet nevnes dermed ikke like ofte i sammenheng med privatmarkedet. Her er det mest lønnsomme å bruke solceller i kombinasjon med vannkraft, og ha en «linje inn». Dette kan endre seg, fordi behovet for strøm i en husholdning vil øke som et resultat av at flere får elektriske biler.

6.4.2 Teknologiske faktorer: fasadeintegrering og batterilagringsteknologi

Videre påpekes teknologiske faktorer som at solcelleteknologien *er skalerbar, lite plasskrevende, stillegående og nærmest vedlikeholdsfri* som pådrivende faktorer for solcellemarkedet. Skalerbarheten henviser til at solceller kan integreres i alt fra takstein til balkongrekker og veggplater uten å miste effekt, som er en av de unike kvalitetene med solceller. *Fasadeintegrering av solceller* utgjør også en pådrivende faktor. Dersom solcellene er integrerte i fasaden, slik at man slipper å «legge panelene oppå taket», vil

investeringskostnaden ikke bare forsvare energien, men også den alternative kostanden av å velge en annen glassfasade. Selv om fasadeintegrerte paneler ofte nevnes i sammenheng med store næringsbygg, påpeker flere av informantene at fasadeintegrerte solceller også vil være en pådrivende effekt i privatmarkedet fordi solceller vil utgjøre en generell verdistigning for huset.

Utvikling innen batterilagringsteknologi driver markedet

Knyttet til teknologiske drivere, vil *utvikling innen batterilagringsteknologi* være en drivende effekt for utviklingen av solcellemarkedet i Bergen. Solcellemarkedet vil påvirkes av endringer innenfor solcelleteknologi og utviklingen av batterier i en kombinasjon. Batterier henger med andre ord veldig sammen med sol, da batterier muliggjør lagring av u-regulerbar energi, slik at man ikke må utnytte energien når den produseres. Man kan lagre den i batterier etter behov. Informant forklarer at når batteriteknologien kommer opp på et nivå hvor man kan lagre energi i 12t, vil man se en boost i markedet. Når dette er sagt vil også pris på batterier være en avgjørende faktor for utviklingen. Kostnaden på litiums batterier har blitt redusert stort i løpet av de siste ti årene. En videre reduksjon i prisene vil føre til at det blir billigere å bruke batterier i sammenheng med solceller, noe som drive markedet fremover.

6.4.3 Motivasjonsbaserte faktorer

Ut fra *tabell 3* ser vi en del pådriver faktorer som er tilknyttet motivasjonen bak å investere i solceller. Disse faktorene er oppsummert: *omdømmehåndtering, status, nabolagseffekten, ønske om å være selvforsynt, interesse for bærekraft og strømstyring/overvåkning*. Noen av faktorene gjør seg gjeldene i privatmarkedet, andre i proffmarkedet. Omdømmehåndtering nevnes av mange informanter som hovedmotivasjonen for proffkunder. Mange kjøp i proffmarkedet forsvares av et markedsføringsbudsjett, for å arbeide med omdømmehåndtering. Dette skjer fordi at solceller er et håndfast bevis på at man jobber med bærekraft. Eksempelvis etterspør mange kunder i proffmarkedet en miljødeklarasjon på solcellepanelet. Med andre ord ønsker kundene å bevise at de er «bærekraftige» både med å ha solceller på taket, men også med å garantere at solcellene er produsert på en bærekraftig måte. Dette resulterer i at proffkunder ofte tar i mot solceller som er i modningsfasen.

Som å ha en tesla på taket

Mange informanter nevner også at solceller må bli et statussymbol, for at flere skal investere i teknologien. Faktoren er relevant for både proffkunder og privatkunder. Bergen kommune sa for eksempel: «*Det må bli som å ha en tesla på taket, slik at solceller som er integrert i taket*

blir de fineste taksteinene på markedet». Trendfaktoren henger også sammen med «nabolageffekten». Studien viser at nabolageffekten påvirker de naboene som i utgangspunktet var interesserte, men som ikke har investert enda, til å investere i solceller. Dette gjelder for nabobedrifter og naboer i byggefeltet. «Nabolageffekten» nevnes ofte.

Bærekraft, selvforsyning og overvåkning driver privatmarkedet

Faktorer som utelukkende gjør seg gjeldende i privatmarkedet er *ønsket om å være selvforsynt* og en *interesse for bærekraft*. Man må være interessert i å produsere egen strøm for å i det hele tatt «tenke tanken». Ønsket om å være selvforsynt ble påpekt av alle informantene, som en viktig motivasjonsfaktor for privatkunder. En interesse for bærekraft ble derimot bare påpekt av privatkunden som ble intervjuet. Flere av bedriftene mente at denne faktoren ikke var utslagsgivende på samme måte som ønsket om å være selvforsynt. Avslutningsvis ble også *strømstyring/ overvåkning* nevnt som en pådriver-effekt. Dette er fordi at kundene kan overvåke eget strømforbruk med en app. Teknologientusiaster synes det er gøy at de kan produsere så mye strøm at de kan lade el-bilen og vaske klær samtidig og følge med på det hele.

6.5 Hindringer

6.5.1 Institusjonelle barrierer

Eksisterende reguleringer og støtteordninger har tidligere blitt drøftet knyttet til den politiske viljen. Dermed vil disse faktorene ikke bli drøftet ytterligere i dette delkapittelet. Her fokuseres det på infrastruktur, kunnskap og myter/fordommer som institusjonelle barrierer.

Solceller er en utfordring for eksisterende strømnnett

Infrastrukturelle barrierer handler om hvordan desentralisert energiproduksjon passer inn i et strømnnett som er dimensjonert for sentralisert energiproduksjon. Dermed reguleres vannkraften slik at man ikke antar at alle har et maksforbruk samtidig. Solceller produserer når solen skinner mest, og fører masse strøm inn på nettet samtidig, noe som strømnettet ikke er dimensjonert for. Dette omtales av NVE som et «fundamentalt problem», og vi kan med dette diskutere hvorvidt solstrøm passer godt inn i det etablerte strømnettet. Som vi skal komme tilbake til i neste kapittel har dette problemet enda ikke blitt stort, men det kan utvikle seg i fremtiden.

Myter, fordommer og kunnskap hindrer markedet

Videre kan faktorer som *myter, fordommer og kunnskap* om solceller er også bemerket som hindringer for markedet. Misvisende myter om solceller handler om folks oppfattelse av at det

ikke er noe poeng med solceller i Bergen fordi vi har få soltimer sammenliknet med Østlandet og de fleste sydlige land. Det vises derimot at Bergen har mange timer med dagslys, og at solcellepaneler produserer bedre i kjølig klima enn i varmt klima. Med andre ord er ikke produksjonen avhengig av hvor sterk solinnstrålingen er, noe mange tror. Her er heller antall soltimer og dagslys viktige betraktninger. Solceller produserer selv om det er overskyet og regn, i motsetning til hva mange forventer, noe som gjør Bergen til en attraktiv by for solcelleproduksjon. Dermed er myter og fordommer rundt solceller en hindrende faktor for investering i teknologien. Mer kunnskap og kompetanse om teknologien blant privatkunder, bedrifter og politikere nevnes som en viktig faktor for å drive markedet fremover.

6.5.2 Teknologiske barrierer

Knyttet til den teknologiske utviklingen for solcellepaneler er funnene varierende. Informant fra BKK sier på den ene siden at «solcelleteknologien har kommersialisert seg opp på et slikt nivå at det begynner å bli spiselig for stadig flere». På den andre siden virker det som om både solceller som et produkt og prosessen av å skaffe seg et solcellepanel ikke er standardisert enda. Dette finner vi eksempel på i intervju med privatkunde, hvor informanten forteller at prosessen med å installere solceller var veldig tidskrevende. Informanten oppfattet også at solceller var for lite vanlig til at BKK hadde systemene på plass, og at det ikke var en prioritert oppgave. For det andre er teknologien i dag for avansert for folk flest, og krever standardisering dersom markedet skal få en boost. Privatkunden påpeker i intervjuet at han kan kontrollere anlegget fordi han har en teknisk bakgrunn, men at den tekniske terskelen er for høy for at konen kan kontrollere det. Med andre må teknologien bli mer brukervennlig for at den vanlige mann i gaten skal investere. Dermed kan vi argumentere for at (spesielt) privatmarkedet for solceller fortsatt er et entusiastmarked, fordi teknologien enda ikke er standardisert nok, prosesser og prosedyrer er tidskrevende og ustandardiserte og produktet er ikke brukervennlig.

6.5.3 En økonomisk barriere

Avslutningsvis viser studien at strømpriser er en av de viktigste hindringene i markedet. Med andre ord er det de allerede lave strømprisene fra vannkraften som gjør at folk ikke ser behovet for å installere solceller. Investeringskostnaden for et solcelleanlegg er allerede høy, og mange ser ikke lønnsomheten i dette ettersom at strømprisene allerede er lave. Flere av informantene sammenlikner Norges strømpriser med andre land i Europa, hvorav prisene er mye høyere. Når dette er sagt, forteller flere informanter at en økning i strømpriser vil gi en «nudge» i markedet som vil gjøre det mer fordelaktig å investere i solceller fordi alternativet blir dyrere.

7. Teoretisk drøfting

Frem til nå har jeg presentert de viktigste funnene ut fra det empiriske materialet. I dette kapittelet skal funnene drøftes opp mot flernivåperspektivet og det analytiske rammeverket som forklart i *kapittel 3*, med formål å forklare hvordan aktører og institusjoner kan virke hindrende eller pådrivende i markedet for solceller i Bergen. Med dette vil jeg først drøfte den generelle utviklingen i markedet. Deretter vil jeg diskutere hindrende/pådrivende faktorer og hvordan aktører påvirker utviklingen basert på de forklarende teoriene som tidligere presentert.

7.1 Et flernivåperspektiv på solcellemarkedet i Bergen

7.1.1 Solceller som en «tilleggskomponent» i vannkraft regimet.

Det spesielle med energimarkedet i Norge og Bergen er at mesteparten av strømmen er fornybar, fra vannkraft. Det ytre presset eller landskapspresset som er til stede i Europa og på en global skala er ofte knyttet til et ønske om å «fase ut» kullkraft eller annen fossil energiproduksjon, og erstatte det med fornybar energi. I Norges energimarked har vi derimot ikke det samme behovet, noe som gjør at det samme «landskapspresset» ikke har en like destabiliserende effekt på det etablerte vannkraftregimet. Med dette finner jeg at utviklingen for solceller vil gå mye saktere her enn det vil i andre land, da presset for endring er mindre.

På den andre siden vises det at solceller kan bli en del av den fremtidige energimiksen, fordi teknologien fungerer godt sammen med den regulerbare kraften vi allerede har fra vannkraft. Følgelig argumenteres for at solceller kan fungere som en tilleggskomponent i det eksisterende energiregimet. Dette stemmer godt overens med de ulike overgangene som Geels presenterer som kan påvirke energiregimet. På disse ulike «utviklingsstiene» finner vi blant annet «rekonfigurasjonsstien» og «transformasjonsstien», hvor overganger vil forekomme ved at nisjeinnovasjonen vil bli en «tilleggs komponent». Hvis det derimot forekommer et «teknologisk skifte», så vil den nye teknologien erstatte den eksisterende teknologien i regimet. Med andre ord, kan overganger forekomme på ulike måter innenfor flernivåperspektivet. I Bergens solcellemarked finner jeg heller at solceller vil ha påvirkning som en tilleggskomponent gjennom «rekonfigurasjonsstien» eller «transformasjonsstien», heller enn et teknologisk skifte.

7.1.2 Komplimenterende markeder påvirker solcellemarkedet

Basert på flernivåperspektivet forventet jeg at markedet for solceller ville ha større utbredelse dersom andre teknologier som kan koples til solcellemarkedet er i utvikling. Her henvises det

til at solceller vil «bygge opp ett momenta» dersom flere innovasjoner er linket til hverandre og samhandler for å rekonfigurere systemet. På bakgrunn av dette vil utvikling eller et gjennombrudd til massemarkedet skje dersom landskapsnivået legger et press på regimenivået slik at regimet er destabilisert og skaper et mulighetsvindu for innovasjonen.

For det første er det et sentralt funn at solceller ikke er et marked i vakum. Tidligere ble det påpekt at utvikling innen batterilagringsteknologi ville være en pådriver effekt for solcellemarkedet. Det kan argumenteres for at solceller vil få større utbredelse i markedet dersom det skjer mye i markedet for batterilagringsteknologi, og dersom batteriprisene går ned. Følgelig kan sol-strøm lagres over lengre tid, noe som vil gjøre solcellepaneler mer brukervennlig. Så langt er batterilagringsteknologien enda under utvikling og ikke helt moden, noe som betyr at denne pådrivende effekten ikke finner sted i skrivende stund. Til tross, forventes det en stor utvikling i batteriteknologien og det antas at det vil skje mye innen 2030. Et tegn på dette er at batteriprisene er på veg ned, noe som kan påvirke markedet positivt.

I tillegg til batterilagringsteknologi, nevnes overvåkning over eget strømforbruk som en pådriver. Med andre ord har noen strømselskaper, eksempelvis Tibber utviklet en «app» slik at privatpersoner kan overvåke eget strømforbruk. Med dette kan det argumenteres for at både batterilagringsteknologi og overvåkning som følger av digitalisering vil påvirke utviklingen i solcellemarkedet, da disse teknologiene fungerer sammen og styrker hverandres svakheter. Teknologiene kan til sammen «bygge opp et momenta» for å skape et mulighetsvindu for systemendring. Det vises at disse markedene, i likhet med solcellemarkedet er i et relativt tidlig stadium som betyr at effekten enda ikke er tilstede.

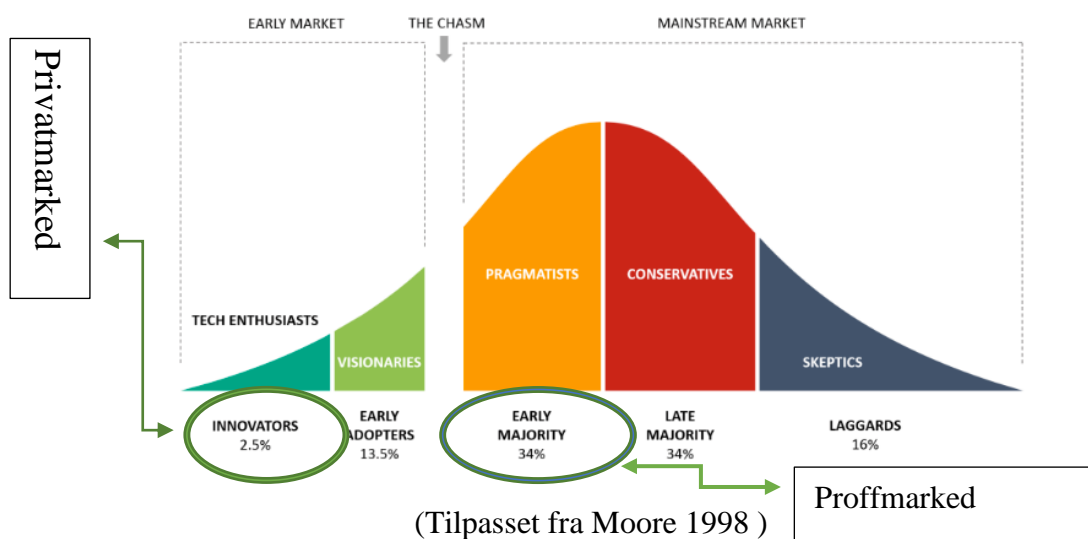
7.2 Et skille mellom kundegruppene

Til nå har jeg drøftet de generelle utviklingstrekkene i solcellemarkedet ut fra flernivåperspektivet. Selv om vi finner generelle utviklingstrekk i Norges solcellemarked, er markedet i Bergen mer komplisert. Som tidligere nevnt forekommer det et skille mellom privatmarkedet og proffmarkedet, hvor privatmarkedet kjennetegnes av forbrukere fra private husholdninger. Kundegruppen i proffmarkedet relateres til utbyggere, bedrifter og offentlige aktører. Dette skillet illustreres med livssyklusmodellen fra Dahle og Verde (2010). Her ser vi at privatmarkedet og proffmarkedet skiller seg fra hverandre, ut fra hvilken kundegruppe de appellerer til. Som tidligere nevnt, er privatmarkedet enda et marked for entusiaster, altså en kundegruppe som kjøper solceller fordi de har en stor interesse for teknologi. Med andre ord

motiveres de heller av teknologien og muligheten til å være selvforsynte, enn lønnsomhet. Dette samsvarer med gruppen Moore (1998) og Dahle et al. (2019) kaller for innovatørene eller teknologientusiastene (*se figur*). Fra teorien kjennetegnes denne kundegruppen med å være opptatt av teknologi, heller enn funksjonaliteten til produktet.

Dersom vi følger livssyklusmodellen vil det at solceller appellerer til entusiastene bety at markedet for solceller er i et tidligmarked, og ikke har nådd massemarked. Sammenliknet med flernivåperspektivet vil det bety at innovasjonen fortsatt er på et nisjenivå, og ikke har blitt et etablert regime. For at privatmarkedet for solceller skal bli en del av massemarkedet må teknologien kunne appellere til pragmatikeren eller «early majority» som vises i *figur 2*. Denne kundegruppen er opptatt av forretningsverdi, eller lønnsomheten og vil helst se at produktet fungerer for andre før de investerer selv. Dit har ikke privatmarkedet kommet enda. Med andre ord må solceller bli mer lønnsomt for forbrukeren dersom solceller skal nå massemarkedet. Ut fra studiens datamateriale er stigende strømpriser og rimeligere solceller slike lønnsomhetsbetraktninger.

Figur 7.1: Tilpasset versjon av livssyklusmodellen



I proffmarkedet er kundegruppen nærmere den pragmatiske gruppen. Dette er tilfellet da proffkunder er mer motivert av lønnsomheten bak solcelleinvesteringen. For proffkundene er solceller en lønnsom investering fordi de får storskalafordele ved å investere i et stort anlegg. Med dette vil et stort anlegg nedbetales mye fortere enn et mindre anlegg. I tillegg installerer mange proffkunder solcellepaneler på bygg som har lik produksjonsprofil som solceller, eksempelvis på kjølelager hvor de trenger mye strøm om sommeren for å kjøle ned. Solceller produserer også best i sommertider på grunn av antall soltimer. Dette gjør at de kan bruke opp

alt strømmen som de produserer, som gjør solceller til en lønnsom investering. I motsetning til privatboliger som trenger mest strøm om vinteren og ikke har plass til like store anlegg.

