

KARTLEGGING OG ANALYSE

KAPITALTILGANG FOR NORSK KLIMATEKNOLOGI



MENON-PUBLIKASJON NR. 25/2022

Av Gjermund Grimsby, Christine Mee Lie, Per Fredrik Forsberg Johnsen og Petter Krogh Nilsen.



Forord

Menon Economics gjennomfører etter henvendelse fra Nysnø, en kartlegging og analyse av kapitaltilgangen til norsk klimateknologi. Arbeidet bygger dels på Energi21-rapporten Menon Economics og Multiconsult leverte til Energi21 i mai 2021, særlig kapittel 6 i rapporten som omhandler kapitalmarkedenes vurdering av klimateknologi.

Arbeidet er utført av Gjermund Grimsby, Christine Mee Lie, Per Fredrik Forsberg Johnsen og Petter Krogh Nilsen.

Menon Economics er et forskningsbasert analyse- og rådgivningsselskap i skjæringspunktet mellom foretaksøkonomi, samfunnsøkonomi og næringspolitikk. Vi tilbyr analyse- og rådgivningstjenester til bedrifter, organisasjoner, kommuner, fylker og departementer. Vårt hovedfokus ligger på empiriske analyser av økonomisk politikk, og våre medarbeidere har økonomisk kompetanse på et høyt vitenskapelig nivå.

Vi takker Nysnø for et spennende oppdrag!

Mars 2022

Gjermund Grimsby
Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

SAMMENDRAG	3
1. INNLEDNING OG BAKGRUNN	4
2. PRIVATE EQUITY INVESTERINGER: NORGE I EN EUROPEISK MÅLESTOKK	5
2.1. Lavt nivå på ventureinvesteringer i Norge	5
3. KAPITALTILGANG FOR NORSK KLIMATEKNOLOGI I ET INTERNASJONALT PERSPEKTIV	8
3.1. Globale investeringer i klimavennlig energi og teknologiutvikling	8
3.2. Norske klimateknologinvesteringer i en europeisk kontekst	10
4. KLIMATEKNOLOGI: KAPITALTILGANG I ULIKE MODENHETSFASER	12
4.1. Teori: Kapitaltilgang og teknologisk modenhet	12
4.2. Empiri: Kapitaltilgang og teknologisk modenhet	15
5. INVESTERINGER SOM REDSKAP I UTVIKLINGEN AV NYE GRØNNE VERDIKJEDER	22
5.1. Virkemidler i klimapolitikken	22
5.2. Nærmere om kapitalvirkemidler og investeringer	24

Sammendrag

Verden står overfor enorme menneskeskapte klimatiske utfordringer. IPCC varslet i sin siste rapport høsten 2021 «kode rød» for menneskeheten. Å oppnå Parisavtalens mål og netto null krever *mer enn en fem ganger* økning i reduksjonshastigheten på utslippene *årlig*. For å muliggjøre en slik storstilt omstilling må både privat og offentlig kapital i høy hastighet kanaliseres inn mot klimavennlig lavutslippsaktiviteter. Særlig utvikling og skalering av ny klimateknologi er et felt som krever enorme investeringer fremover på både nasjonal og global basis.

Lavt nivå på tidligfaseinvesteringer i Norge. Den samlede tilgangen på risikokapital fra private equity fond for norske selskap er om lag på nivå med øvrige nordeuropeiske land. Sett opp mot andre sammenlignbare europeiske land viser imidlertid statistikken at Norge skiller seg negativt ut med hensyn til vekstkapital i de tidlige fasene. I vårt utvalg har Norge de siste tre årene hatt det laveste nivået på tidligfaseinvesteringer per innbygger. Sverige, Danmark og Finland skiller seg ut med over dobbelt så høyt nivå med hensyn til ventureinvesteringer per innbygger, sammenlignet med Norge. Analysen viser også at det norske markedet skiller seg ut ved det laveste nivået på tidligfaseinvesteringer fra utenlandske kapitalforvaltermiljøer.

