



FLT har invitert et knippe godt kvalifiserte personer til å skrive om ledelse, utdanning og innovasjon.



Her skriver

Markus Steen

Forsker, SINTEF
Teknologi og samfunn,

Markus er forsker ved SINTEF Teknologi og Samfunn. Han er opptatt av regional og industriell utvikling, entreprenørskap og innovasjon. I sin doktoravhandling har han hatt som overordnet ambisjon å bidra til forståelsen av hvordan nye industrier vokser frem.



Det er nå alment akseptert at klimaforandringer som en konsekvens av menneskelige utslipp av klimagasser er en av de store utfordringene menneskeheten står overfor. Det grønne skiftet handler om overgang til en økonomi som er bærekraftig også i miljøforstand. Politiske virkemidler som understøtter innovasjonsprosesser og markedsutvikling for å muliggjøre dette skiftet er nødvendig. Spørsmålet er da – hvilke virkemidler og innovasjonsstrategier trengs for et grønt skifte?

Månelandinger som feilslått strategi

Å møte klimautfordringen vil kreve ikke bare utvikling av ny (og forbedring av eksisterende) teknologi, men også at nye løsninger raskt tas i bruk. Dette har igjen medført at politikere og andre har argumentert for storskala utviklingsprosjekter slik som det amerikanske Apollo-programmet – forsknings- og utviklingsprogram-

met (1967-1972) som skulle bringe et menneske til månen og ta det trygt tilbake på Jorden igjen.

I norsk sammenheng ble 'Månelandingen' brukt som metafor av regjeringen Stoltenbergs prestisjeprosjekt på Mongstad som ble lansert i 2006. Her var målet å bygge et teststenter samt å etablerte fullskala CO₂-rensing (CCS- carbon capture and storage) på Norges største punktutslipp for CO₂. Prosjektet ble lagt på is i 2013, med lovnader om at et fullskalaprojekt skulle være på plass innen 2020. Senere har nåværende olje- og energiminister Tord Lien sagt at fullskala CCS-rensing på Mongstad tidligst vil bli realisert i 2022.

Hvorfor lykkes man ikke med fullskala CCS på Mongstad – og hvorfor er månelandingen en dårlig metafor for de teknologiutviklingsløpene vi må lykkes med for å imøtekomme klimautfordringen?

Som påpekt av Haarstad og Rusten (2016) er det flere ulike grunner til at Mongstad-prosjek-

tet krasjet. De viser hvordan Mongstad – som primært var et politisk prosjekt – ikke var godt industrielt forankret og at Statoil manglet sterke incentiver til å fullføre prosjektet innenfor de økonomiske og tidsmessige rammene som var satt. Stoltenberg og involverte industriaktører argumenter for at det er feil å kalle månelandingsprosjektet på Mongstad som mislykket fordi det tross alt har resultert i ny kunnskap som vil være verdifull på sikt. I tillegg skal vi huske på at svært mange teknologiutviklingsprosjekter mislykkes. Imidlertid kan det være at hele innretningen på Mongstad-prosjektet var feil, og at man i utviklingen av CCS-teknologi i Norge ville vært bedre tjent med en annen innovasjonsstrategi.

Det opprinnelige månelandingsprosjektet – Apollo-programmet – er foreslått av mange som modell for teknologiutvikling for å møte klimautfordringen. I likhet med andre 'misjonsorienterte' utviklingsprosjekter (f.eks Manhattan-prosjektet som frambragte atombomben) har imidlertid Apollo-programmet noen spesifikke karakteristikk som gjør det uegnet som modell for utforming av en grønn innovasjonspolitik. For det første: til tross for stor kompleksitet i teknologisk utvikling var Apollo-programmets målsetting teknologisk sett svært begrenset: det handlet om å løse én spesifikk utfordring (å sette en mann på månen og få vedkommende helskinnet hjem igjen). For det andre: Apollo-programmet hadde én kunde, den amerikanske staten. Det var først og fremst et politisk prosjekt, og teknologiutviklingen skjedde da ikke i en markeds kontekst slik det aller meste innovasjon gjør. For det tredje: bruken av månelandingsfartøyet var tidsmessig begrenset.