Omdømmehåndtering er også en viktig faktor for kundegruppen i proffmarkedet. Da solceller er et synlig bevis på at en bedrift jobber med bærekraft, og proffkunden forsvarer installasjon av solceller med markedsføringsbudsjett, kan det argumenteres for at bedriften vil oppnå økt lønnsomhet dersom virker bærekraftig innstilt. Oppsummert kan man derfor argumentere for at lønnsomhetsfaktorer som storskalafordeler, produksjonsprofil og omdømmehåndtering plasserer proffkundene nærmere den pragmatiske gruppen enn entusiastgruppen. Med dette kan vi si at solcellemarkedet har større utbredelse i proffmarkedet enn i privatmarkedet. Så langt har vi drøftet hvilke generelle utviklingstrekk som finner sted i markedet ved bruk av flernivåperspektivet og sett hvordan markedet for solceller har utviklet seg ulikt i privat og proffmarkedet ut fra hvilken kundegruppe solcellepaneler appellerer til. I de neste delkapitlene skal vi se nærmere på hvordan teknologisk utvikling, aktører og institusjoner har påvirket dynamikker på nisjenivå og regimenivå. Formålet er å forklare hvordan aktører og institusjoner har påvirket utviklingen i markedet og hvilke faktorer som har vært hindrende og pådrivende.

7.3 Teknologisk modenhet i nisjen

Innenfor flernivåperspektivet skjer tre ulike dynamikker på nisjenivå, hvorav en er knyttet til lærings og artikuleringsprosessen i ulike dimensjoner. En del av denne lærings og artikuleringsprosessen handler om det tekniske designet/tekniske krav på innovasjonen eller solcellene, markedskrav, forretningsmodeller og infrastruktur. Følgelig har solceller større sjanse for suksess dersom læringsprosessen resulterer i et mer stabilt produkt. Med andre ord, dersom solceller får et brukervennlig teknisk design som tilfredsstillter brukerpreferanser i større grad enn den eksisterende teknologien i systemet, vil den ha større sjanse i massemarkedet.

Knyttet til de tekniske kravene kunne vi på bakgrunn av Matthews (2014) forvente at solceller har noen tekniske fordeler i motsetning til energien i det etablerte systemet, da de er *skalerbare*, *kan masseproduseres* og fordi *prisene er fallende*. Dette er unike tekniske fordeler med solceller som ikke sentralisert energiproduksjon kan tilføre. I henhold til den teknologiske utviklingen i Bergens lokale solcellenisje opplever markedet et generelt prisfall, som gjør at de lokale aktørene forventer en økning i markedet. Til tross for dette blir det påpekt at teknologien enda ikke er lønnsom, spesielt i privatmarkedet, sammenliknet med vannkraften som tilbyr lave strømpriser.

Knyttet til skalerbarheten for solceller er det et sentralt funn at fasadeintegreerte solceller vil være en pådrivende faktor i markedet. Spesielt da solceller har den egenskapen med at de kan integreres i mange ulike skalaer, både som takstein, men også som balkongrekker, veggplater og klær. Fasadeintegreert strømproduksjon vil dermed være fordelaktig i privatmarkedet da det vil føre til en verdistigning av huset. I proffmarkedet vil det derimot være like dyrt med en solbasert fasade som en annen glassfasade. Dermed vil solceller være mer lønnsomt over lengre tid. Med andre ord viser studien at skalerbarheten til solceller bidrar som en teknologisk driver. Selv om funn tilsier at det finnes noen tekniske og økonomiske drivere som generelt fallende priser og skalerbarhet med fasadeintegrering er det tvetydige signaler knyttet til teknologiens modenhet. Til tross for at teknologien begynner å «bli spiselig for stadig fler», må den på den andre siden bli mer tilgjengelig for folk flest. Dersom teknologien blir mer tilgjengelig med at den blir solgt i flere butikker, vil dette påvirke utviklingen i markedet positivt. For at dette skal skje må solceller få et mer enkelt og standardisert design. Følgelig er teknologien under utvikling, men fortsatt ikke standardisert og tilgjengelig nok for å nå et massemarkedet.

Videre er et sentralt funn knyttet til at prosessen av å skaffe seg et solcellepanel ikke er tilstrekkelig standardisert og at forståelsen av både prosessen og selve teknologien krever en høy teknisk kompetanse for folk flest. Som drøftet i kapittel 5 ser vi at prosessen med å installere et solcellepanel har vært tidskrevende og vanskelig for privatkunden. Dette kan tolkes som at prosessene rundt teknologien ikke er standardiserte enda. På bakgrunn av ustandardiserte prosesser, høy teknologisk terskel og tilgjengelighet for solceller i Bergensområdet, kan vi argumentere for at solceller fortsatt er i lærings og artikuleringfasen på nisjenivå. Med andre ord kan det ses på som en hindring at solceller og prosessene rundt installasjon ikke er tilstrekkelig standardiserte, noe som gjør at det teknologiske aspektet av markedet ikke er tilstrekkelig modent enda for å nå et massemarked.

7.4 Aktører

Så langt har vi sett hvordan solceller passer inn i et energisystem som en tilleggskomponent til vannkraftregimet. Videre er den generelle utviklingen i markedet er splittet mellom proffmarkedet og privatmarkedet, hvorav proffmarkedet har kommet lengst i utviklingen. Videre ser vi et solcellemarked i utvikling i sammenheng med andre markeder som batterilagringsteknologi. Til tross for dette er den teknologiske modenheten til solcellepaneler preget av tvetydighet med tanke på ustandardiserte prosesser og utilgjengelighet. Nå har vi

beveger oss videre til å drøfte aktørenes rolle. Her er vi interessert i å finne ut hvilke aktører som finnes i markedet, altså *hvem* og i det videre *hvordan* de påvirker utviklingen.

7.4.1 Fremveksten av nye aktørgrupper og forretningsmodeller

Ut fra det analytiske rammeverket (*se tabell 2.1*) forsøker jeg å analysere utviklingen i solcellemarkedet på bakgrunn av fire ulike aktørdimensjoner som omfatter den politiske arenaen. på lokalt og nasjonalt nivå, altså etablerte bedrifter, entreprenører og leverandørbedrifter og til slutt entusiaster og forbrukere. Med dette har jeg tidligere etablert en forventning rundt at disse aktørtypene påvirker markedet aktivt. For å forstå hvilke aktører som gjør seg gjeldende i Bergens solcellemarked kan vi videre benytte oss av flernivåperspektivet. Flernivåperspektivet tillater oss å plassere inn aktører på de ulike nivåene i det sosio-tekniske systemet (*se figur 7.2*). I denne studien vil aktørene på regimnivå være aktører i det etablerte energiregimet i Bergen, altså politiske aktører på nasjonalt og lokalt nivå og etablerte strømselskap/energiselskap. De viktigste aktørene her NVE/RME og Enova på nasjonalpolitisk nivå, mens Bergen kommune og til dels Vestland fylkeskommune utgjør aktørene på det lokalpolitiske nivået. Når det kommer til etablerte bedrifter omtales BKK som en viktig aktør. På nisjenivå finner vi lokale leverandører/entreprenører som Solbære AS, Solcellekraft AS og Solcellespesialisten AS. Her plasseres også entusiastforeningen solenergiforeningen, kunnskapsutviklere som HVL og rådgivende bedrifter som Sweco og Multiconsult.

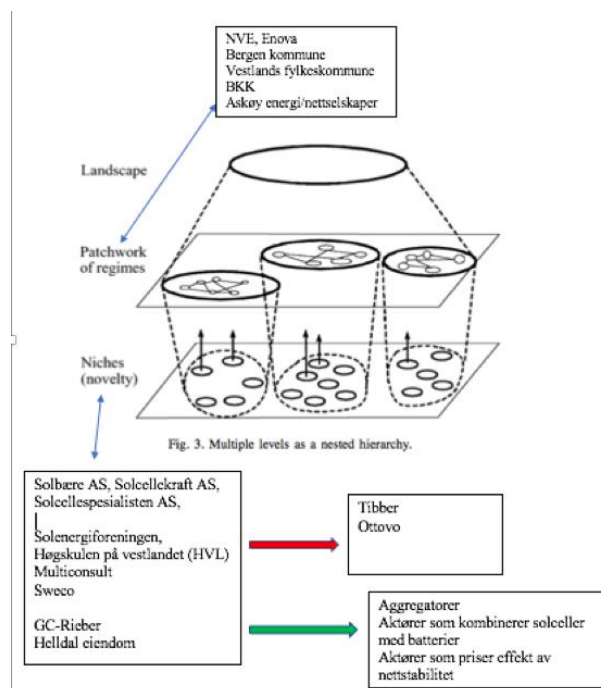
Det spesielle for solcellemarkedet er fremveksten av nye aktører som tidligere ikke har vært like relevante i energimarkedet. I Bergen er dette utbyggere/byggherrer som GC- Rieber, Heldal eiendom og Entra eiendom. Det er et sentralt funn at utbyggerne er noen av de aktørene som påvirker mest i proffmarkedet. Ut fra flernivåperspektivet hadde jeg ikke forventet å finne denne gruppen, da det teoretiske rammeverket ikke forbereder meg på at det finnes et skille mellom proffmarkedet og privatmarkedet som inneholder ulike typer av aktører. I proffmarkedet finner jeg utbyggere og næringskunder, mens i privatmarkedet er det entreprenørene, leverandørbedriftene og privatkundene som påvirker. De politiske aktørene, entusiastforeningene og kunnskapsutviklerne er til stede i begge markedene.

Når dette er sagt vil nye aktører få større betydning i fremtidens mer desentraliserte energisystem. Dette handler om aktører som selger strøm på nye måter. Eksplicit nevnes Ottovo og Tibber som eksempler. Da solceller er investeringstunge, tar eksempelvis Ottovo investeringen av solcellepanelet og tilbyr strømkunden et abonnement. Med dette tilbyr Ottovo solstrøm på en annen måte, med at de selger strømmen annerledes enn hva en tradisjonell

strømbedrift som BKK ville gjort. Med dette kan vi også argumentere for at de har en annen forretningsmodell enn de tradisjonelle strømselskapene. Fremvekst av nye aktører og forretningsmodeller stemmer tilknyttet ny energiteknologi stemmer godt overens med hva flernivåperspektivet forteller sier aktørers utvikling i nisjen. Knyttet til lærings og artikuleringsprosesser i nisjen finner vi eksempelvis utviklingen av nye forretningsmodeller.

I figur 7.2 er bedriftene Ottovo og Tibber plassert i en «egen boks» (henvises til med **rød** pil) fordi dette er bedrifter som selger strøm på en ny måte. De andre aktørene som henvises til med **grønn** pil er aktører eller grupper av aktører som det anses vil vokse frem som et resultat av mer desentralisert energiproduksjon og som vil påvirke utviklingen i fremtidens energisystem.

Figur 7.2 : Aktører i Bergens solcellemarked



Tilpasset fra Geels (2002,2011)

Så langt har vi presentert hvem de ulike aktørene i Bergens solcellemarked er. I de videre delkapitlene skal vi gå nærmere inn på hvem som påvirker markedet, hvilken rolle de ulike aktørene har i markedet og hvordan de påvirker.

7.4.2 Entreprenørens påvirkning

Som forklart i *kapittel 3* forventet jeg at entreprenøren ville ha en sentral rolle i utviklingen av markedet i Bergen. Ettersom at flere solcelleleverandører har startet opp i Bergen de siste årene, som Solbære i 2018 og Solcellekraft i 2017, dannet jeg to forventninger knyttet til Schumpeter

(1934) sin teori. Disse forventningene var først og fremst at solcelleentreprenører i Bergen introduserer teknologi til markedet, altså lager nye kombinasjoner av eksisterende ressurser noe som kan utkonkurrere de etablerte energibedriftene og føre til en «ødeleggelse av det gamle».

Studien viser at entreprenørene i Bergen på mange måter «henger etter» solcellemarkedet på et nasjonalt nivå. Dette skjer fordi det allerede er etablert et solcellemarked på Østlandet som er mer modent og utviklet enn det vi ser i Bergen. Det kan tolkes som om markedet på Østlandet har erfart denne effekten som Schumpeter (1934) snakker om, med at entreprenørene har klart å «lage nye kombinasjoner av eksisterende ressurser», og hvor de tidligste entreprenørene har klart å bane vei for et marked. På bakgrunn av dette benytter proffkundene i Bergen seg av leverandører på Østlandet, da det gis uttrykk for at disse bedriftene har vært etablert lengre og har erfaring med de større prosjektene, eksempelvis solcelleanlegg på skoler og sykehjem. Dermed blir det vanskelig for de lokale bedriftene i Bergen. På den andre siden kan det argumenteres for at Bergensmarkedet enda er i startfasen og at vi vil se «Schumpeter effekten» ved at disse første entreprenørene «baner veg» for andre i senere tid. Følgelig vil Bergensmarkedet enten oppleve en fremvekst av flere bedrifter og solceller vil bli et massemarked, eller så vil markedet ikke vokse og solcelleteknologien forblir en nisje. Dette er enda for tidlig å avgjøre.

Min andre forventning knyttet til at entreprenørene fremkommer i «svermer» kan også diskuteres i Bergens lokalmarkedet. Antagelsen ble bygget på at vi har sett fremveksten av flere lokalbedrifter de siste årene. Forventningen om at entreprenører danner nettverk likner også på den effekten som Geels (2002) snakker om når det kommer til aktørenes påvirkning i nisjen. Når det er sagt, selv om vi ser fremveksten av flere små bedrifter, er det enda for tidlig å si noe om hvordan denne effekten vil påvirke markedet. Entreprenørene er i skrivende stund mest relevante i privatmarkedet. Et marked er tidlig i utviklingsfasen. Vi kan med andre ord argumentere for at ja, det har vokst frem flere aktører de siste årene som tyder på at markedet bygger seg opp. Disse bedriftene har likevel enda ikke hatt denne effekten som Schumpeter snakker om i markedet, med at de utgjør en reel trussel mot etablerte bedrifter. Dermed er det enda for tidlig å si noe om hvordan entreprenørene påvirker markedet. Men per dags dato er «Schumpeter effekten» ikke til stede noe som tyder på at entreprenørene ikke nødvendigvis er de mest pådrivende aktørene.

7.4.3 Foregangsaktørene i Bergen

I forrige delkapittel diskuterte vi hvorvidt entreprenøren påvirker markedet og kom frem til at entreprenøren ikke har en stor påvirkningskraft alene eller som et nettverk (cluster) i Bergen fordi «markedet ligger på Østlandet» og fordi privatmarkedet i Bergen er umodent. Følgelig kan man også diskutere hvorvidt entreprenøren i Bergen stemmer overens med hva Johansson og Johnsen (2000) kaller for en foregangsaktør. Dette åpner opp en diskusjon rundt hvem som er foregangsaktørene i Bergens solcellemarked. Altså hvilke aktører som har en stor påvirkning i markedet da de øker oppmerksomheten, legitimerer og bidrar til økte investeringer i teknologien. Ut fra teori forventet jeg at flere aktører som leverandører, entreprenører og entusiastforeninger ville påvirke markedet gjennom egenskapene som tidligere nevnt.

Dette kan vi på den ene siden argumentere for at stemmer i privatmarkedet. Her fremkommer Solbære AS og Solenergiforeningen som de mest entusiastiske aktørene i Bergen. I tillegg har leverandørene opplevd vekst i markedet de siste årene. Videre bidrar Solenergiforeningen i markedet med å øke oppmerksomheten til solceller gjennom arrangementer og informasjon. På den andre siden kan vi argumentere for at denne gruppen av entusiaster og små bedrifter ikke har den betydelige «tyngden» i markedet som Johansson og Johnsen (2000) snakker om når de definerer en foregangsaktør. Entusiastene og de små bedriftene etterlyser eksempelvis bedre støtteordninger, men de har ikke legitimitet nok i markedet til å påvirke tilstrekkelig for endring.

For proffmarkedet er situasjonen en annen. Her er to typer foregangsaktører interessante. Først og fremst er Bergen kommune en interessant aktør. Det kan argumenteres for at Bergen kommune er en foregangsaktør i proffmarkedet fordi de investerer i teknologien, med å implementere solceller på kommunale bygg som skoler og sykehjem. Videre bidrar de til å øke oppmerksomheten rundt teknologien med å implementere den som en del av klima og-energihandlingsplanen som legger føringer for det politiske landskapet i Bergen. Det kan også argumenteres for at deres initiativ til å installere paneler på egne bygg og oppmerksomheten rettet mot teknologien legitimerer teknologien for proffkunder. På den andre siden skal vi se senere at det etterlyses flere politiske tiltak og kommunale støtteordninger, noe som svekker argumentet knyttet til at Bergen kommune er en foregangsaktør.

I tillegg er utbyggerne av spesiell viktighet i proffmarkedet for solceller. Dette er ofte velkjente bedrifter som har legitimitet og en allerede etablert rolle i markedet, som velger å installere solceller på egne bygg for å styrke egen bærekraftprofil. På bakgrunn av en allerede etablert

rolle i markedet kan utbyggerne legitimere bruk av solceller for andre proffkunder. På bakgrunn av dette kan utbyggerne, gjennom samarbeid med politiske organ som for eksempel Bergen kommune være foregangsaktørene for å utbre solceller som teknologi. Utbyggerne investerer videre i teknologien selv og drar oppmerksomheten mot solceller ved reklamering på egne bygg og i reklamebrosjyrer. GC Rieber har for eksempel «gått inn» i markedet for batterilagrings-teknologi som tidligere forklart har assosiasjoner med solcellemarkedet. Eksempelvis har GC Rieber et prosjekt gående i Solheimsviken hvor de bruker gamle el-bil batterier i sammenheng med solceller. Dermed har GC Rieber også vært en forgangsaktør i bergensmarkedet for batterilagrings-teknologi, som kan «booste» markedet for solceller.

7.3.4 Forbrukerens nye rolle og motivasjon

Innføringen av solcellepaneler i områder tilkoblet strømmettet har som tidligere nevnt skapt nye muligheter for den ordinære strømkunden. Tradisjonelt sett har kunden fått elektrisitet fra sentraliserte vannkraftverk, via distribusjonsnett. Med solcellepaneler kan husholdninger selv produsere strøm til eget forbruk og sende resten ut på nettet. På bakgrunn av dette utarbeidet jeg forventninger basert på det teoretiske rammeverket (*se tabell 7.1*). For det første er privatmarkedet enda et marked for teknologientusiaster. Med dette appellerer solcellene til den kundegruppen i privatmarkedet som investerer i solceller fordi de har en interesse i å produsere egen strøm. Dette funnet stemmer også godt overens med de ulike «driverene» som ble drøftet i den empiriske analysen, nemlig ønsket om å være selvforsynt, interesse for teknologi og interesse for bærekraft. Med andre ord er det disse motivasjonsfaktorene som preger kundegruppen i Bergens privatmarkedet.