Sterk vekst i globale klimainvesteringer, men nivået må dobles. Globale investeringer i klimavennlig energiproduksjon og -effektivisering er i sterk vekst, og 2021 anslås å være et toppår globalt. Likevel anslår IEA at investeringsnivået må mer enn dobles fram mot 2030 for å være på en netto-nullutslippsbane. Mangel på enhetlige definisjoner og offentlig statistikk skaper usikkerhet om det faktiske nivået på klimavennlige investeringer. Dette gjør det utfordrende å fastslå det nøyaktige nivået på investeringer, samt å sammenligne på tvers av land. Tilgjengelig statistikk indikerer at Norge ligger «midt på treet» med hensyn til ventureinvesteringer i klimateknologi, sett opp mot sammenlignbare europeisk land. Det er imidlertid store variasjoner mellom land, og nivået på klimavennlig ventureinvesteringer i Norge er betydelig lavere enn Sverige og Storbritannia.

Stort kapitalbehov innen både teknologiutvikling og skalering. Tidligere analyser viser at tre av fire norske virksomheter i de tidligste fasene for utvikling av klimavennlig energiteknologi opplever det som utfordrende å skaffe finansiering. Blant bedrifter i mer modne teknologifaser er det i underkant av halvparten som opplever det samme. Nærmere analyser viser at det er betydelig variasjon på tvers av teknologiområder med hensyn til sammenheng mellom teknologisk modenhet og tilgang på finansiering. Tilgang på finansiering er heller ikke en egen separat barriere, men et symptom på ulike underliggende barrierer. Også disse variere mellom teknologiområder. Tidligere kapitalmarkedsanalyser av markedet for klimavennlig energiteknologi viser at det er særlig utfordrende å få tilgang på kompetent kapital som kan stå i lange og tunge teknologiutviklingsløp, som potensielt kan bidra til vellykket skalering og vekst.

Offentlige egenkapitalinvesteringer som klimavirkemiddel. Egenkapitalinvesteringer har flere egenskaper som gjør det relevant som et supplerende virkemiddel i norsk klimapolitikk. Sett opp mot tilskuddsordninger gir egenkapitalinvesteringer gunstige fordelingsvirkninger i favør norske skattebetalere. Videre er egenkapitalinvesteringer et potent næringsøkonomisk virkemiddel som muliggjør strategisk tenkning knyttet til utvikling av grønne verdikjeder og risikodiversifisering. Egenkapitalinvesteringer på markedsmessige vilkår er heller ikke konkurransevridende, og er således et egnet virkemiddel for klimateknologier i kommersialiserings- og skaleringsfasen. For at offentlig egenkapitalvirkemidler skal være et potent redskap bør det suppleres med bygging av kompetente investormiljøer som er komplementære til eksisterende investorer. Investorene bør også være tilstrekkelig fondert til å tåle potensielt lange utviklings- og kommersialiseringsløp.

1. Innledning og bakgrunn

Verden står overfor enorme menneskeskapte klimatiske utfordringer. IPCC varslet i sin siste rapport høsten 2021 «kode rød» for menneskeheten, noe som ble gjentatt på COP26. Dette basert på anslag om mer enn 50% sannsynlighet for å nå 1,5°C oppvarming i løpet av de neste to tiårene dersom utslippene fortsetter med dagens hastighet. I 2020 var global avkarbonisering kun 2,5 prosent. For å nå 1,5°C-målet kreves det fra og med nå en årlig global avkarboniseringshastighet på 12,9. Å oppnå Parisavtalens mål og netto null krever følgelig *mer enn en fem ganger økning i hastigheten hvert år*. Over halvparten av alle sektorer som til sammen utgjør verdensøkonomien har i dag gitt lovnader om å halvere utslippene i løpet av det neste tiåret, og minst 20 prosent av de største selskapene har forpliktet seg til sektorspesifikke 2030-mål i tråd med nettonull (innen 2050).¹

For å muliggjøre en slik storstilt omstilling må både privat og offentlig kapital i høy hastighet kanaliseres inn mot klimavennlig lavutslippsaktiviteter. Særlig utvikling og skalering av ny klimateknologi er et felt som krever enorme investeringer fremover på både nasjonal og global basis. Myndigheter verden over har en sentral rolle i å sikre gode rammebetingelser for dette gjennom politikk, regulatoriske rammer og offentlig investeringer.