'Misjonsorienterte' teknologiutviklingsprosjekter handler altså om teknologiske gjennombrudd for svært spesifikk og begrenset bruk. De er gjerne styrt ovenfra, hvilket betyr at de har et begrenset inntak av ideer og løsninger. I energisektoren er vindturbinutviklingen i USA på 70- og 80-tallet et velkjent eksempel på en gjennombruddsstrategi som ikke lyktes, til tross for betydelige summer brukt til FoU. Omtrent samtidig startet danske aktører å eksperimentere med moderne vindturbiner. I Danmark hadde man imidlertid en annen tilnærming; her spilte også FoU en rolle, men utviklingsprosessene involverte langt flere

aktører fra ulike bransjer, og i stedet for i stedet for en gjennombruddsstrategi fulgte danskene en slags 'lappeteppestrategi' med større vekt på inkrementelle forbedringer med fokus på pålitelighet og funksjonalitet. I dag er det ingen tvil om hvilken av disse strategiene som resulterte i størst verdiskaping.

Dette betyr ikke at misjonsorienterte utviklingsprosjekter skal avskrives. Den amerikanske økonomien Mariana Mazzucato har for eksempel vist hvordan 'den entreprenørielle staten' (som tar risiko i kapitalkrevende teknologiutviklingsprosjekter med høy grad av usikkerhet) har vært avgjørende for teknologiske fremskritt innen blant annet bioteknologi, farmasi og miljøteknologi.

Bærekraftige løsninger

I motsetning til amerikanernes månelandingsprosjekt har teknologiene som må til for at vi skal lykkes med det grønne skiftet imidlertid en lang rekke ulike målsettinger, applikasjonsområder, konsumenter og brukere. Som sagt var den amerikanske staten Apollo-programmets eneste kunde, men når det gjelder ny energiteknologi (og andre miljøteknologier) er kundene mange og innovasjonene bør spres raskt.

Mange av de 'nye' energiteknologiene (eksempelvis tidevannskraft) er i en svært tidlig fase. Det vil trolig ta flere tiår før de har modnet. Dessuten er det, som argumentert av Mowery m.fl. (2010), slik at klimautfordringen i motsetning til månelandingsutfordringen ikke kan løses med teknologi alene. Det må også skje betydelige endringer i forbrukeratferd, forretningsmodeller og lignende.

Nye energiteknologier (for å begrense oss til det) skal inngå i komplekse infrastrukturer for energiforsyning og –bruk med lang levetid. Her er vi da ved noe av kjernen i utfordringene knyttet til å endre energisystemet: det er store komplekse system med et vell av aktører og interessenter samt betydelige avskrevne kostander i kapitalvarer, og disse systemene har modnet over lang tid.

Innovasjon i etablerte industrier (eksempelvis den fossil-baserte bilindustrien) er i all hovedsak stegvis og innrettet mot optimalisering og effektivisering snarere enn å gjøre helt nye ting.

Å sammenligne energieffektiviteten i en bensin- og en elektrisitetsdrevet bil er i så måte blodig urettferdig: forbrenningsmotoren har blitt raffinert over mer enn 100 år!

Denne teknologiutviklingen har skjedd i et samspill med utvikling av standarder, praksiser, forretningsmodeller og regulatoriske systemer som i sum har resultert i relativt rigide strukturer som er krevende å endre. De radikale (og inkrementelle) innovasjonene som er nødvendige for å frambringe det grønne skiftet er avhengige av politiske virkemidler som skjermer nye løsninger fra seleksjonsmekanismene i etablerte markeder.

Mens støtte til FoU er viktig er det ingen tvil om at markedet samtidig må dra. Innovasjonspolitikken for det grønne skiftet må derfor gjøre flere ting samtidig: den må understøtte teknologiutvikling og forskning, men samtidig inkludere økonomiske incentiver som reduserer risiko blant private aktører. Den må dessuten ha et langtidsperspektiv, nettopp fordi teknologiutvikling og markedsdannelse tar tid. I tillegg må den være innrettet slik at mange ulike aktører deltar med forskjellige typer kunnskap og kompetanse, og den må understøtte utviklingen av ulike typer teknologi som kan tas i bruk i forskjellige kontekster.

I Norge er det gode støtteordninger for teknologiutvikling og forskning. Samtidig mangler Norge støtteordninger for tidligfase fornybarteknologi som bidrar til at forskningsbasert kunnskap materialiseres i fysiske prosjekter (i Norge). En åpenbar grunn til at markedsdannelse er krevende i Norge er at behovet for ny miljøvennlig kraftproduksjon er lite sammenlignet med nær sagt alle andre land – vi flommer tross alt over av vannkraft! Men det er et tankekors at mange norske bedrifter som jobber med å utvikle nye løsninger for fornybar energi har store vansker med å etablere seg i markedet, som jo i all hovedsak er internasjonalt. I sum gjør dette at Norge i verste fall går glipp av betydelige verdiskapingssmuligheter som er eller blir del av det grønne skiftet.