Det som imidlertid er interessant i studien handler om forbrukerens endrede rolle som følger av egenprodusert strøm. Man ser at privatkundene kan få en «ny» rolle i fremtidens energisystem som en aggregator. Dette er som tidligere nevnt flere privatpersoner som slår seg sammen for å selge strømmen tilbake til Statnett. Med andre ord er dette et selskap som fremmer interessene til de private strømkundene i markedene. Da kan vi argumentere for at privatkunden vil opptre mer som en bedrift enn som en kunde i fremtidens energisystem, og vil derfor ha en betraktelig endret rolle i markedet. Når dette er sagt viser studien til et par spennende funn som ikke fanges tilstrekkelig opp av det teoretiske rammeverket. Det kan argumenteres for at en «prosumer» eller «prosumer» rollen ikke lenger er forbeholdt privatkunden, men at bedriftene i proffmarkedet også blir strømprodusenter eller «prosumere». Dette gjør at skillet mellom de tradisjonelle rollene mellom en bedrift og en strømkunde viskes ut. I Bergens proffmarked kan

denne kundegruppen av «prosumere» som tidligere nevnt kategoriseres ut fra livssyklusmodellen for å være «pragmatikere», nettopp fordi at motivasjonsfaktorene for å investere i solcellepaneler ikke handler om teknisk interesse eller selvforsyning men om lønnsomhet og omdømmebygging. Med dette samsvarer ikke forventningene mine knyttet til kunders motivasjon med motivasjonen til kundegruppen i proffmarkedet.

Avslutningsvis dannet jeg meg en forventning knyttet til at «prosumeren» sin nye rolle kunne i seg selv påvirke eller drive frem utviklingen i solcellemarkedet. Vi har slått fast at det finnes nye muligheter for at privatkunder kan påvirke markedet i større grad som aggregatorer, da flere slår seg sammen. I tillegg ser vi «motstand» fra regimnivået da NVE har innført endring i nettleie som gjør det vanskeligere å produsere strøm, noe som betyr at «prosumeren» kan utgjøre en trussel for nettselskapene. Med dette kan vi argumentere for at «prosumeren» har fått større innflytelse i det nasjonale privatmarkedet. Det er likevel usikkert om dette gjelder Bergens lokalkmarked. Her oppleves markedet som ungt, spesielt sammenliknet med markedet på Østlandet, noe som gjør det vanskelig å avgjøre om denne effekten også er til stede i Bergen. I Bergens lokalkmarkedet er det de proffe kundene som kan påvirke utviklingen i markedet mest.

7.3.5 Staten som investor

Ifølge Mazzucato (2018) har staten en sentral rolle i utviklingen av solcellemarkedet. På bakgrunn av dette var det nærliggende å forvente at statlig investering vil spille en sentral rolle også i Norge og mer lokalt, i Bergen (*se tabell 7.1*). I Norge gir staten som tidligere nevnt økonomiske incentiver i form av støtteordninger som skal dekke noe av investeringskostnadene, da solceller er investeringstunge. Disse støtteordningene skal i år reduseres fra 10.000 til 7500. I denne studien kommer det frem at støtteordninger er veldig viktig i markedet for at flere privatkunder skal investere. Til tross for dette er aktørene i Bergen misfornøyde med dagens støtteordninger og til at støtteordningene reduseres.

Det vi finner angående incentiver på et nasjonalt nivå er at de eksisterende støtteordningene oppleves som en barriere for markedet. Med dette kan vi argumentere for at teorien fra Mazzucato stemmer, støtteordninger for spesielt privatmarkedet er viktig. I Bergensmarkedet oppleves det som en hindring at ordningene er svake. På et kommunalt nivå er ikke støtteordningene eksisterende i Bergen. Det kan stilles spørsmål til hvorfor, spesielt med tanke på at Oslo kommune har kommet opp med en ordning som ikke lar seg hindre av den eksisterende Enova støtten. Det er et sentralt funn i studien at mangelen på kommunale

støtteordninger og økonomiske insentiver er en barriere for lokalmarkedet. Dette stemmer overens med at statlig innblanding er viktig for å løfte markedet for ny energiteknologi.

7.4 Institusjoner

I forrige delkapittel ble de ulike aktørene i studien presentert og drøftet. I dette delkapittel vil fokuset rettes mot hvordan utviklingen i markedet kan forklares på bakgrunn av de eksisterende institusjonene i markedet. Det politiske nivået på lokalt og nasjonalt nivå er som tidligere forklart i kapittel 3, kan vise seg eller handle som både institusjoner og aktører. I denne oppgaven studeres disse aktørene hovedsakelig ut fra et institusjonsperspektiv. Funnene fra det empiriske kapittelet vil her bli drøftet opp mot det analytiske rammeverket (*se tabell 7.1*).

7.4.1 Lock-in faktorer og stivhengighet hindrer markedet i Bergen

Som nevnt i *kapittel 3*, argumenterer Unruh (2000) for at regimet blir stabilisert av flere lock-in faktorer. Disse faktorene etablerer et tekno-institusjonelt kompleks som er forårsaket av institusjonelle og teknologiske trekk. Da en dominant teknologi etableres vil det forekomme en «positiv tilbakemeldingssyklus» som gjør at de institusjonelle trekkene blir mer innlåst og solide. Selve prosessen av «regime lock-in» er til stede i Bergen. For det første har økt avkastning fra vannkraften drevet ned kostnadene noe som har ført til svært lave strømpriser i hele Norge, men og i Bergen. Dette er en av hoved-barrierene for solcellemarkedet, da det oppfattes som mer lønnsomt å holde seg til den eksisterende teknologien enn å investere i solceller. Strømprisene er så lave at det vil være mindre lønnsomt, spesielt for mange privatkunder å ikke kjøpe solcellepaneler da de er investeringstunge.

Videre blir flere og flere kunder og bedrifter knyttet til systemet. Med andre ord oppstår det bedrifter og tilbud knyttet til den eksisterende teknologien. I dette tilfellet er det nettselskaper som har etablert seg på bakgrunn av eller i sammenheng med den etablerte vannkraften, med det formål å transportere strømmen til forbrukerne. Med andre ord har blitt etablert en infrastruktur og en rekke bedrifter rundt vannkraften, utenom de ordinære strømselskapene. Her er det også interessant å dra linjer til institusjonsteorien, som forklarer i dybden hvordan stivhengighet kan oppstå. Krasner (1988) sier som nevnt i teorikapittelet at dersom flere og flere knytter seg til et system, så vil systemet bli mer effektivt og etter hvert mindre endringsvillig. Han bruker eksempel med telefonlinjer, hvor flere knytter seg til en institusjonell struktur som i det videre gjør endring vanskelig. I denne studien ser vi den samme tendensen

med at flere kunder knytter seg til strømmettet i et elektrisitetsregime, noe som beskriver en stivhengig prosess og gjør endring vanskelig.

Unruh (2000) forklarer videre at strømforbruket vil gå opp som et resultat av lave strømpriser, noe som vil «tvinge» statlige reguleringsorgan til å godkjenne ytterligere utbygging av strømmett for å tilfredsstille etterspørselen. Dette ser vi også tydelige tegn til. Studien viser et økt behov for strøm da flere sektorer begynner å bli elektrifisert. Et eksempel på dette er fremveksten av el-biler. Da etterspørselen øker må NVE godkjenne mer utbygging av strømmett. Dette er en prosess som allerede er igangsatt. Ut fra empirisk materiale kommer det frem at det bygges ut mye strømmett i skrivende stund og at det planlegges enda mer. Dette sammenliknes med utbyggingen av strømmett på 60-tallet. Dermed kan mye tyde på at de statlige styringsorganenes svar på økt etterspørsel er å bygge ut mer strømmett. Denne prosessen eller syklusen er det Unruh (2000) kaller for en «positiv feedback loop», hvor alle de ulike elementene som diskutert påvirker hverandre og utgjør et stabilisert regime, som er låst inn, altså vanskelig å endre. Denne positive feedback loopen kan forklares med at systemet av institusjoner som påvirker hverandre fører til et «locked-in» eller «innelåst system». Med dette er det ikke den ene institusjonen som utgjør barrieren, det er selve systemet av institusjoner.

7.4.2 Eksisterende infrastruktur hindrer

En hindring som kom tydelig frem under datainnsamlingen bunner i hvordan strømmettet er bygget ut. Fra flernivåperspektivet finner vi at et av hovedtrekkene til det sosio-tekniske regimet er at regimet bygger på ulike seleksjonsmiljø, knyttet til den dominerende teknologien i markedet og etablert infrastruktur. I et elektrisitetssystem betyr dette infrastrukturen til det etablerte strømmettet og kraftverkene. Som drøftet i *kapittel 6*, kan det argumenteres for at den etablerte infrastrukturen, altså hvordan strømmettet er bygget ut i seg selv er et hinder for solcelleproduksjon på et nasjonalt nivå (*se tabell 7.1*). Det er et sentralt funn at solcelleproduksjon er et problem for infrastrukturen. Dette bunner i at strømmettet er dimensjonert ut fra vannkraften som føres inn på nettet. Problemet oppstår som tidligere nevnt fordi solceller har en annen «fundamental fysikk» da den produserer mye når solen skinner. Med dette blir alt strømmen ført inn på nettet med en gang. Strømmettet er derimot dimensjonert med en antagelse om at det er null sannsynlighet for at alle har sitt maksforbruk samtidig. Følgelig oppleves det som et problem at mer u-regulerbar kraft blir ført inn på strømmettet, da strømmettet ikke er dimensjonert for denne type energi. Med dette kan vi argumentere for at infrastrukturen i energimarkedet er en barriere for utviklingen av solenergimarkedet.

Frem til nå har vi presentert hvordan energimarkedet i Bergen er preget av mange innlåsing som lave strømpriser og økt elektrifiseringsbehov møtt med utbygging av strømmettet, etablert infrastruktur og eksisterende bedrifter. I løpet av de neste sidene drøftes de politiske interessene i det etablerte energisystemet, reguleringer og de etablerte strømbedriftene.

7.4.3 Påvirkning fra offentlige institusjoner

Som forklart i *kapittel 3* fremgår den politiske arenaen på lokalt og nasjonalt nivå, sammen med de etablerte energibedriftene ikke bare som aktører, men også som institusjoner. Som tidligere forklart anvender jeg institusjonsteori, med den forståelse av at institusjoner er formelle organisasjoner. I denne studien henviser de formelle organisasjonene til den politiske dimensjonen med fokus på NVE og Bergen kommune og etablerte bedrifter som BKK og Askøy energi. Fra et institusjonsperspektiv, er studien videre interessert i strukturen som NVE og Bergen kommune utgjør i sammen med andre statlige aktører som Enova, regjeringen og olje og energidepartementet. Som sagt har jeg benyttet meg av institusjonsteori og teori om institusjonelle lock-ins, som søker å forklare hvordan eksisterende institusjoner i seg selv kan utgjøre en barriere for solcellemarkedet .

Ut fra teori forventet jeg at dersom staten har interesser i markedet, vil de omdirigere incentiver i en retning som er gunstige for egne interesser. Dermed var det også nærliggende å forvente at de ville regulere markedet etter egne interesser. Som tidligere nevnt er det først og fremst tydelig at den norske stat og flere kommuner har interesser i energimarkedet. Den norske stat eier over 90% av den norske vannkraften (NVE 2021b). BKK konsernet er for eksempel eid av Statkraft og en rekke vestlandskommuner. Bergen kommune eier over 30% av selskapet BKK. På bakgrunn av dette kan vi argumentere for at det offentlige har interesser i både strømproduksjon og strømmettet i Bergensregionen.

Måten statlige styringsorgan har møtt utfordringen knyttet til et økende energibehovet vi vil få i fremtiden, er et godt eksempel på hvordan staten omdirigerer incentiver i en retning som er fordelaktig for egne interesser. Som tidligere nevnt vil Norge få et større energibehov de kommende årene fordi mange sektorer skal elektrifiseres og flere husholdninger skaffer seg elbil. For å møte denne utfordringen viser studien at staten bygger ut mer strømmett. For å sitere en informant «har det ikke vært så stor utbygging av strømmett siden 60 tallet». Når det kommer til incentiver knyttet til egenprodusert solstrøm derimot, er det et tydelig ønske fra staten sin side om å redusere mengden solkraft som kommer inn på nettet. Dette kom til uttrykk da

reguleringsmyndighetene for energi (RME) sendte inn høringsforslag om endring i nettleien. En regulering som vil gjøre det mindre gunstig for privatpersoner å produsere egen strøm.

Dermed er det nærliggende å argumentere for at staten omdirigere insentiver til ytterligere utbygging av strømmett for å tilfredsstillere egne interesser. For å styrke denne effekten gjør de det også mindre attraktivt å produsere egen strøm for privatpersoner. Denne reaksjonen mot solstrøm går i tråd med min forventning knyttet til at statlige aktører vil regulere markedet i forhold til egne interesser som ikke er å støtte en «ny type» fornybar energi, men heller bygge ut vannkraften. Til slutt kan vi dra linjer mellom denne prosessen og begrepet stivhengighet som kjennetegner den klassiske institusjonsteorien. Fordi NVE velger å bygge ut mer strømmett og samtidig gjøre det vanskeligere for privatpersoner å produsere egen strøm. Det å bygge ut mer strømmett er altså det «kjente» valget eller «stien» som NVE alltid har fulgt for å tilfredsstillere etterspørselen etter mer strøm.

7.4.4 Fravær av handling på det politiske planet

Frem til nå har vi diskutert hvordan offentlige institusjoners aktive valg har preget eller hindret utviklingen av solcellemarkedet. En like interessant diskusjon er knyttet til fraværet av handling, både på det nasjonale nivået og det lokalpolitiske nivået. Et av de tydeligste funnene er knyttet til hvor lite politisk vilje som oppleves i solcellemarkedet. Et eksempel på dette finner vi i diskusjonen om støtteordningene for solceller. Studien viser at støtteordningene på et nasjonalt nivå reduseres, noe som sender et tydelig signal angående hvordan staten stiller seg til vekst i markedet. På et lokalt nivå finnes det derimot ingen støtteordninger, til tross for at andre Norske kommuner har innført egne ordninger. Det finnes heller ingen andre incentiver fra Bergen kommune for at kunder kan investere i egenprodusert solstrøm. På et lokalt nivå er det heller fravær av politisk handling som utgjør barrieren. For selv om Bergen kommune på den ene siden er en «entusiastisk kunde», tilrettelegges det ikke for solcelleproduksjon på et politisk nivå. Dette er interessant, da teorien som anvendes i studien ikke forbereder oss på dette. Teorien benyttes sier noe om hvordan den politiske nivået enten kan forstås som en pådrivende aktør eller som en hindrende struktur ved hjelp av institusjonsteori. Den sier ikke noe om hvordan fraværet av handling kan være en barriere.

7.4.5 Stivhengighet preger etablerte strømbedrifter

Angående de etablerte bedriftenes rolle i markedet, dannet jeg meg to sentrale forventninger ut fra til institusjonsteori (*se tabell 7.1*). For det første forventet jeg at etablerte bedrifter ville fokusere på inkrementelle innovasjoner i stede for radikale innovasjoner og med dette ha et

fokus på standardisering, spesialisering og investering i den teknologien de hovedsakelig har bygget seg opp på. I studien er et sentralt funn knyttet opp mot paradokset om at etablerte bedrifter reklamerer for en teknologi som de egentlig ikke vil at skal spille en «for stor» rolle i markedet. Med andre ord tilbyr bedrifter privatkunder en plusskundeordning slik at de kan selge strømmen tilbake for god pris. Denne plusskundeordningen er allikevel bare midlertidig, og egenprodusert solstrøm anbefales bare som et tillegg til den eksisterende strømmen. På bakgrunn av dette kan vi argumentere for at forventningene med at eksisterende bedrifter vil søke å fremme «eksisterende teknologi» stemmer. For selv om bedrifter som BKK og Askøy energi *også* tilbyr solkraft, er det tydelig at hovedinteressene deres ligger i at ny energiproduksjonen ikke skal få for stor utbredelse. Med dette virker tilbudet om solceller heller som et forsøk på å tilpasse seg i markedet heller enn å være en foregangsaktør i markedet.

Som en videreføring av dette argumentet, er det heller ingen hemmelighet at etablerte strømbedrifter har bygget seg opp rundt vannkraften. Dermed er det naturlig at de etablerte bedriftene prioriterer sine ressurser i det markedet hvor de har kunnskap, ekspertise og ressurser. Dette minner om stivhengighetsbegrepet fra institusjonsteorien som i denne studien kan forklare hvorfor det er vanskelig for de etablerte bedriftene å gjøre en helomvending i markedet og hvorfor de fokuserer på inkrementelle innovasjoner innenfor eksisterende teknologi. På den andre siden kan det argumenteres for at bedriftene prøver å tilpasse seg endringene i markedet. BKK har eksempelvis gjort en «omvending» i markedet. I tillegg viser studien at de etablerte bedriftene synes det er utfordrende å finne en forretningsmodell som passer inn i strømlivet til privatpersoner. Dette kan tyde på at bedriftene prøver å tilpasse seg den nye teknologien for å ikke bli «utkonkurrert» av andre som tilbyr denne tilleggstjenesten med å tilby solstrøm. Til tross for dette vil jeg hovedsakelig argumentere for at i likhet med den politiske dimensjonen, så ser vi også tendenser til at de etablerte bedriftene i regimet motsetter seg den eksisterende teknologien. Det at solstrøm tilbys er med andre ord ok til en viss grad, men bedriftene virker ikke interessert i at solstrøm skal overta for vannkraften.

Avslutningsvis er det et skille mellom holdningene til privatmarkedet og til proffmarkedet, som faller utenfor forventningene fra teori. Det rettes optimisme mot utviklingen i proffmarkedet og i dette markedet kan de etablerte strømbedriftene omtales som en pådrivende aktør enn en hindrende struktur. I privatmarkedet er situasjonen en annen og vi finner kjennetegn på denne «institusjonelle tregheten» og «lock-ins» som både Unruh (2000) og mer

klassisk organisasjonsteori forutser i sosio-tekniske overganger. Dermed stemmer de teoretiske forventningene i større grad overens med aktiviteten i privatmarkedet, enn i proffmarkedet.

7.5 Oppsummering: Forventninger og funn

I tabell 7.1 presenteres en oppsummering av studiens forventninger og funn. Studien viser at de fleste forventningene fra det teoretiske rammeverket stemmer. Til tross for dette ser vi per dags dato at Schumpeter (1934) ikke forklarer hvilken effekt entreprenørene har hatt på solcellemarkedet. I tillegg, selv om institusjonsteorien gir oss et godt bilde på rollen til de etablerte bedriftene og aktørene på det politiske nivået, fanger teorien ikke opp tvetydigheten som vi ser i studien. Studiens funn danner grunnlaget for konklusjonene i neste delkapittel.

Tabell 7.1: Forventninger og funn- Aktører og institusjoners påvirkning i utviklingen av markedet

Ulike dimensjoner/aktører	Forventninger	Påvirkning på nivå	Funn
Den politiske arenaen (nasjonalt og lokalt nivå)	<p>Stat og kommune har interesser i det eksisterende energisystemet som gjør endring vanskelig.</p> <p>Offentlige aktører vil kunne påvirke solcellemarkedet gjennom reguleringer.</p> <p>Offentlige institusjoner vil være lite endringsvillige da de eksisterer strukturene er selvforsterkende, produserer positiv feedback og er lønnsomme.</p> <p>De offentlige institusjonene er bygget opp rundt vannkraften. Endring av sti er vanskelig</p> <p>Nasjonale og kommunale støtteordninger vil være viktige i markedet for solenergi.</p>	<i>Regimenivå</i>	<p>Største delen av vannkraftverk og nettselskap er offentlig eid. Dette kan tenkes å påvirke statlige interesser.</p> <p>Dette ser vi ved at NVE kom med forslag om endring av nettleie, som gjorde det mindre gunstig å produsere egen solstrøm.</p> <p>Dette ser vi gjennom at NVE velger å bygge ut strømmettet for å møte økende etterspørselen etter strøm.</p> <p>Stivhegighet preger aktører på nasjonalt nivå. På kommunalt nivå er dette tvetydig.</p> <p>De nasjonale støtteordningene reduseres, noe som utgjør en hindring. Kommunale er ikke eksisterende.</p>
Etablerte bedrifter	<p>Etablerte bedrifter fokuserer på inkrementelle innovasjoner med fokus på standardisering, spesialisering og investering i dominerende teknologi.</p> <p>Etablerte bedrifter har ekspertise og kunnskap om vannkraft som kan påvirke muligheter for endring</p>	<i>Regimenivå</i>	<p>De etablerte bedriftene fremstår tvetydige. Positive til proffmarkedet. Tvetydighet i privatmarkedet</p> <p>Tvetydighet. Men finner at bedriftene prøver å tilpasse seg desentralisert energi selv om de ønsker at teknologien skal forbli en nisje.</p>
Lokale entreprenører/leverandører	<p>Nye aktører vil oppstå i nisjen og danne nettverk basert på gjensidige forventninger</p> <p>Solcelle-entreprenører i Bergen vil lage nye produkter som utkonkurrerer de etablerte bedriftene og fører til en ødeleggelse av det gamle</p> <p>Fremveksten av «svermer» av solcellebedrifter vil påvirke utviklingen av det lokale markedet .</p> <p>Lokale entusiaster og bedrifter i Bergen vil påvirke utviklingen i solcellemarkedet gjennom legitimering, investering og diffusjon i markedet.</p>	<i>Nisjenivå</i>	<p>Solcellemarkedet åpner opp for nye aktører, nye bransjer og nye måter å selge strøm på/forretningsmodeller</p> <p>Denne effekten har ikke funnet sted fordi privatmarked er umodent.</p> <p>Denne effekten har ikke funnet sted fordi privatmarkedet er umodent.</p> <p>Entreprenørene og entusiastene fremstår som foregangsaktører i privatmarkedet. I proffmarkedet tilhører denne rollen heller utbyggerne og Bergen kommune</p>
Forbrukere og entusiaster	<p>For at teknologien skal bli en del av massemarkedet må den appellere til pragmatikere</p> <p>Entusiastenes legitimering av teknologien som brukervennlig og fornuftig vil være en pådriver</p> <p>Forbrukeren sin rolle i markedet har endret seg fordi de kan produsere egen strøm</p>	<i>Regimenivå</i>	<p>Kundesegmentet i Bergens privatmarked er entusiaster, men i proffmarkedet appellerer solceller til pragmatikeren.</p> <p>Dette er en pådrivereffekt i privat og proffmarkedet gjennom «nabolageeffekten»</p> <p>I privatmarkedet kan privatkunder gå sammen og selge strøm til Statnett som aggregater. Bedrifter kan være produsenter noe som påvirker skillet mellom kunde og produsent</p>

8. Avslutning

Denne studien har sett på *hvilken måte* markedet for solceller har utviklet seg i Bergensregionen og *hvilke* aktører som har påvirket denne utviklingen. Problemstillingens andre spørsmål hadde som formål å besvare *hvilke faktorer* som har hindret eller fremmet utbredelsen av solcellepaneler i markedet. Studiens forskningsspørsmål var rettet mot å forklare hvilke aktører som har påvirket utviklingen. Spørsmålene lyder som følger:

1. *Hvordan har entreprenørbedrifter/ små leverandørbedrifter og entusiaster bidratt i utviklingen av solkraftmarkedet i Bergensregionen og hvilke prosesser er de i?*
2. *Hvordan tilrettelegger Bergen kommune som en sentral lokal aktør for bruk av solkraft?*
3. *Hvordan tilrettelegger statlige styringsorgan som Norges vassdrags og energidirektorat for (NVE) for solkraftmarkedet i Bergen?*
4. *I hvilken grad har solkraft gitt sluttbrukeren i markedet en større mulighet for å mer aktivt bidra i den grønne omstillingen?*
5. *Hvilken rolle har de etablerte bedriftene i Bergens solcellemarked?*

For å besvare studiens problemstilling og underliggende forskningsspørsmål har jeg benyttet meg av flernivåperspektivet fra Frank W. Geels som forstår utvikling eller systemendring som dynamikker mellom nisje, regime og landskapsnivået. Med dette kunne jeg analysere hvordan utviklingen fra et teknologisk nisjenivå til et regime foregikk, eller hvordan solceller går fra å være en del av tidligmarkedet til å bli en del av massemarkedet og hvilke faktorer som hemmet eller fremmet denne utviklingen. For å forstå hvordan de ulike aktørene påvirket utviklingen og for å forklare hvilke faktorer som har hemmet eller fremmet utviklingen benyttet jeg meg av tilleggs teorier. Med andre ord entreprenørskap teori, innovasjonsteori og «prosumer» teori for å forklare hvordan aktører kunne virke som pådrivere i utviklingen. Jeg brukte også institusjonsteori for å forklare hvordan offentlige institusjoner og de etablerte strømbedriftene kunne virke hindrende for utviklingen.

For å konkludere vil jeg først ta for meg de generelle trekkene med utviklingen i Bergens solcellemarked. Deretter vil jeg forklare hvordan de ulike aktørene som nevnt i forskningsspørsmålene har påvirket utviklingen. Deretter påpeker jeg hvilke faktorer som har vært hemmende og fremmende for solcellemarkedet i Bergen. Senere i kapittelet vil jeg komme med en vurdering av det teoretiske rammeverket opp mot studiens funn. Avslutningsvis kommer jeg med forslag til videre forskning basert på mine funn.

8.1 En ulik utvikling for proff og privatmarked: tvetydige aktører og lav politisk vilje

Ut fra flernivåperspektivet til Geels, er det en sentral forventning av systeminnovasjon eller teknologiske overganger og endringer kan skje på ulike måter, enten at den nye teknologien transformerer samfunnet totalt og blir den nye teknologien som dominerer i samfunnet eller det «sosio-tekniske regimet». Denne overgangen er preget av dynamikkene mellom nisje, regime og landskapsnivå. Denne studien viser at solenergi fra solcellepaneler ikke kommer til å radikalt transformere samfunnet, men heller bli en «tilleggskomponent» til vannkraften som i skrivende stund har størst utbredelse. Årsaken ligger i at den teknologiene eller energiteknologien som solkraften forsøker å «erstatte» allerede er fornybar. Med dette utgjør ikke bærekraft-presset et like stort «landskapspress» som i andre land, hvor ikke-fornybare energikilder dominerer. Det er også disse landene «hvor noe skal erstattes» som flittigst blir brukt i litteraturen på sosio-tekniske overganger, og vi kan med dette si at hele Norge og Skandinavia utgjør et unikt tilfelle.

Den generelle utviklingen i Bergensmarkedet preges mer spesifikt av skillet mellom privat og proffmarkedet. På bakgrunn av livssyklusmodellen viser denne studien at utviklingen i Bergens proffmarked har kommet lenger enn utviklingen i privatmarkedet, noe som gir oss et mer konkret svar på hvilken måte markedet har utviklet seg. Det vises at solcellemarkedet for privatkunder enda er i et tidlig marked, fordi kundegruppen som kjøper solcellepaneler er teknologientusiaster og motiveres av interesse for å kjøpe solceller. Med andre ord har ikke solcellepaneler blitt «allemannseie» for den ordinære husholdningen. Dermed ser vi at privatmarkedet enda er på et «nisjenivå». For proffmarkedet er situasjonen en annen, her kjøper utbyggere og bedrifter solceller fordi det er økonomisk lønnsomt og for å fronte en bærekraftsprofil. Med dette kan kundegruppen omtales som «pragmatikere». Proffkundene kjøper ikke solceller av interesse, men heller fordi det er billigere enn å ikke investere i et solcelleanlegg, både rent økonomisk og med tanke på bedriftens samfunnsansvar. Proffmarkedet i Bergen har kommet lengre i utviklingen enn privatmarkedet og nærmer seg et massemarked, eller regimenivå (*se figur 8.1*).

Et interessant funn handler hvilke aktører man finner i markedet. Dette er mer knyttet til trender på det nasjonale nivå. Denne studien har vist at flere typer av aktører vil kunne påvirke hvordan strøm blir solgt. Eksempelvis Ottovo, som har en annen forretningsmodell enn tradisjonelle selskap og tilbyr solstrøm gjennom et abonnement. Dette likner på forretningsmodellen «energy as a service», en forretningsmodell hvor kunder betaler for strøm som en tjeneste uten å måtte «investere på forhånd». Dette kan tyde på en mulig systemendring av energimarkedet og starten

på at nye selskaper selger strøm på en måte som er tilpasset markedet for desentralisert energiproduksjon.

Figur 8.1: Tilpasset versjon av flernivåperspektivet: Forskjellen mellom privat og proffmarkedet

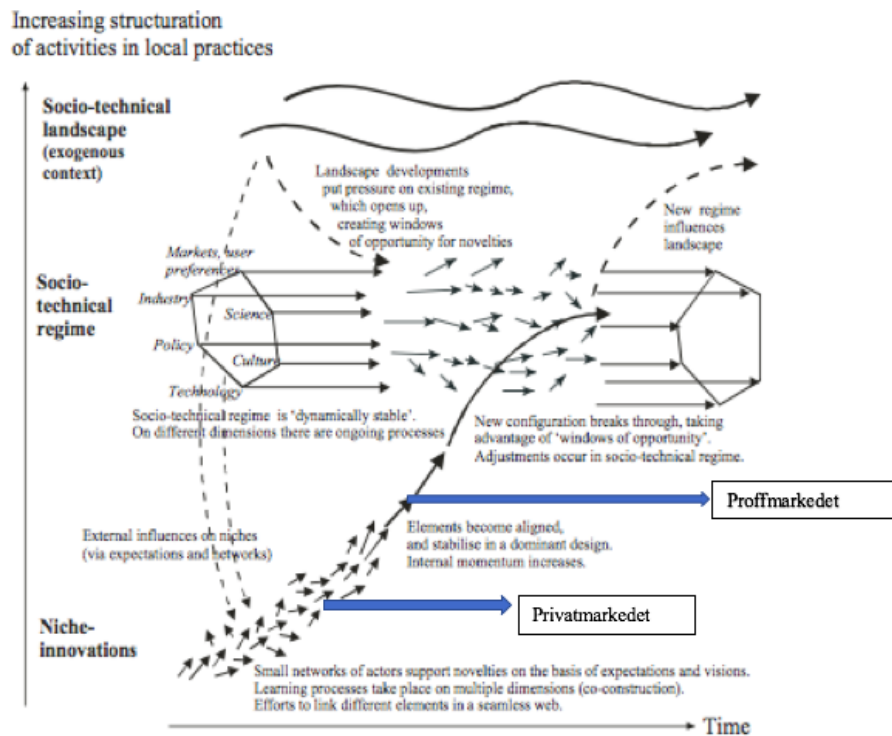


Fig. 2. Multi-level perspective on transitions.

For å besvare spørsmålet knyttet til hvem som har påvirket solcellemarkedet i Bergensregionen, blir fire aktørgrupper analysert i dybden, nemlig den politiske dimensjonen på nasjonalt og lokalt nivå som illustreres i forskningsspørsmålene med NVE og Bergen kommune. Videre undersøkes entreprenørbedrifter og lokale entusiastenes rolle i markedet, sluttbrukeren og de etablerte strømbedriftenes rolle i markedet. Denne studien viser først og fremst at *entreprenørene og de lokale leverandørene* ikke påvirker markedet i like stor grad som forventet. Som nevnt ser vi et skille mellom privat og proffmarked, som gjør at nettverket av entreprenører og entusiaster er til stede i privatmarkedet. Hovedproblemet ligger i at markedet for solceller hovedsakelig ligger på Østlandet og med dette så benytter proffkundene i Bergen seg av leverandørbedrifter på Østlandet, da disse bedriftene har mer erfaring og vært etablert lenge. Med dette kan vi konkludere med at leverandørbedriftene og entreprenørene bidrar i Bergens privatmarked som vi ser enda er i et «tidligmarkedet», og har enda ikke fått skikkelig fotfeste i proffmarkedet. Det vises at det er vanskelig å etablere et skikkelig lokalmarked når et annet marked har «vokst først». Med dette belyser denne studien misforholdet mellom tilbud og etterspørsel i lokalmarkedet. Her har vi tilbydere som i størst grad appellerer til private

husholdninger hvorav etterspørselen er forbeholdt de med teknisk interesse. På den andre siden, kjøper proffkundene solcellene sine på Østlandet fordi de lokale bedriftene ikke tilfredsstiller kravene i dette markedet.

Når det er sagt viser *Bergen kommune* seg som en tvetydig aktør i bergensmarkedet for solceller. På den ene siden kan de kategoriseres som en av foregangsaktørene i proffmarkedet fordi de investerer mye i teknologien som en kunde. Med andre ord har de installert solceller på flere av egne offentlige bygg. Med dette kan tenke at de tilrettelegger for proffmarkedet, både med egen investering og fordi de legitimerer bruk av solceller gjennom klima og miljøhandlingsplanen som ble gitt ut for noen år siden. På den andre siden viser studien at Bergen kommune ikke tilrettelegger i særlig stor grad for privatmarkedet i Bergen. Til forskjell fra Oslo kommune har de ingen støtteordninger eller økonomiske insentiver for privatkunder.

I likhet med kommunen finner vi også at *statlige styringsorgan som Norges vassdrags og energidirektorat (NVE)* er tvetydige. På den ene siden virker NVE som aktør positive til mer utbygging av solstrøm og forventer en økning av egenprodusert strøm de neste årene. Dersom vi ser på NVE som en del av den statlige strukturen finner man heller en hindrende struktur. Dette av flere årsaker. Den mest tydelige er endringen av nettleie som gjør det mindre gunstig for privatpersoner å produsere egen strøm, samtidig som NVE bygger ut mer strømmett for å ivareta egne interesser. For det andre blir de nasjonale støtteordningene redusert fra 10.000 til 7.500 kr i løpet av sommeren 2021, noe som vil gjøre det dyrere å investere i solceller. Og for det tredje tviler NVE og regjeringen generelt på lønnsomheten med solceller. Med andre ord kan vi si at NVE ikke tilrettelegger i tilstrekkelig grad for solcellemarkedet i Bergen og statsapparatet sees på som en hindrende struktur for utviklingen i markedet.

I likhet med en politiske dimensjonen viser denne studien at *de etablerte strømbedriftene i Bergen som BKK* oppleves som tvetydige aktører. Studien viser at de etablerte bedriftene reklamerer for solstrøm og gir kundene en god «start pris» for å selge tilbake egenprodusert solstrøm. Når det er sagt vil denne «plusskundeordningen» bare vare en stund og deretter vil kunden bare få spottpris. De etablerte bedriftene står fast med at solstrøm verken er mer lønnsomt eller bærekraftig sammenliknet med vannkraft og at det derfor bør forbli i en nisje. Med dette kommer det frem at de etablerte bedriftene styres av egne interesser og vil fortsette å bruke ressurser på den kraften de har bygget seg opp med, altså vannkraften. Studien viser allikevel at etablerte strømbedriftene prøver å tilpasse seg, med nye forretningsmodeller. Dermed kan stivhengigheten som har preget de etablerte strømbedriftene diskuteres. Det ser

det ut som om utviklingen i fremtidens energimarked enten vil presse de etablerte bedriftene til å endre seg eller tilpasse seg et mer desentralisert kraftsystem for å unngå å bli utkonkurrert (creative destruction), eller så vil solkraft forbli en nisje og de tradisjonelle kraftselskapene vil fortsette på samme «sti». Når dette er sagt, tvetydigheten som preger deler av det offentlige og de etablerte bedriftene er forventet. Dette er som teorien tilsier bedrifter og organisasjoner som har bygget seg opp rundt og tjener penger på å selge strøm via sentralisert nett. Studien viser en litt uklar og vanskelig iverksetting fra bedriftene og det offentlige sin side, når de skal «bygge opp en omvendt struktur» med nye forretningsmodeller og nye måter å selge strøm på. I tillegg skal de tilpasse seg «prosumere» som utgjør en trussel for den tradisjonelle måten å selge strøm på.

Sluttbrukeren sin rolle var den siste gruppen i markedet som ble analysert i denne studien. Her kan vi konkludere med at sluttbrukeren i Bergen per dags dato er motivert av å være selvforsynt, bærekraftig og av sin egen teknologiske interesse. Studien viser at privatpersonen sin rolle kan bli endret i fremtidens energisystem, som en aggregator. Med dette får altså etterspørselssiden et mer aktivt forhold til eget strømforbruk, ved å selge fleksibilitet til Statnett. Studien viser at privatpersonens rolle i fremtiden kan bli mer som en bedrift enn som en kunde og at skillet mellom kunder og bedrifter i fremtidens marked vil viskes mer og mer ut. Med dette viser denne studien at kundens rolle vil endre seg i privatmarkedet. Denne studien har som avklart i metodekapittelet ikke tatt hensyn til proffkundens endrede rolle og motivasjon.

Avslutningsvis viser studien at *hindrende og pådrivende faktorene* i første omgang er knyttet til økonomiske faktorer, teknologiske faktorer, institusjonelle faktorer og motivasjonsbaserte faktorer. Med andre ord er det mange ulike typer av faktorer som enten hemmer eller fremmer markedet. Rett frem viser studien av allerede lave strømpriser fra vannkraften hindrer markedet, mens fallende priser på solcellepaneler kan oppleves som en driver i markedet. Knyttet til de teknologiske faktorene i studien kan vi konkludere med at fasadeintegrering av solceller og en boost i markedet for lagringsteknologi vil være en pådriver. Teknologisk umodenhet i de lokale prosessene, og i forhold til installasjonen av solceller holder på den andre siden markedet fast på et «tidlig stadiet». De institusjonelle faktorene oppleves som barrierer i markedet, da spesielt med tanke på eksisterende støtteordninger og rammebetingelser. Når dette er sagt finnes det som tidligere presentert mange faktorer som utgjør hindringer eller drivere i markedet. Det studien allikevel poengterer er at aktører og fraværet av aktører også kan opptre som hindrende eller pådrivende faktorer. Dermed oppleves fraværet av handling på det politiske plan som en

«like stor» barriere som den nye nettleien og reduksjonen i støtteordninger. Dette gjelder og kommunen.

8.2 Vurdering av det teoretiske rammeverket

I denne studien har jeg hovedsakelig benyttet meg av flernivåperspektivet til Geels som forstår utvikling eller systemendring som dynamikker mellom nisje, regime og landskapsnivået. Jeg har også benyttet meg av flere hjelpeteorier for å forstå hvordan aktører og institusjoner kan hemme eller fremme utviklingen i Bergens solcellemarkedet. Flernivåperspektivet har generelt sett hatt god forklaringskraft på store deler av de utviklingstrekkene som jeg finner i min empiri. Det Geels ikke forbereder oss på i flernivåperspektivet er at det finnes et skille mellom privat og proffmarkedet som kan utvikle seg i ulike tempo eller være på ulike stadier. I tillegg kan det argumenteres for at flernivåperspektivet spesielt har et rigid syn på hvordan aktører oppfører seg og hvordan de påvirker utvikling. Hjelpeteorier som benyttes for å forklare aktørenes påvirkning belyser i større grad at en aktør kan ha flere roller i markedet. Med å bruke tilleggs teorier fanger vi med andre ord opp noe av tvetydigheten som de ulike aktørene utviser i markedet, eksempelvis aktører på det politiske nivået.

8.3 Forslag til videre forskning i lys av studiets funn

For å bygge videre på studiens funn er det mulig å gå i flere retninger. Grunnet skalerbarheten til solcelleteknologien kunne det først og fremst vært et interessant alternativ å ikke avgrense problemstillingen til å bare ta for seg solcellepaneler, men også hvordan solcelleteknologien brukes i ulike skaler, eksempelvis som en del av balkongrekkene eller som gardiner og klær. Dette ville vært interessant da det nettopp er det skalerbare med teknologien som gjør solceller så unikt. For å studere dette kunne man sett nærmere på programmet som Bergen kommune har sammen med næringslivet. Ut fra informasjonen jeg fikk fra Bergen kommune er dette er næringsliv-cluster av små gründere. Her kunne man avgrenset studien til å se på gründervirksomhet i Bergen. En annet alternativ er å studere solcellepanelmarkedet fra et nasjonalt nivå, men heller sett på enkelte aktører eller hendelser i markedet. Eksempelvis kunne det vært interessant å studert innføringen av den nye nettleien nærmere og sett gått inn i den politiske dimensjonen av markedet ytterligere. Når dette er sagt vil det også være en mulighet å bygge videre på et av studiens mest sentrale funn, nemlig skille mellom proffmarkedet og privatmarkedet. Her ville det vært mulighet for å innlede med antagelsen om at det finnes et skille og heller bare studere proffmarkedet. Med dette kunne en inkludert flere aktører som viser seg relevante i markedet, eksempelvis utbyggere, rådgivende bedrifter og arkitekter.

Litteraturliste

- Andersen, Svein S. 2013. *Casestudier*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Andresen, Fredrik og Edvard Konrad Bergaust Eikeland. 2010. "Markedsmaki det norske kraftmarkedet- En RSI-analyse av konkurransen i det norske kraftmarkedet". Masteroppgave, NHH.
- Andrews-Speed, Philip. 2016. «Applying institutional theory to the low-carbon energy transition.» *Energy Research & Social Science* 13: 216-225.
doi:10.1016/j.erss.2015.12.011
- Anker, Trine. 2020. *Analyse i praksis: En håndbok for masterstudenter*. Oslo: Cappelen damm AS.
- Arthur, Brian W. 1994. *Increasing returns and path dependence in the economy*. Michigan: The University of Michigan press.
- Askøy energi.2017."Historisk markering: Elektrisitetsforsyning 1917-2017". PowerPoint
- Askøy energi. 2021a." Historien om Askøy Energi ". Hentet 1 juni 2021.
<https://www.askoyenergi.no/om-oss/>.
- Askøy energi .2021b. "Selg overskuddsenergien fra solcelleanlegget" . Hentet 1 juni 2021.
<https://www.askoyenergi.no/plusskundeordningen/>.
- Askøy energi. 2021c."Smart Energi App: Få kontroll på strømforbruket". Hentet 2 juni 2021.
<https://www.askoyenergi.no/smart-energi-app/>.
- Asko Norge. 2019. "Solkongen i ASKO". Hentet 4 mars, 2021.
<https://asko.no/nyhetsarkiv/solkongen-i-asko/>.
- Ballo, Ingrid Foss. 2015. «Imagining energy futures: Sociotechnical imaginaries of the future Smart Grid in Norway.» *Energy research & Social science* 9: 9-20.
doi :<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.015>
- Beermann, Jan, og Kerstin Tews. 2017. «Decentralised laboratories in the German energy transitions. Why local renewable energy initiatives must reinvent themselves.» *Journal of cleaner production* 169: 125-134.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.130>
- Bendiksen, Kjell. 2014. "Det norske energisystemet mot 2030". Markedsanalyse. Oslo: Universitetet i Oslo. Hentet 4 mai 2021.
https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/38734/uio_energi_WEB_NY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Berkhout, Frans, Adrian Smith og Andy Stirling. 2004. "Socio-technological regimes and

- transition contexts." I system innovation and the transition to sustainability: Theory, evidence and policy, redigert av Elzen, Boelie, Frank W. Geels og Ken Green, 80-60. Chetlenham, UK: Edvard Elgar.
- Bergen kommune.2016. "Grønn strategi: Klima- og energihandlingsplan for Bergen". Kommunal handlingsplan Bergen. Bergen: Bergen kommune. Hentet 3 september 2020 <https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/gronn-strategi>
- BKK. 2019. «Solsatsning og grønne investeringer.». PowerPoint presentert under Solenergikonferansen på Vestlandet
- BKK. 2021a. "Egen, kortreist strøm med solceller fra BKK". Hentet 1 juni 2021. <https://energi.bkk.no/produktoversikt?categoryId=7bf8c82d-56a8-4a73-a3c8-85f0fea6cd45>.
- BKK. 2021b. "Eiere". Hentet 1 juni 2021. <https://gamle.bkk.no/om/eiere>.
- BKK. 2021c. "Organisering". Hentet 1 juni 2021. <https://gamle.bkk.no/om/forretningsomraader>.
- Borges, Carmen L.T, og Djalma M Falcão. 2006. «Optimal distributed generation allocation for reliability, losses, and voltage improvement.» *Electrical power & energy systems* 28(6) : 413-420.
doi:10.1016/j.ijepes.2006.02.003
- Bradshaw, Michael J. 2010. «Global energy dilemmas: a geographical perspective.» *The geographical journal* 176(4): 275-290.
doi: 10.1111/j.1475-4959.2010.00375.x
- Bratberg, Øivind. 2018. *Tekstnanlyse for samfunnsvitere* .Oslo: Cappelen damm.
- Browne, Bill og Noah Schults-Byard. 2021. "Something new under the sun: solar PV on south australian renatls" . Discussion paper. Canberra: The Australia institute. Hentet 2 februar 2021.
<https://australiainstitute.org.au/report/something-new-under-the-sun/>
- Bukve, Oddbjørn. 2016. *Forstå, forklare, forandre: Om design av samfunnsvitenskapelige forskningsprosjekt* . Oslo: Universitetsforlaget .
- Christensen, Tom, Morten Egeberg, Per Læg Reid og Paul Roness, og Kjell Arne Røvik. 2015. *Organisasjonsteori for offentlig sektor*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Dahle, Yngve, Gunnar Alskog, Erik Solberg, Erlend Bang Abelsen og Pål Frønstad. 2013. *Lean buisness: Forretningsplanlegging trinn for trinn*. Oslo: Universitetsforlaget .
- Dahle, Yngve, Patrick Verde og Sjur Dagestad. 2010. *Vekstbedriften: fra innovasjon til lønnsom drift*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Dale, Brigit og Gisle Andersen.2018. "Til dovre faller? Norsk olje og grønn omstilling." I

- Grønn omstilling: Norske veivalg*, redigert av Haarstad, Håvard og Grete Rusten, 27-43. Oslo: Universitetsforlaget.
- Differ. 2019. "Faster, cheaper, cleaner: Speeding up distributed solar solutions to meet development and climate goals". Markedsanalyse: Zero, Norwegian Church Aid, The Norwegian solar energy cluster .
- Dunne, Karoline Tornes. 2018. "Samspill som spire til et grønt skifte i norsk kraftsektor". Masteroppgave, Universitetet i Oslo.
- Eide, Ole-Henrik. 2018. "Energibransjen i endring: Desentralisert energi og digitalisering som en driver for endring av forretningsmodellene". Masteroppgave, Universitetet i Oslo
- Eide, Torbjørn O.L. 2020. "Visjon: Bærekraftsutgave ". Bedriftsstrategi. Bergen:GC Rieber Eiendom AS . Hentet 4 mai 2021.
<https://www.gcrieber-eiendom.no/gc-riever-pluss/visjon/>
- Enova .2016. "El-produksjon" .Hentet 15 mars 2021.
<https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/solenergi/el-produksjon-/>.
- Enova. 2021a. "Om organisasjonen". Hentet 15 mars 2021.
<https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/>.
- Enova. 2021b. "Endrede støttesatser fra 1.juli 2021".Hentet 14 mai 2021.
<https://www.enova.no/privat/hjelp-og-veiledning-/endrede-stottesatser-fra-1-juli-2021/>.
- EU-kommisjonen. 2020. "2030 Climate & energy framework". Hentet 14 juni 2021.
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en#tab-0-0.
- FN-sambandet. 2021a. "FNs bærekraftsmål ". Hentet 6 april 2021. <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>.
- FN-sambandet . 2021b. "Ren energi til alle". Hentet 6 april 2021.
<https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/ren-energi-til-alle>.
- Forskningsrådet. 2021. "Forskningsrådet oppgaver og organisering" . Hentet 8 april 2021.
<https://www.forskningsradet.no/om-forskningsradet/oppgaver-organisering/>.
- Froestad, Jan, Thor Øivind Jensen, Tom Skauge, og Antonio Botelho.2016. «Distributed electricity generation- a comparison of trends in China, South Africa and Brazil» .Cape Town: Presentert på SANCOOP konferansen.
- Fudge, Shane, Peters, Michael, og Bridget Woodman. 2016. «Local authorities as niche actors: the case of energy governance in the UK.» *Environmental innovations and societal transitions* 18:1-17.
Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.06.004>
- Geels, Frank W. 2002. «Technological transitions as evolutionary reconfiguration process: a multi-level perspective and a case study .» *Research policy* 31(8-9):1257-1274.

doi:[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)

- Geels, Frank W. 2004. «Understanding system innovations: a critical literature review and a conceptual synthesis.» I *System innovation and the transition to sustainability: Theory, evidence and policy*, av Boelie, Geels, Frank W, Green, Ken Elzen, 19-43. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing .
- Geels, Frank W, og Johan Schot. 2007. «Typology of sociotechnical transition pathways .» *Research policy* 36: 399-417.
doi:10.1016/j.respol.2007.01.003
- Geels, Frank W. 2011. «The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms.» *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1(1). 24-40.
doi:10.1016/j.eist.2011.02.002
- Geels, Frank W, Benjamin K Sovacool, Tim Schwanen og Steve Sorell. 2017.
«Sociotechnical transitiona for deep decarbonization.» *Science* 357(6357): 1242-1244.
- Elzen, Boelie, Frank W Geels og Ken Green. 2004. «General introduction: system innovation and transitions to sustainability .» I *System innovation and the transition to sustainability: Theory, evidence and policy*, av Boelie Elzen, Frank W Geels og Ken Green, 1-16. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing .
- Gerring, John. 2004. «What is a case study and what is it good for?» *American political science review* 98 (2), 341- 354.Url:<https://www.jstor.org/stable/4145316>
- Gerring, John. 2017. *Case study research: Principles and practices*. Cambridge: Cambridge university press.
- Grønmo, Sigmund. 2004. *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Grorud, Christian, Annegrete Bruvoll og Jon Espen Riiser. 2020. "Energiutredning for Bergen". Energiutredning, Bergen: Menon economics.
- Hall, Peter A, og Rosemary C.R. Taylor Taylor. 1996. «Political science and the three new institutionalisms.» *political studies* 44(5): 936-957.
doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.1996.tb00343.x>
- Hansen, Meiken, og Bettina Hauge. 2017. «Prosumers and smart grid technologies in Denmark: developing user competences in smart grid households.» *Energy Efficiency* 10:215-1234.
doi:10.1007/s12052-017-9514-7
- Hanson, Jens. 2018. «Established industries as foundations for emerging technological innovation systems: The case of solar photovoltaics in Norway .» *Enviromental innovation and societal transitions*: 64-77.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.06.001>.

- Haarstad, Håvard, og Grete Rusten. 2018. *Grønn omstilling: Norske veivalg* . Oslo: Universitetsforlaget .
- Indeberg, Thor Håkon Jackson. 2015. «Advanced metering policy development and influence structures: the case of Norway.» *Energy policy* 81:98-105.
- Indeberg, Tor Håkon Jackson, Kerstin Tews og Britta Turner. 2016. "Power from the people? Prosuming conditions for Germany, the UK and Norway". FNI rapport 5. Oslo: Fritjof nansen institutt .
<https://www.fni.no/publications/power-from-the-people-prosuming-conditions-for-germany-the-uk-and-norway>
- Indeberg, Thor Håkon Jackson, Kerstin Tews og Britta Turner.2018. «Is there a prosumer pathway? Exploring household solar energy development in Germany, Norway and the United kingdom. »*Energy Research & Social Science* 42.258-269
- Indeberg, Thor-Håkon Jackson, Helene Sæle, Hege Westskog, og Tanja Winther. 2020. «The dynamics of solar prosuming: Exploring interconnections between actor groups in Norway .» *Energy research & Social science*:1-11.
- Innovasjon Norge. 2020. "Om innovasjon norge". oppdatert 4 desember 202. Funnet april 9, 2021. <https://www.innovasjon norge.no/no/om/hva-gjor-vi/kort-om-oss/>.
- IPPC. 2014. "Summery for policymakers: Climate change 2014: Impacts, adaptations, and vulnerability" . Part A: Global and sectoral Aspects.Contribution of orking Group II to the Fifth assesment reprot of the intergovernmental panel on climate change .
 Storbritannia : Cambridge university press. Redigert av Field, Christopher B, Vicente R. Barros og David Jon Dokken. Storbritannia : Cambridge university press.
- Jacobsen, Dag Ingvar. 2018. *Hvordan gjennomføre undersøkelser*. Oslo: Cappelen damm.
- Jacobsson, Staffan, og Anna Bergek. 2004. «Transforming the energy sector: the evolution of technological systems in renewable energy technology .» *Industrial and corporate change* 13(5), 815-849.
 doi:10.1093/icc/dth032
- Jacobsson, Staffan, og Anna Johnson. 2000. «The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issue for research .» *Energy policy* 28(9):625-640.
 doi:10.1016/S03301-4215(00)00041-0
- Jensen, Thor Øivind og Clifford Shearing. 2017. «Nature, energy, citizenship". Paper til 10th international conference on Energu and Climate Change. Athens. Trykket i Proceedings (KEPA 2017).
- Klima og miljødepartementet. 2020."Norge forsterker klimamålet for 2030 til minst 50 prosent og opp mot 55 prosent". Hentet 4 mars 2021.
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-forsterker-klimamalet-for-2030-til-minst-50-prosent-og-opp-mot-55-prosent/id2689679/>.

- Krasner, Stephen D. 1988. «Sovereignty: An institutional perspective.» *Comparative political studies*.21 (1): 66-94.
- Kotilainen, Kirsi. 2020. «Energy prosumers role in the sustainable energy system .» *Encyclopaedia of the UN Sustainable Development Goals: Affordable and Clean Energy*. 1-14.
doi:[10.1007/978-3-319-71057-0_11-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71057-0_11-1)
- Langroodi, Farrokh, Emami. 2017. «Schumpeters theory of economic development: A study of the creative destruction and entrepreneurship effects on the economic growth». *SSRN electronic journal*.
- Lee, Nancy og Phillip Kotler.2005. *Corporate social responsibility:Doing the most good for your company and your cause*.USA:Wiley
- Liu, Zhenling. 2018. «What is the future of solar energy? Economic and policy barriers .» *Energy sources* 13(3): 169-172.doi:<https://doi.org/10.101080/15567249.2017.1416704>
- Lockwood, Matthew, Caroline Kuzemko, Catherine Mitchell, og Richard Hoggett. 2016. «Historical institutionalism and the politics of sustainable energy transitions: A research agenda .» *Environment and planning C: Government and policy* 35(2):1-22.
doi:[10.1177/0263774X16660561](https://doi.org/10.1177/0263774X16660561)
- March, James G, og Johan P Olsen. 1989. *Rediscovering institutions: The organizational basis of politics* . New york: The free press.
- Markard, Jochen. 2018."The next phase of the energy transition and its implications for research and policy". *Nature energy*: 628-633.
doi: <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0171-7>.
- Martiniussen, Erik. 2019. «Eksplisiv vekst i norsk solenergi: Solkraftmarkedet i Norge økte med 29 prosent i 2018». TU Energi. Hentet 2 juni 2021.
<https://www.tu.no/artikler/eksplisiv-vekst-i-norsk-solenergi/459703>.
- Matthews, John A. 2013. «The renewable energies technology surge: A new techno-economic paradigm in the making .» *Futures* 46: 10-22.
Doi:[10.1016/j.futures2012.12.001](https://doi.org/10.1016/j.futures2012.12.001)
- Matthews, John A, og Erik S Reinert. 2014. «Renewables, manufacturing and green growth: Energy strategies based on capturing increased returns.» *Futures* 61, 5: 13-22.
Doi:[10.1016/J.FUTURES.2014.04.011](https://doi.org/10.1016/J.FUTURES.2014.04.011)
- Mazzucato, Mariana. 2018. *The entrepreneurial state: debunking public vs private sector myths*. United kingdom: Penguin books.
- Merlet, Stanislas og Bjørn Thorud. 2015. "Hva betyr solenergirevolusjonen? Status og framtidsutsikter. Rapport nr. 5/2015. Oslo: Norsk klimastiftelse.
https://klimastiftelsen.no/wpcontent/uploads/2015/06/NK5_2015_Solenergirevolusjon_en.pdf

- Mitchell, Catherine. 2016. «Momentum is increasing towards flexible electricity system based on renewables .» *Nature energy* 1(15030) , 1-5.
Doi:<https://doi.org/10.1038/nenergy.2015.30>
- Moore, Geoffrey A. 1998. *Crossing the chasm*. West sussex: Capstone Publishing Ltd.
- Multiconsult og Asplan Viak. 2018. "Solcellesystemer og sol i systemet". Markedsrapport. Oslo :Solenergiklyngen.
<https://www.multiconsult.no/assets/Rapport-solkraft-markedsutvikling-2017.pdf>
- Nelson, Richard R og Sidney G. Winter. *An evolutionary theory of economic change*.USA: Belknap press
- NHO. 2020. "Bra at EU skjerper klimamål til 55% ". Hentet 12 desember 2020.
<https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/artikler/bra-at-eu-skjerper-klimamal-til-55-prosent/>.
- Nilsen, Jannicke. 2015."Norske nettselskaper er enige: AMS utgjør en risiko for datasikkerheten" .*TU Energi*. Hentet 1 juni 2021.
<https://www.tu.no/artikler/norske-nettselskap-er-enige-ams-utgjor-en-risiko-for-datasikkerheten/275560>.
- NorgesGruppen. 2017. "KIWI åpner Norges grønneste butikk". Hentet 4 mars 2021.
<https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/kiwi-apner-norges-gronneste-butikk?publisherId=89290&releaseId=15808083>.
- Norsk solenergiforening. 2019. «Enova nedjusterer støttenivået for solenergi ». Hentet 20 mai 2021.
<https://www.solenergi.no/nyhet/2019/9/27/enova-nedjusterer-stttenivet-for-solenergi>.
- Norsk solenergiforening. 2021a. "Solceller". Hentet 27 juni 2021.
<https://www.solenergi.no/solstrm>
- Norsk solenergiforening. 2021b. "Våre lokallag". Hentet 1.juni 2021.
<https://www.solenergi.no/partners>.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2010. "Tilgangen til fornybar energi i Norge- Et innspill til klimakur 2020 Markedsrapport. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat. Redigert av: Hamnaberg, Håvard, Karen Nybakke og Seming Skau.
- Norges vassdrags - og energidirektorat (NVE). 2011. "Veileder: Utforming av konsensjonssøknad for fjernvarmeanlegg". Oslo: NVE
- Norges vassdrags- og energirektorat (NVE). 2018. Utvikling i nøkkeltal for nettselskap". Markedsrapport: Norges vassdrags- og energidirektorat. Hentet 5 september 2020. Redigert av: Heien, Mona Helen, Pål Melvær, Silje Presthaug Nibstad, Rozina Yordanova Sergieva og Torunn Høstad Sliwinski.
<https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nytt-fra-rme/nyheter-reguleringsmyndigheten-for-energi/utvikling-i-nokkeltall-for-nettselskapene-er-na-tilgjengelig-i-digital-versjon/>

- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2019. "Analyse og framskrivning av kraftproduksjon i norden til 2040" . Kraftmarkedsanalyse ,Oslo : Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).2020a. "Plusskunder". Hentet 20 mai 2021. <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nettjenester/nettleie/tariffer-for-produksjon/plusskunder/>.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2020b. "Elsertifikater". Hentet 20 april 2021. <https://www.nve.no/energiforsyning/elsertifikater/>.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2020c. "Opprinnelsesgarantier".Hentet 6 mai 2021 <https://www.nve.no/energiforsyning/opprinnelsesgarantier/>.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2020d "NVE". Hentet 2 mai 2021
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) .2021a. "40MW solkraft ble installert i 2020". Hentet mars 22, 2021. <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/40-mw-solkraft-ble-installert-i-2020/>.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) .2021b. "Eierskap i norsk vann- og vindkraft". Hentet 30 mai 2021. <https://www.nve.no/energiforsyning/kraftmarkedsdata-og-analyser/eierskap-i-norsk-vann-og-vindkraft/?ref=mainmenu>.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) .2021c. "Reguleringsmyndigheten for energi (RME)". Hentet 15 mars 2021. <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/>.
- Nygård, Gunn Birgitte Skoge. 2017. "Historier om en lysende fremtid? En undersøkelse av solcelleanlegg på norske yrkesbygg". Masteroppgave, Universitetet i Oslo.
- Olje- og energidepartementet (OED). 2016. "Ny styringsavtale med Enova- En dreining mot klima og teknologiutvikling ". Hentet 15 mars 2021. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-styringsavtale-med-enova--en-dreining-mot-klima-og-teknologiutvikling/id2524135>
- Olje- og energidepartementet (OED) .2016. «Kraft til endring-Energipolitikken mot 2030».Meld.St.25 (2015-2016).Oslo: Olje og energidepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-25-20152016/id2482952/?ch=1>
- Olje- og energidepartementet (OED). 2018. «ENOVA». Energifakta norge. Hentet 15 mars 2021. <https://energifaktanorge.no/et-baerekraftig-og-sikkert-energisystem/enova/>.
- Olje- og energidepartementet (OED). 2021. «Kraftproduksjon.» Energifakta norge. Hentet 15 mars, 2021. <https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftforsyningen/>.
- Olje- og energidepartementet (OED) .2021a. «Energi til arbeid-langsiktig verdiskaping fra

- norske energiresurser».Meld.St.36 (2020-2021) Oslo: Olje- og energidepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/3d9930739f9b42f2a3e65adadb53c1f4/no/pdfs/stm202020210036000dddpdfs.pdf>
- Olje- og energidepartementet (OED). 2021b. "Et moderne og digitalt kraftsystem". Energifakta Norge. Hentet 28 juni 2021
<https://energifaktanorge.no/norsk-energibruk/ny-teknologi-i-kraftsystemet/>
- Olkkonen, Laura, Kristina Korjonen-Kuusipuro, og Iiro Grönberg. 2016. «Redefining a stakeholder relation: Finnish energy "prosumers" as co-producers.» *Environmental innovation and societal transitions* 24:57-66.
 doi:<https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.10.004>
- Osmundsen, Terje. 2015. "Solenergi-hvor stor andel kan den ta? Solenergierevolusjonen fra en utviklers perspektiv". Markedsrapport. Bergen : Norsk klimastiftelse.
- Perez, Carlota. 2002. *Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham : Edvard Elgar.
- Proff.no.2021. "Solbære AS". Hentet 2 februar 2021.
<https://proff.no/selskap/solbaeras/blomsterdalen/bygningshaandverkere/IF5P1IP07TR/>.
- Proff.no.2021 "Solcellekraft AS". Hentet 2 februar 2021.
<https://proff.no/selskap/solcellekraft-as/kolltveit/bygningshaandverkere/IF7QQJC07TR/>
- Regjeringen.no. 2013. "INTPOW". Hentet 9 april 2021.
<https://www.regjeringen.no/no/dokument/dep/oed/tildelingsbrev-oppdagsbrev-arsrapporter-og-instrukser-olje-og-energidepartementet/intpow/id590250/>.
- Regjeringen. 2018. "FNs bærekraftsmål". Hentet 6 april, 2021.
<https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/mat/fns-barekraftmal/fns-barekraftsmal/id2538121/>.
- Reguleringsmyndigheten for energi (RME). 2020. "Oppsummering av høring og anbefaling til endringer i nettleistrukturen ". Rapport nr 6/2020. Oslo: Reguleringsmyndigheten for energi (RME). Redigert av: Verlo, Kjell Rune, Bjørnar Araberg Fladen, Annhild Meling og Urd Sira.
https://publikasjoner.nve.no/rme_rapport/2020/rme_rapport2020_06.pdf
- Ringdal, Kristen. 2013. *Enhet og mangfold: Statsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagboklaget.
- Rip, Arie, og René Kemp. 1998. «Technological change.» I *Human choice and climate change* 2. Redigert av Steve Rayner og Elizabeth L Malone, 327-399. Columbus, Ohio: Battelle Press.
- Rosenbloom, Daniel, Harris Berton, og James Meadowcroft. 2016. «Framing the sun: A discursive approach to understanding multi-dimensional interactions within socio-technical transitions through the case of solar electricity in Ontario, Canada.» *Research policy* 45(6): 1275-1290.

doi:10.1016/j.respol.2016.03.012

Sahut, Jean-Michel og Marta Peris-Ortiz. 2013. "Small business, innovation and entrepreneurship". *Small business economics* 42:663-668.
doi: [10.1007/s11187-013-9521-9](https://doi.org/10.1007/s11187-013-9521-9)

Schot, Johan, Laur Kanger, og Geert Verbong. 2016. «The role of users in shaping transitions to new energy systems.» *nature energy* 1(5): 1-7.doi:10.1038/nenergy.2016.54

Schumpeter.1934. *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. London: Routledge.

Schumpeter, Joseph A.1943. *Capitalism, socialism and democracy*. USA: Routledge.

Scleicher-Tappeser, Ruggero. 2012. «How renewables will change electricity markets in the next five years.» *Energy policy* 48(c): 64-75.doi:10.1016/j.enpol.2012.04.042

Smith, Adrian, Jan-Peter Voß og John Grin. 2010. "Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges". *Research policy* 39(4). doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.023>.

Smith, Adrian og Rob Raven. 2012. «What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability .» *Research policy* 41 (6): 1025-1036.doi: 10.1016/respol.2011.12.012

Smart energi 2021. «Slik blir den nye nettleien». Hentet 1mai 2021.
2021.<https://www.smartenergi.com/artikler/2020/09/24/ny-nettleie/>

Solbære AS. 2016. "Solbære: Solar bærekraftig energi i sirkulær økonomi" . Hentet 1 juni 2021.
<https://www.solbaere.no>.

Solbære AS. 2019. "Lokal solcellegründer i Bergen". PowerPoint presentert under solenergikonferansen på Vestlandet

Solcellekraft AS. 2021a. "Solcellekraft". Hentet 1 juni 2021.
<https://www.solcellekraft.no/solcellekraft>.

Solcellekraft AS. 2021b. "Budsjett 2021:Solcellekraft AS". Årsbudsjett (konfidensielt)

Solenergiklyngen og fme susoltech. 2020. «Veikart for den norske solkraftbransjen mot 2030.»1-68. markedsrapport. Oslo: Solenergiklyngen
https://www.regjeringen.no/contentassets/66de7ddcf7a6494694202b760fa3f50f/susoltech_.pdf

Song, Eugene Y. FitzPatric Gerald J og Kang B Lee. 2017. «Smart sensors and standard-based interoperability in smart grids.» *IEEE sensors journal* 17(23) , DOI: 10.1109/jsen.2017.2729893.: 1-27.

Standal, Karina, Marta Talevi og Hege Westskog. 2020. "Engaging men and women in

- energy production in Norway and the United Kingdom: The significance of social practices and gender relations". *Energy research & Social science* 60:1-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101338>
- Statkraft. 2019. "Globale energitrender og norske muligheter: Statkrafts lavutslippsscenario" . Markedsanalyse, Oslo: Statkraft .
- Suno Installasjon AS. 2021. "Om Suno" .Hentet 2 juni 2021. <https://www.suno.no/om-suno-installasjon>.
- Thronsen, William, Ryhaug, Marianne, Tomas Moe Skjølvold, og Toke Haunstrup Chrisensen. 2017. «From consumer to prosumer. Enrolling users into a Norwegian PV pilot .» *Consumption and behaviour: 2010-2020*.
- Toffler, Alvin. 1980. *The third wave*. New York: Bantam Books.
- Trott, Paul. 2012. *Innovation management and new product development*. USA: Pearson
- Unruh, Gregory C. 2000. «Understanding carbon lock-in.» *Energy policy* 28: 817-830.
- Ulsrud. 2004. "Solenergi i utviklingsland: Hvilke faktorer hemmer og fremmer bruk av solenergi i India". Masteroppgave, Universitetet i Oslo.
- Van der Merwe, Melani. 2017. "Energy transitions: The case of South African electric security". Doktoravhandling: University of cape town : Department of public law.
- Van Thiel, Sandra. 2014. *Research methods in public administration and public management*. Oxon : Routledge.
- Verbong, G.P.J, og Frank G Geels. 2010. «Exploring sustainability transitions in the electricity sector with socio-technical pathways.» *Technological forecasting & social change* 77(8):1214-1221.doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.04.008>
- Winther, Tanja, Hege Westskog og Hanne Sæle. 2018. «Like having an electric car on the roof: Domesticating PV solar panels in Norway .» *Energy for sustainable development* 47: 84-93.doi:10.1016/j.esd.2018.09.006
- Wolfgang, Ove, Magnus Askeland, og Stian Backe. 2018. "Prosumers' role in the future energy system" . Position paper, Oslo: FME CenSES.
- WWF.2016. "Mot lysere tider: Solkraft i Norge-Fremtidige muligheter for verdiskapning" . Markedsanalyse: WWF og Accenture . Redigert av: Jensen, Nina og Pål Ødegaard
- Xue, Yan, Carmel Margaret Lindkvist, og Temeljotov-Salaj. 2021. «Barriers and potential solutions to the diffusion of solar photovoltaics from the public-private partnership perspective- Case study of Norway .» *Renewable and sustainable energy reviews* 137(c): 1-12.doi:10.1016/j.rser.2020.110636
- Yin, Robert K. 2018. *Case study research and applications: Design and methods*. California: Sage Publications.

Østlie, Caroline. 2019. «Energi: Har vi kraft nok til å møte fremtiden » .*Statkraft*. Hentet juni 4, 2021.
<https://www.statkraft.no/nyheter/nyheter-og-pressemeldinger/arkiv/2019/energi-har-vi-kraft-nok-til-a-mote-fremtiden/>.

Vedlegg 1: Forskningslogg og tankenotat

Arbeid i perioden 24 august- 13 september:

Dato	Forskerlogg	Tankenotat
24 august	Forberedelse til møte med Solbære AS.	
25 august		<p>Hyggelig møte med Solbære AS i dag. Hun gir uttrykk for å være misfornøyd med den politiske handlekraften her på Vestlandet. Kommune og fylkeskommune gir løfter men handler ikke. Informanten kom med mange gode bemerkninger. De store bedriftene (strømselskapene) får flere kunder fordi de har et mye større nettverk.</p> <p>Ekstra dyrt å satse på sol på Vestlandet fordi det ikke er en etablert industri her- må kjøpe inn fra andre deler av Norge. Når det snakkes om «satsning på sol» fra politikerne, henvises det ofte til store norske bedrifter som satses på prosjekt utenlands fordi arbeidskraften er billigere. Opplever at prisene blir presset ned på grunn av denne utviklingen i næringen.</p>
26 august	Planlegger spørsmål til Askøy energi. Samtalen skal foregå via Zoom	
27 august		<p>Hyggelig samtale med Askøy energi og Smart energi i dag. Fant ut at Askøy Energi er tilknyttet Smart Energi, dette selskapet hører til på Østlandet.</p> <p>Fikk mye god informasjon - sol-energi ikke er den mest «miljøvennlige energitypen, men at den er mer miljøvennlig fordi vi slipper en utbygging av nettet. -Askøy Energi har opplevd vekst når det kommer til solenergi, dette er ikke nødvendigvis fordi folk ønsker å være mer miljøvennlige, men heller fordi de synes det er spennende å være selvforsynt.</p>
7 sept	Sendte mail til vestland fylkeskommune- fikk svar om andre jeg kunne kontakte angående dette temaet. Sendte mail videre. Sendte mail til Bergen kommune.	
8 sept	Fikk svar fra Bergen kommune: avtalte digitalt møte via teams den 17 september.	

Dato	Forskerlogg	Tankenotat
14 sept	Jobbet med spørsmål til samtalen med BKK. For å gjøre dette har jeg først sendt ut en invitasjon på teams. Deretter utviklet jeg spørsmålene med å se på de tidligere spørsmålene jeg stilte de andre bedriftene og ved å se på BKK sin hjemmeside for å innhente bakgrunnsinformasjon.	<p>Mitt formål med dagens samtale var å bli kjent med informant og høre om muligheter med min masteroppgave. Jeg hadde også laget en del spørsmål (videreutviklet) fra de tidligere samtalenene.».</p> <p>Det jeg imidlertid opplevde under møtet var at informanten mente at oppgaven ikke var spesifikk nok. Jeg opplevde at vi hadde veldig ulike bakgrunner og faglig kompetanse. Til tross for dette, var det et veldig hyggelig møte og informanten opplevtes som svært behjelpelig.</p> <p>Mot slutten av møtet uttrykket hun at hun var veldig interessert i å stille opp til intervju, når oppgaven var blitt litt mer konkret. Hun gav meg også mange gode tips til hva jeg kunne se på for å «løfte oppgaven min». Jeg lærte mye faglig og fikk mange spennende stikkord som jeg kan se videre på.</p>
15 sept	Sendte ut mail angående tilgang på dokumentasjon til Askøy energi og Solbære AS.	
16 sept		<p>Samtale med Bergen kommune i dag kl. 09.00-09.45. Opplevde å ha veldig god kommunikasjon med informanten. Hun var veldig behjelpelig og uttrykket at oppgaven hørtes spennende ut . Det virker som om solenergi- entusiasmen hovedsakelig kommer fra Solbære AS (som er en liten lokalbedrift) og BKK.</p> <p>Tenker at videre hadde det vært interessant å snakke med fylkeskommunen for å finne ut om det ligger hindringer også der. Ut fra denne samtalen finner jeg at politisk vilje og kapasitet i kommunen er en hindring for solenergi markedet.</p>
18 sept	Sendte ut mail til Tibber: et lokalt selskap på Førde, også en del av vestlandsregionen.	
29 sept	Sendt ut mail til norsk solenergiforening, lokallaget i Bergen.	
30 sept	Planlegger å sende ut mail til NVE. Sendte purremail til Tibber.	
6 okt	Har fortsatt ikke fått svar fra Norsk Solenergiforening i Bergen. Sender ut purremail på fredag.	
9 okt	Sendte ut purremail til solenergiforeningen	
16 okt	Avtalte møte med Solenergiforeningen, lokallag Bergen. Møtet finner sted den 27 oktober fra 15.00-16.00	

26 okt	Forberedte spørsmål til Solenergiforeningen angående møtet i morgen. Spørsmålene er basert på generell bakgrunnsinformasjon om markedet for solenergi på Vestlandet og de andre uformelle samtaler. I tillegg ønsket jeg å lære mer om hvordan markedet ser ut på Vestlandet, hvem som er de sentrale aktørene i en eventuell omstilling og hvilke muligheter som finnes. Jeg ønsker også å høre om noen fra solenergiforeningen er interessert i å stille opp som kunder i et eventuelt intervju.	
27 okt	Gjennomførte pilot intervju med Solenergiforeningen. Fikk tips til hvem jeg kan intervju som privatkunde og næringsrelatert kunde.	
2nov	Sendte ut forespørsel om intervju til NVE sin postboks. Fikk svar fra NVE. Avtalte møtet den 26 november kl 10.00-10.45 Sendte ut forespørsel om intervju til GC Rieber på anbefaling av Solenergiforeningen. Positiv til intervju. Avventer svar på eksakt dato Sendte ut forespørsel om intervju til en privatkunde (på anbefaling av Solenergiforeningen). Har enda ikke fått svar på e-post pr 19.00. Her ventet jeg en uke og sender ny mail	
3nov	Sendte ut forespørsel om intervju og samtykkeerklæring til Solbære AS. Har fortsatt ikke fått svar per 20.00. Sender ut purremail om 1 uke.	
9 nov	Sendte ut invitasjon til formelt intervju til BKK. La med samtykkeerklæring	
10 nov	Sendte ut invitasjon til formelt intervju til Bergen kommune og solenergiforeningen. La ved samtykkeerklæring.	
11 nov	Sendte purremail til Solbære AS.	
12 nov	Sendte ut mail invitasjon til formelt intervju til Solenergiforeningen.	
16 nov	Fikk svar fra Solenergiforeningen angående formelt intervju. Avtalte intervju mandag den 14 desember kl 16.00. Fikk svar fra Bergen kommune angående formelt intervju. Avtalte intervju tirsdag den 8 desember Sendte ut purremail til BKK. Sendte ut purremail til privatkunde. Sendte ut purremail til GC Rieber. Sendte ut mail til Bærekraftig liv for å høre om noen av deres medlemmer ønsker å stille opp til intervju som privatkunde, som har installert solceller selv.	I dag sendte jeg ut forespørsel til en gruppe som heter bærekraftig liv. Dette fremstår som en gruppe av lokale entusiaster, og de har blant annet et lokallag i Bergensregionen. De driver på med arbeid som omhandler lokale løsninger på individnivå som for eksempel smarthus løsninger og dyrking av egen mat. Jeg fant denne gruppen via facebook, og har sendt dem en mail (til postboks) og en melding på facebook.
17 nov	Fikk svar fra bærekraftige liv. De svarte at de skulle legge ut spørsmålet mitt på deres facebookgruppe. I tillegg fikk jeg et navn på noen som kanskje kjente noen som hadde montert solcellepaneler på taket. Fikk svar fra Solbære AS om aktøren der ikke ønsket å stille opp til et formelt intervju og mente at vi hadde gjennomgått alt under det første intervjuet. Jeg spurte derfor om det var ok at jeg brukte informasjonen jeg fikk fra henne under det første intervjuet i masteroppgaven. Dette samtykket hun til. Hun sa også ja til å signere en samtykkeerklæring på at jeg kunne bruke denne informasjonen i masteroppgaven.	
18 nov	Da Solbære AS takket nei til et formelt intervju sendte jeg forespørsel om et formelt intervju til en annen lokal leverandørbedrift; solcelleeksperten AS. Avventer svar per 19.00.	
19 nov	Sendte mail til bærekraftige liv for å høre når de tenkte å poste innlegget på facebook slik at jeg kunne følge med på innlegget og interessen blant folk.	
20 nov	Fikk svar fra personen som jeg ble henvist til av bærekraftige liv. Han hadde ikke mulighet til å stille opp selv men nevnte at det kunne være installert et solcellepanel på en bestemt adresse.	
25 nov	Sendte forespørsel angående intervju til Askøy energi/v smart energi. Sendte purremail til Solcelleeksperten. Fikk svar hvor han virket interessert i å stille til intervju.	

	Sendte mail til bærekraftige liv for å høre når de tenker å poste innlegget på facebook, har enda ikke fått svar på forrige mail.	
26 nov	Gjennomførte formelt intervju med NVE.	Gjennomførte intervju med NVE i dag. Intervjuet varte rundt 1t og 15 min. Opplevde at det var veldig enkelt å snakke med kilden, med dette fikk jeg mye informasjon som også var litt relevant. Jeg opplevde også at det var litt utfordrende for informanten å svare på veldig «åpne» spørsmål. Neste gang vil jeg derfor notere noen stikkord under de åpne spørsmålene, slik at jeg har noen mer konkrete punkter å komme med hvis de er usikre på hvordan de skal svare.
27 nov	Fikk svar fra Askøy energi og avtalte intervju 3des kl. 14.	
30 nov	Sendte mail til Solcelleeksperten for å avtale tidspunkt for intervju.	
4 des	Sendte ny purremail til Socellexperten. Sendte også purremail til bærekraftige liv for å høre om de har postet innlegget mitt på deres facebookgruppe. Ingen svar per	
8 des	Deltok på konferanse i regi av solenergiklyngen. Notater i eget dokument.	
9 des	Deltok på konferanse i regi av solenergiklyngen. Notater i eget dokument. Kom over en artikkel i BT hvor en kunde hadde uttalt seg om sitt eget solcellepanel (og var kritisk). Sendte han en mail for å spørre om deltagelse i mitt prosjekt. Har ikke fått svar per 19.00. Fikk plutselig svar fra privatkunde som solenergiforeningen anbefalte meg. Informanten var interessert i å stille opp til intervju, men kunne ikke før 21 desember.	
10 des	Formelt intervju med BKK. Intervjuguide og transkripsjon i eget vedlegg.	Gjennomførte intervju med BKK i dag. Informanten har veldig mye god kunnskap om næringsbygg og hun kunne fortelle det viktigste om privatkunder og en del fra BKK sitt perspektiv. Denne gangen hadde jeg fastsatte spørsmål i en intervjuguide, noe som gjorde det lettere under intervjuet.
14 des	Formelt intervju med Solenergiforeningen.	Veldig hyggelig intervju med informant fra solenergiforeningen i dag. Opplevde at han hadde mye god informasjon.
15 des	Formelt intervju med Bergen kommune. Sendte mail til solcellekraft AS for å spør om intervju.	Veldig hyggelig og informativt intervju med Bergen kommune i dag. Her opplevde jeg å få gode svar på spørsmålene mine.
16 des	Fikk svar fra Solcellekraft AS. De kunne ha intervju den 22 desember.	
17 des	Jobbet med intervjuguide til privatkunde og Solcellekraft AS. Sendte en siste purremail til GC Rieber. De har blitt omtalt i nesten hvert intervju som en «viktig aktør» i Bergen	
21 des	Formelt intervju med privatkunde kl 13.00	
22 des	Formelt intervju med Solcellekraft AS kl 14.00. Leverandørbedrift med hovedkontor i Bergen med få ansatte.	
23 des	Datainnsamling i form av intervju er avsluttet. Neste steg i prosessen blir å analysere dataen.	

Vedlegg 2: Intervjuguider

Som nevnt i kapittel 4 (metodekapittel) ble intervjuguidene tilpasset informantene. Vedlagt følger intervjuguider til privatkunde, etablerte bedrifter, entreprenører og lokale leverandører, Bergen kommune, NVE og Solenergiforeningen.

1. Intervjuguide til privatkunde (semi-strukturert intervjuguide)

Mål med intervjuet: Forstå privatkunden sin rolle i energimarkedet, hvordan forbrukeren mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi. Mer spesifikt hvorfor de valgte å investere i et solcelleanlegg og hvilke erfaringer de har hatt med solcelleanlegget så langt.

- Presentere seg selv og prosjektet:
- Fortelle hvordan intervjuet skal dokumenteres
- Informere om anonymitet
- Forklare hvor lenge intervjuet vil vare

Bakgrunnsinformasjon om solcelleanlegget

- Kan du fortelle om solcelleanlegget du har montert på tak?
- Hvor lenge har du hatt solcelleanlegget? Når ble det installert?
- Hvordan opplevde du prosessen med å installere anlegget?
- Hvor stort er anlegget og hvor mye strøm produserer det?

Spørsmål om kundens motivasjon

- Hvorfor bestemte du deg for å investere i et solcelleanlegg (viktige motivasjonsfaktorer)?
- Hvordan har opplevelsen med egenprodusert strøm vært så langt?
- Hva har vært positivt med solcelleanlegget?
- Hva har vært negativt med solcelleanlegget?
- Ville du anbefalt andre å investere i et solcelleanlegg?

Spørsmål om fremtidens energimarked

- Fra ditt ståsted, hvordan tror du kraftsektoren vil se ut i fremtiden?
- Hva tror du om fremtiden til solkraft?
- Hva tror du skal til for at flere skal investere i et solcelleanlegg?
- Hva tror du hindrer folk i å investere?
- Kan du si noe om hvordan du vurderer de lokale mulighetene i Bergen?

Avslutning

- Er det noe annet du vil si som ikke har kommet frem tidligere i intervjuet?
- Er det noe vi har snakket om undervegs som du mener er viktig å få frem?

2. Intervjuguide til etablerte bedrifter (semi-strukturert intervjuguide)

Mål med intervjuet: Forstå bedriften sin rolle i energimarkedet, hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi. Forstå hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi.

- Fortelle hvordan intervjuet skal dokumenteres
- Informere om anonymitet
- Forklare hvor lenge intervjuet vil vare

Bakgrunnsinformasjon

- Navn og stilling?
- Kan du si noe om hvordan bedriften jobber /hvilket forhold dere har med solenergi?
- Kan du beskrive hvordan din avdeling i bedriften jobber med dette?
- Kan du si noe om din rolle i avdelingen?

Overgangsspørsmål

- Hvilke nye trender ser dere i kraftsektoren?
- Hvilke forventninger har dere til hvordan kraftsektoren ser ut i fremtiden? (2030/2050)
- Hvilke forventninger har dere til lokal kraftproduksjon? Og hva betyr dette for det nåværende kraftsystemet?
- Hvilke aktører tror du blir sentrale i fremtidens energimarked?

Spesifikke spørsmål/nøkkelspørsmål om utviklingen i markedet nasjonalt/lokalt

- Hva tenker du om solcellers potensiale som energikilde lokalt her i Bergen?
- Har du noen tanker rundt hvilken retning solceller som teknologi vil ta de neste årene?
- Hvilke hindringer/muligheter kan påvirke denne retningen?

Spesifikke spørsmål/nøkkelspørsmål om solenergi og etterspørsel etter solcellepaneler i lokalmarkedet

- Hvordan opplever dere etterspørselen i markedet for solenergi i løpet av de siste årene?
- Hvordan opplever dere etterspørselen etter solcellepaneler i bergensregionen?
- Hvilken gruppe kommer etterspørselen fra? Privatmarkedet? Næringslivet?
- Hvilke forventninger har dere til fremtidens solenergimarkedet? Mer eller mindre etterspørsel?
- Hvilke faktorer tror dere utgjør viktige drivere for solenergimarkedet?
- Hva tenker dere er barrierer i markedet for solenergi?

Spesifikke spørsmål/nøkkelspørsmål- desentralisert energiproduksjon

- Hvordan har bedriften tilpasset seg det desentraliserte energimarkedet. Altså økt interesse for solcellekraft?
- Har bedriften selv planer om å produsere strøm?
- Hvordan har den voksende interessen for solenergi påvirket bedriftens forretningsmodell? Har noen aktører fått større innflytelse?

Avslutning

- Er det noe annet du vil si som ikke har kommet frem tidligere i intervjuet?
- Er det noe vi har snakket om undervegs som du mener er viktig å få frem?

3. Intervjuguide til entreprenør/lokale leverandørbedrifter (semi-strukturert intervjuguide)

Mål med intervjuet: Forstå Solcellekraft sin rolle i energimarkedet, hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi. Forstå hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi.

- Presenterer seg selv og prosjektet:
- Fortelle hvordan intervjuet skal dokumenteres
- Informere om anonymitet
- Forklare hvor lenge intervjuet vil vare

Bakgrunnsinformasjon

- Navn og stilling?
- Kan du si noe om hvordan .. jobber /hvilket forhold dere har med solenergi?
- Kan du beskrive hvordan din avdeling i ... jobber med dette?
- Kan du si noe om din rolle i avdelingen?

Overgangsspørsmål

- Hvilke nye trender ser dere i kraftsektoren?
- Hvilke forventninger har dere til hvordan kraftsektoren ser ut i fremtiden? (2030/2050)
- Hvilke forventninger har dere til lokal kraftproduksjon? Og hva betyr dette for det nåværende kraftsystemet?

Spesifikke spørsmål/nøkkelspørsmål om markedet for solenergi

- Hva tenker du om solcellers potensiale som energikilde lokalt her i Bergen? Hvorfor er det interessant?
- Har du noen tanker rundt hvilken retning solceller som teknologi vil ta de neste årene?
- Hvilke hindringer/muligheter kan påvirke denne retningen?
- Hvordan har dere i Solcellekraft AS opplevd etterspørselen etter solcellepanel de siste årene og fra hvilken gruppe kommer etterspørselen? Privatmarkedet eller næring?
- Hvilke bedrifter samarbeider dere med i markedet (strøm/energibedrifter?)

Spesifikke spørsmål/nøkkelspørsmål- desentralisert energiproduksjon og produktet

- Kan du fortelle litt om produktene deres og hvilke typer solcellepaneler dere produserer?
- Hvilken type opplever dere er mest populære?

- Vil dere ta i bruk nyere eller andre typer solcellepaneler i nær fremtid?
- Oppfølgingsspørsmål: Hvor i prosessen er dere her?
- Hvorfor tror dere mange privatkunder ønsker å få installert eget solcellepanel?
- Oppfølgingsspørsmål: Hvem er disse kundene?
- Hvordan tenker dere at distribuert energi i form av solenergi kan påvirke det eksisterende energimarkedet (bestående av vannkraft) her i Bergen?

Politisk vilje og støtteordninger

- Hvordan opplever dere den politiske viljen for sol på nasjonalt nivå?
- Hvordan opplever dere initiativet fra Bergen kommune?
- Hare dere noen tanker rundt hvem som er de mest entusiastiske aktørene for solkraft her i Bergen?
- Hva tenker dere om støtteordningene som finnes for både privat og næring i markedet for sol?

Avslutning

- Er det noe annet du vil si som ikke har kommet frem tidligere i intervjuet?
- Er det noe vi har snakket om undervegs som du mener er viktig å få frem?

4. Intervjuguide til Bergen kommune (semi-strukturert intervjuguide)

Mål med intervjuet: Forstå Bergen kommune sin rolle i energimarkedet, hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi. Forstå hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi.

- Presenterer seg selv og prosjektet:
- Fortelle hvordan intervjuet skal dokumenteres
- Informere om anonymitet
- Forklare hvor lenge intervjuet vil vare

Bakgrunnsinformasjon

- Navn og stilling?
- Kan du si noe om hvordan .. jobber /hvilket forhold dere har med solenergi?
- Kan du beskrive hvordan din avdeling i ... jobber med dette?
- Kan du si noe om din rolle i avdelingen?

Overgangsspørsmål

- Hvilke nye trender ser dere i energimarkedet/energisektoren?
- Hvilke forventninger har dere til hvordan energisektoren/energimarkedet ser ut i fremtiden? (2030/2050)
- Hvilke forventninger har dere til lokal kraftproduksjon? Og hva betyr dette for det nåværende kraftsystemet?

- Ser dere noen utfordringer/trusler frem mot 2030 knyttet til Norges klimamål?
- Hvilke aktører tror dere blir sentrale i fremtidens energimarked?

Nøkkelspørsmål/spesifikke spørsmål om lokalmarkedet i Bergen

- Hva tenker du om solcellers potensiale som energikilde lokalt her i Bergen?
- Hva tenker dere i Bergen kommune kan være potensielle hindre for investering i solcellepaneler her i Bergen? Både i privatmarkedet og for næring?

Nøkkelspørsmål/spesifikke spørsmål om tiltak i Bergen kommune

- Hva tenker dere om målene fra Bergen kommunes energihandlingsplan, med 65 MWh installert solenergi i 2030? Hvorfor akkurat denne mengden?
- Hvilke tiltak vil Bergen kommune implementere for å nå dette målet?
- Hvordan vil dere gå frem for å implementere disse tiltakene?
- Jobber dere sammen med andre kommuner å fremme solenergi/nå disse målene?
- Innenfor hvilke sektorer ser dere mest muligheter med solenergi?
- Hvordan jobber dere sammen med næringslivet i markedet for solenergi?

Nøkkelspørsmål/spesifikke spørsmål om politisk vilje

- Hvordan opplever dere den politiske viljen for solenergi på nasjonalt nivå?
- Evt oppfølgingsspørsmål: hvor ligger hindringene her?
- Hvilke signaler har dere fått fra vestland fylkeskommune angående markedet for solenergi?
- Hva tenker dere om de eksisterende støtteordningene/subsidieordningene i markedet?
- Hvilke aktører opplever dere som mest entusiastiske i markedet for sol her i Bergen?

Nøkkelspørsmål/spesifikke spørsmål om solenergi som teknologi og distribuert produksjon

- Har du noen tanker rundt hvilken retning solceller som teknologi vil ta de neste årene?
- Hvilke hindringer/muligheter kan påvirke denne retningen?
- Hvordan tenker dere at distribuert energi i form av solenergi kan påvirke det eksisterende energimarkedet (bestående av vannkraft) her i Bergen?

Avslutning

- Er det noe annet du vil si som ikke har kommet frem tidligere i intervjuet?
- Er det noe vi har snakket om undervegs som du mener er viktig å få frem?

5.Intervjuguide til NVE (semi-strukturert intervjuguide)

Mål med intervjuet: Forstå NVE sin rolle i energimarkedet, hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi. Mer spesifikt hvordan markedet blir regulert.

Innledning

- Presentere seg selv og prosjektet:

- Fortelle hvordan intervjuet skal dokumenteres
- Informere om anonymitet
- Forklare hvor lenge intervjuet vil vare

Bakgrunnsinformasjon

- Navn og stilling?
- Kan du si noe om hvordan .. jobber /hvilket forhold dere har med solenergi?
- Kan du beskrive hvordan din avdeling i ... jobber med dette?
- Kan du si noe om din rolle i avdelingen?

Overgangsspørsmål

- Hvilke nye trender ser dere i kraftsektoren?
- Hvilke forventninger har dere til hvordan kraftsektoren ser ut i fremtiden? (2030/2050)
- Hvilke forventninger har dere til lokal kraftproduksjon? Og hva betyr dette for det nåværende kraftsystemet?
- Ser dere noen utfordringer/trusler frem mot 2030 knyttet til Norges klimamål?
- Hvilke aktører tror dere blir sentrale i fremtidens energimarked?

Spesifikke spørsmål/nøkkelspørsmål om markedet for solenergi

- Hva tror du om fremtiden til solkraft?
- Hvilke faktorer tror du blir viktige i fremtiden for å drive markedet for solenergi fremover?
- Hvilke aktører ser du på som sentrale i dagens markedet for solenergi? Tror du dette vil endre seg?
- Hva ser du på som hindringer eller barrierer for et tilknyttet solkraft?
- Hvilken påvirkning tror du dette nye desentraliserte markedet vil ha på de etablerte energibedriftene og nettselskapene i Norge?
- Kan du si noe om hvordan du vurderer de lokale mulighetene for solkraft i Bergensregionen?

Spesifikke spørsmål/nøkkelspørsmål- spesifikke støtteordninger for solenergi

- Kan du fortelle litt om de ulike støtteordningene tilknyttet solenergi som dere forvalter (slik jeg har forstått det omfatter dette plusskundeordningen, el-sertifikater og oppreisningsgarantier)?
- Hva er formålet med disse ulike støtteordningene?
- Hvilken effekt tror dere disse støtteordningene har de hatt så langt?
- Ser du for deg at det vil komme flere støtteordninger for solcellepaneler i fremtiden?

Avslutning

- Er det noe annet du vil si som ikke har kommet frem tidligere i intervjuet?
- Er det noe vi har snakket om undervegs som du mener er viktig å få frem?
- Har du dokumenter/kildemateriale som kan passe til min oppgave?

6. Intervjuguide til Solenergiforeningen, lokallag Bergen

Mål med intervjuet: Forstå Solenergiforeningen sin rolle i energimarkedet, hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi. Forstå hvordan de mener at markedet for solenergi vil utvikle seg i fremtiden og hvilket syn de har på desentralisert energi i form av solenergi.

- Presenterer seg selv og prosjektet:
- Fortelle hvordan intervjuet skal dokumenteres
- Informere om anonymitet
- Forklare hvor lenge intervjuet vil vare

Bakgrunnsinformasjon

- Navn og stilling?
- Kan du si noe om hvordan .. jobber /hvilket forhold dere har med solenergi?
- Kan du beskrive hvordan din avdeling i ... jobber med dette?
- Kan du si noe om din rolle i avdelingen?

Overgangsspørsmål

- Hvilke nye trender ser dere i kraftsektoren?
- Hvilke forventninger har dere til hvordan kraftsektoren ser ut i fremtiden? (2030/2050)
- Hvilke forventninger har dere til lokal kraftproduksjon? Og hva betyr dette for det nåværende kraftsystemet?
- Ser dere noen utfordringer/trusler frem mot 2030 knyttet til Norges klimamål?
- Hvilke aktører tror du blir sentrale i fremtidens energimarked?

Nøkkelspørsmål/spesifikke spørsmål om lokalmarkedet i Bergen

- Hva tenker du om solcellers potensiale som energikilde lokalt her i Bergen?
- Hvilke muligheter finnes det innenfor solcellepaneler her i Bergen? Hva tenker dere om fremtiden?
- Hvordan har dere i Solenergiforeningen opplevd etterspørselen etter solcellepanel de siste årene og fra hvilken gruppe kommer etterspørselen? Privatmarkedet eller næring?
- Hva tenker dere i Solenergiforeningen kan være potensielle hindre for investering i solcellepaneler her i Bergen?

Nøkkelspørsmål/spesifikke spørsmål om politisk vilje og engasjement i Bergen

- Hvordan opplever dere det politiske engasjementet for solcellepaneler? Både nasjonalt men også på lokalt nivå?
- Eventuelt oppfølgingsspørsmål: hvor ligger hindringene?
- Hva tenker dere om målene fra Bergen kommunes energihandlingsplan, med 65 MWh installert solenergi i 2030? Er dette oppnåelig?
- Hvilke aktører opplever dere som mest entusiastiske i markedet for sol her i Bergen?

Nøkkelspørsmål/spesifikke spørsmål om solenergi som teknologi og distribuert produksjon

- Har du noen tanker rundt hvilken retning solceller som teknologi vil ta de neste årene?

- Hvilke hindringer/muligheter kan påvirke denne retningen?

Avslutning

- Er det noe annet du vil si som ikke har kommet frem tidligere i intervjuet?
- Er det noe vi har snakket om undervegs som du mener er viktig å få frem?

Vedlegg 3: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Innovasjon og omstilling i energimarkedet- En studie av markedet for solceller i Bergensregionen”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke markedet for solkraft i bergensregionen. Mer spesifikt vil jeg studere muligheten for at solkraft kan utgjøre en større del av markedet og hva som kan identifiseres som hindringer og drivere for et slikt marked i bergensregionen. Dette gjelder forskning som skal inngå i min masteroppgave ved institutt for administrasjon og organisasjonsvitenskap ved universitetet i Bergen.

I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å studere hvordan markedet for solkraft ser ut i Bergensregionen. Det kan argumenteres for at energimarkedet i skrivende stund undergår en stor omstilling. I flere land ser vi at store sentrale kraftverk blir erstattet med desentraliserte kraftverk. Dette muliggjøres med solenergi-ofte i form av solcellepaneler. På bakgrunn av dette blir formålet med studien mer spesifikt å studere i hvilken grad solenergi kan påvirke det etablerte energiregimet, som hovedsakelig består av vannkraft, og hva som utgjør hindringer og drivere for solkraftmarkedet. For å studere dette ønsker jeg å komme i kontakt med relevante aktører i markedet.

Prosjektet er tilknyttet forskergruppen «klima, bærekraft og miljø» ved institutt for administrasjon og organisasjonsvitenskap, Universitetet i Bergen

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Instituttet for administrasjon og organisasjonsvitenskap er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du mottar denne forespørselen fordi du er tilknyttet (bedrift/organisasjon), en lokal aktør som har påvirkningskraft når det kommer til bærekraftige løsninger i Bergensregionen. På bakgrunn av dette er du en relevant aktør i markedet for solenergi i Bergensregionen. Med dette kan du bidra med relevant informasjon om markedet for solenergi generelt og informasjon om hvilken rolle (bedrift/organisasjon) har i markedet for solenergi.

Jeg har fått din kontaktinformasjon fra nettsidene til (bedrift/organisasjon).

Hva innebærer det for deg å delta?

Dersom du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du blir kontaktet for avtale om intervju. Intervjuet vil inneholde generelle spørsmål om markedet for solenergi i bergensregionen og mer spesifikke spørsmål rundt Bergen kommune. Intervjuet varer omtrent +/- en time. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Jeg vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Jeg behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Masterstudent, Kjersti Vatnekvam Kalberg, vil alene ha tilgang på de lagrede opplysningene så lenge prosjektet er aktivt.

Du som respondent vil kunne være direkte gjenkjennelig i den ferdige masteroppgaven. Opplysninger du gir som kan brukes til å svare på prosjektets problemstilling vil kunne bli koplet med navn, tittel og rolle. Dersom jeg vil bruke direkte identifiserbare sitat fra intervju med deg i oppgaven, vil jeg ta kontakt med deg for godkjenning før oppgaven publiseres.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 1 juli 2021.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

Prosjektet vil bli meldt til NSD – Norsk senter for forskningsdata AS for godkjenning av behandling av personopplysninger.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Masterstudent Kjersti Vatnekvam Kalberg, [redacted], tlf: [redacted] eller veileder Thor Øivind Jensen, [redacted] tlf: [redacted]
+ [redacted]
- Vårt personvernombud: Janecke Helen Veim, tlf, [redacted]

Med vennlig hilsen

Kjersti Vatnekvam Kalberg
Masterstudent

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Innovasjon og omstilling i energimarkedet: Et studie av markedet for solkraft i Bergensregionen*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4: Notater fra deltagelse på digital solenergikonferanse «Powered by the sun»

Digital solenergikonferanse 8. desember

Lagring av energi- med batteri (Freyr)

- Vi har ingen unnskyldning for en akselerert avkarbonisering.
- Vi skal bygge store batterifabrikker i Mo i Rana. Vi er på faretruende høye nivåer av karbondioksid og skadelige gasser i atmosfæren. Ny årlig generering av sol og vind skal firedoble seg (dette er sannsynligvis veldig konservativt). Det er ingen grunn til at menneskeheten skal være avhengig av fossil energi.
- Freyr skal produsere batterier. Disse batteriene er spesielt egnet for solenergi (lagring fra 4-8t).
- Vi har de mineralene som trengs for å produsere batteriene. Etterspørsel etter batterier: i 2030 er det behov for 200 nye gigafabrikker. Det er en akselererende utvikling for politikksiden og teknologisiden.
- Vi må halvere karbonintensiteten for å nå målene i Parisavtalen. Her er det veldig viktig med batterier og solenergi.
- Vi introduserer verdens mest miljøvennlige batterier i 2022, laget i Norge. Inspirert av Tesla. Andelen kobolt som går inn i batteriene har gått ned fordi det er dyrt og ikke bærekraftig.

Solkart- sol mot 2030; spennende perspektiver på hva vi i Norge kan gjøre

- Veikart og mulighetsbilde for hva sol kan gi Norge. Sol har blitt billig og «mainstream».
- Sol er i 2019 størst i ny kapasitet.
- Global markedsutvikling: rask vekst forventet (størst innen 2040). 30-50% kostnadsreduksjon fra dagens snittpris.
- IRENA: solkraft er den teknologien står for størst sysselsetting globalt og gir global sysselsetting.
- I Norge er vekst vanskelig å spå. Vi er veldig følsomme for reguleringene og insentivene. Rask vekst forventet også i Norge.
- Den norske solbransjen i 20130: solcelleanlegg i Norge, solparker, distribuerte solenergisystemer, prosessindustri, flytende solkraft, bygningsintegreerte solcellepaneler, integrerte solvarmeanlegg.
- Solcelleanlegg i Norge: solkraft kan bidra til økt elektrifisering.
- Norstad sin undersøkelse: 2 av 4 er positive til utbygging av solcelleanlegg. Det er solcelleanlegg på bygg som dominerer og dette tror vi vil skje også i Norge.
- Regulatoriske hindre må vekk, Enova støtte må bidra til vekst. Solkraft må høyere på agendaen.
- Økt kunnskap om solkraft i samfunnet vil være svært viktig.
- Store utfordringer gir store muligheter: rask teknologiutvikling (batterier), energilagring og digitalisering.
- Riktig finansiering er en utfordring: kapitalkostnader driver konkurranseevne og fleksible lånegarantier.
- Distribuerte solenergisystemer: 840 millioner mennesker har i dag ikke tilgang til elektrisitet. 600 millioner bare i Afrika. Norske selskaper godt posisjonert for vekst i dette segmentet.
- Prosessindustri: 9 av 10 solcellepaneler lages av silisium

- Flytende solkraft: ny del av solbransjen i rask vekst. Norske aktører på plass både som teknologileverandører og utbyggere. Kan bli en viktig bransje i Norge.
- Bygningsintegrerte solcellepaneler: Norge er et godt sted å utvikle dette på.
- Viktige hindre: Vurderes som lite relevant, konkurransedyktighet, finansiering er viktig, både for installasjon og solcelleanlegg hjemme. Vi må rydde opp i reguleringer.
- Hvorfor er solcellekraftverk i Norge effektivt og mindre effektivt? Prisen på solanlegg har blitt ganske lav, de er mer effektive når det er kaldt og der ser vi at norske anlegg ligger ofte over anlegg i andre lang.

Eksportmuligheter for norske bedrifter- hva må til for å lykkes?- Otto Søberg (CEO i eksport kreditt)

- Vi er nødt til å finne omstilling. Faktum i dag er at vi har underskudd på eksportbalansen våres. Norge taper markedsandeler. Vi er ikke konkurransedyktige på eksportmarkedet, vi må finne nye markedet. Når olje og gass går ned, blir vi ekstremt sårbare. Vi må ta ut lønnsom vekst i utlandsk eksport.
- Omstilling i næringslivet: Vi har muligheter for grønn vekst. 4 næringer kan bli de nye: fornybarnæring, maritim næring, havbruk og fiske og prosessindustri. Norsk solenerginæring omsatte for 6,3 milliarder, altså sterk vekst fra 2018-2019
- Ministere sier at vi er gode på omstilling i Norge, der tviler jeg litt. Svak kultur for kommersialisering hjemme.
- Hva skal til for å få industriene til å vokse? 1. Vi må ha en konkret og målsatt eksportstrategi fra regjeringen. 2. En styringsstruktur: etablere et råd for næring og eksportfremming. 3. En vurdering av valg og eksportsatsninger på politisk nivå. Man må ta et valg for sol og fornybart slik at man har en politisk forankring. 4. Sektoravtaler mellom næringene og myndighetene som konkretiserer eksportsatsningene og 5. En ny organisering av virkemiddelapparatet for eksportfremming.
- Solnæringen bør etablere en sektoravtale som bygger på veikartet: forpliktende avtale mellom næringen og myndighetene. Det må siktes mot en oppbygging av et solid økosystem for solenergisektoren.

Solenergi i Norge – Mer enn du tror «Solenergi og fornybar-næringene i Norge: Hvor står vi i dag?»

- På skoler, offentlige bygg og husholdninger har det blitt installert solceller. Noen aktører ser på selvforsynte og smarte løsninger. Dette gjelder både sol og batterier.
- To rapporter av Multiconsult gir kontekst til nå-situasjonen. I 2019 var det ganske høy aktivitet, fordoblet seg fra 2018. Husholdninger og industri er på likt nivå. I 2020 er det litt lavere aktivitet for husholdninger. Dette er preget av usikkerhet på grunn av koronaviruset og på grunn av nye Effekttariffer.
- En typisk s kurve i vekst av industrien. Veksten har blitt motivert av de fallende prisene. Solenergi utgjør en liten del a hjemmemarkedet. Noe større en vannkraft internasjonalt. Utemarkedet er større enn hjemmemarkedet.

«Produksjon i Norge for et internasjonalt marked» - REC solar

- Har produksjon i Norge og i Singapore. Rundt 2010 var vi et av de største selskapene. Nå ligger vi på 20ende plass. De største aktørene er i Kina. Mest produksjon i Asia. De produserer mer enn de bruker selv.

- Fokus på klima øker: Hvordan få industrien tilbake til Norge ?Det grønne skiftet. Stille strenge krav til solenergiproduksjon. I Norge produserer vi silisium med lavt co2 fotavtrykk.

Pitch fra norsk solbransje:

FUSen – Daglig leder

- Leverer solcelleanlegg til private og næringsbygg.
- Hovedkontor i Oslo. La taket på teknoholmen- (GC-Rieber).
- Robust forretningsmodell og etablert i markedet.

Sunlit Sea – Administrerende Direktør

- Markedet for flytende sol- har sin egen unike løsning og teknologi.
- Teknologileverandør til den flytende solkraftindustrien.

Bright Products –Salgs Direktør

- Tilbyr solcelleprodukter til multifunksjonelt bruk- lamper f eks
- Lys og lading drevet av sol. Hovedkontor i Oslo.
- Lys og ladning.

Pixii –Innovasjonsdirektør

- Batteribasert energilagring (Kristiansand og Oslo).

Solcellespesialisten –CEO

- Utvikler produkter for å møte morgendagens sol og lagringsløsninger;
- Vi er den største solcelleentreprenøren i dag. Det er få ledd mellom oss og sluttkunden som gjør oss konkurransedyktige.
- Utvikling av mikro-grid anlegg, el-bilder som energilagring, markedet for industriprosjekter. Solkart.no.
- Hvor er dere om 5 år: vokser i hvert fall 40%. har også etablert et selskap i Sverige.

”Sol - en investering i framtid og forretning” – Akershus energi

- Gikk inn i Ottovo → privatmarkedet.
- Gikk inn i Solgrid for å realisere kraftverk.
- Storskala sol: arealkonflikter og interesser. Hvilke arealer kan man bruke?
- Soleie- gjøre om sol til en tjeneste altså streaming. Solstrøm fra eget tak skal bli enkelt, bærekraftig, synlig og selvfinansierende.

«Hvorfor investere i Sol? Både krone og miljøgevinst?» Asplan Viak

- Det er flere faktorer man må ta med i betraktningene: levealder, selve bygget og anlegget i seg selv. Fremtidig vedlikehold: Å vurdere lønnsomhet i solenergi krever en helhetlig vurdering.
- For å optimalisere beslutningene så må vi gjøre helhetlige analyser.

Terje Osmundsen

- Har jobbet som politisk rådgiver for statsministeren.
- Hvorfor investere i sol? → «Empower»: interessant å utvikle Norske bedrifter
- Lokal kompetanse og ekspertise → Det er denne utviklingen som gjør at oljenæringen har snudd.

Asko

- En av Asko sine klimavisjoner er å være selvforsynt med fornybar energi. Ren energi betyr sol, vann og vind. Asko sitt første solcelleanlegg på tak ble etablert i 2017.
- I forhold til kost nytte målt mot vindkraft kommer sol dårlig ut. Sol alene hadde aldri vært nok for oss men sol er en viktig bidragsyter og spesielt nå i disse tidene med motkraft mot vindkraft.

- Asko vest i Bergen er et eksempel på et stort bygg.
- Solenergi er enkelt, lønnsomt. Det «monner ikke allverdens» men det er en god bidragsyter.

v/**Anne Jortveit, Nestleder, Norsk klimastiftelse**

- **IEA:** det har vært en organisasjon som har undervurdert solenergi sine potensialer. Regjeringen bruker dette som en bibel. I år har IEA til de grader godkjent solenergi. Den billigste energien i historien. Sol har blitt best. Hvem sa dette i år: IEA scenario sier at man når klimamålene. Netto 0 i 2050, her kommer dette med solenergi inn. Britene har klart å halvere dette på kort tid mens de har hatt økonomisk vekst.
- **Blomberg New energy Outlook:** Batteriene bli redusert i løpet av de neste årene. Tror ikke dette regjeringen vet dette. Har dette nådd inn i politikere, i Olje- og energidepartementet. En utfordring: Hold kontakt med det politiske miljøet. Skal gi ut en ny energimelding.
- Mye av veikartet er politikk. Klimaomstillingsutvalget foreslo en gavepakke til stortinget, oljebransjen skal betale en avgift. Høste i det fossile så i det grønne. Batteriene fremfor olje og gass. Ikke engang for ett år siden kunne vi sagt at prisene skulle ned så langt, både på sol og batterier. Fra nå og fem år fremover skjer det vesentlige. Vi må ikke løse ett problem med å skape nye. Energiomstillingen den skjer nå. Ta tak i politikerne, dere må lære de opp og det må de forstå nå når de skal vedta nye budsjetter og skrive nye energimelding.

Digital Solenergikonferanse 9. desember:

“Norway - a leading exporter of energy competence and technology. Perspectives and opportunities for Solar Energy.”

State Secretary, Ministry of Petroleum and Energy

- koronapandemien.
- sol- kan finnes alt,
- ansatt 4.5 mil
- energy21- solar energy.
- innovation Norway
- Governments ambition- the government will support → support research and development and innovation, hope it will grow and securing jobs and innovation.
- climate effort to reach for reaching the Paris agreement
- the government wants to support the solar market.

Director General, Norad

Renewable energy is the solution for solving the climate crisis. But on a global level, electricity goals is not reached today. Meet two challenges: poverty and climate change. Innovation and investment from the private sector is key. Norad- multilateral support. The second channel is commercial investment.

- Reach the sustainable goals.
- Mini grids , batteries and distributed solutions are necessary for African countries where they don't have electricity grids.
- Innovasjon må også skje på on-grid ikke bare off-grid.
- Rundt 3billioner mennesker har ikke tilgang på elektrisitet. Det har vært lite fremgang de siste 10årene.
- COVID sin effekt på fornybar energi. Afrika og andre fattige land så har viruset store økonomiske effekter. Vi er lengre borte fra bærekrafts målene nå enn vi var i fjor.

SVP and Chief Economist, Equinor

Energiperspektiver:

- Vi har gjennomgått tre transitions når det kommer til energi. Fra biomass age → coal age → oil age. Hvordan kan vi forsikre en “sustainable energy transition” ?
- Vi har lagt til nye energikilder for å svare på etterspørselen. Problemet er at etterspørselen øker. Vi må tilfredsstille etterspørsel og klima (paris avtalen) og bærekrafts målene.
- Vi må få en ny type «energy-mix».
- Hindring for fornybar er konsekvensen av COVID (mindre kapital og investeringskapital) → balansere risiko og kapital.
- Tilgang til areal og tilgang til nett → problem med eierskap. Regulatoriske endringer i energisystemet.
- Dialog og samtale etter parisavtalen → endring i policy → samarbeid er viktig innen klima.

IEA (Market Outlook)

- Covid viruset (IEA2020)
- Uten stor politisk endring, så vil det ikke bli en radikal nedgang i oljesektoren.
- Sol fremkommer som hoved driveren for fornybar energi.
- Vi må satse på sol og vind.
- Sol er fremtiden en viktig energikilde i Europa. Dette vil bli påvirket av el-biler. Har en vei igjen å gå når det kommer til byggesektoren.
- Net-zero innen 2050 er ikke umulig, men krever politisk engasjement, innovasjon og investering.
- Forbrukere må endre sin oppførsel, endre vaner som å kjøpe el biler. Bedrifter må endre sin oppførsel.
- Eksisterende infrastruktur → vil føre til økning i temperatur.