I denne rapporten ser vi nærmere på status for det norske markedet for utviklingskapital generelt (kapittel 2), og for klimavennlig investeringskapital spesielt (kapittel 3), sett opp mot et utvalg sammenlignbare europeiske land. Videre ser vi nærmere på hvordan kapitalbehovet for klimavennlig investeringskapital varierer mellom hvilken modenhetsfase teknologien befinner seg i (kapittel 4). Til slutt gjør vi en overordnet vurdering av statlig investeringskapital som et *virkemiddel* for utvikling og skalering av klimavennlige lavutslippsaktiviteter (kapittel 5).

¹ <https://www.pwc.co.uk/services/sustainability-climate-change/insights/net-zero-economy-index.html>.

2. Private equity investeringer: Norge i en europeisk målestokk

Private equity, sett under ett, har de siste 20 årene blitt en etablert bransje i Norge. Den samlede tilgangen på risikokapital fra private equity fond for norske selskap er om lag på nivå med øvrige nordeuropeiske land. Dette i tråd med Kapitaltilgangutvalgets konklusjon om at norske kapitalmarkeder i hovedsak fungerer godt. Sett opp mot andre sammenlignbare europeiske land viser imidlertid statistikken at Norge skiller seg negativt ut med hensyn til vekstkapital i de tidlige fasene. I vårt utvalg har Norge de siste tre årene hatt det laveste nivået på tidligfaseinvesteringer per innbygger. Sverige, Danmark og Finland skiller seg ut med over dobbelt så høyt nivå med hensyn til ventureinvesteringer per innbygger, sammenlignet med Norge. Analysen viser også at det norske markedet skiller seg ut ved det laveste nivået på tidligfaseinvesteringer fra utenlandske kapitalforvaltermiljøer.

Med utgangspunkt i statistikk for private equity- og venturekapitalinvesteringer belyser vi i dette kapitlet tilgangen på vekst og utviklingskapital i Norge, relativt til andre europeiske land. Vi ser både på private equity investeringer generelt, mens også på omfanget av investeringer i de tidligste fasene. Videre ser vi på omfanget av utenlandske investorers investeringer i norske tidligfasevirksomheter.

Risikokapital i tidlig fase er viktig for kommersialisering og skalering av gode gründerbedrifter. Mye av innovasjonen i næringslivet skjer i unge fremvoksende bedrifter og innovasjonsevnen kan påvirkes av tilgangen på finansiering i tidlig fase. Innovative bedrifter hvor verdien ligger i idéen eller kompetansen til gründeren kan være vanskelig å finansiere, som følge av svikt i kapitalmarkedet og manglende aktiva å stille som sikkerhet.

2.1. Lavt nivå på ventureinvesteringer i Norge

I sammenligningen av Norge med resten av Europa er det naturlig å ta utgangspunkt i andre nordeuropeiske land. Foruten Norge, har vi i vår sammenligning tatt utgangspunkt i de nordiske landene, i tillegg til Tyskland, Frankrike, Storbritannia, Belgia og Nederland. Befolkningsstørrelsen og størrelsen på økonomiene varierer betydelig mellom landene fra 5 millioner innbyggere i Norge, til 83 millioner i Tyskland. Antall vekstselskap som er potensielle mottakere av risikokapital vil følgelig være større i Tyskland enn i Norge. Som følge av denne variasjonen i størrelse, er fokuset på investeringer *relativt* til befolkningen i landet, fremfor nivået på investeringer.

2.1.1. Markedet for private equity

Private equity, ofte omtalt som aktive eierfond, er en aktivaklasse som dekker alt fra små lovende innovative gründervirksomheter (venture) til store industrielle selskap med tusenvis av ansatte (buyout). Fellestrekket ved private equity som aktiviaklasse er at de normalt investerer i unoterte foretak utenfor børs (eventuelt tar de av børs), og at de i tillegg til kapital bidrar med kunnskap og nettverk i utvikling av selskapene. Kapitalen som investeres kommer typisk fra pensjonsfond, universitetsstiftelser, livselskaper, banker og offentlige investeringsfond.

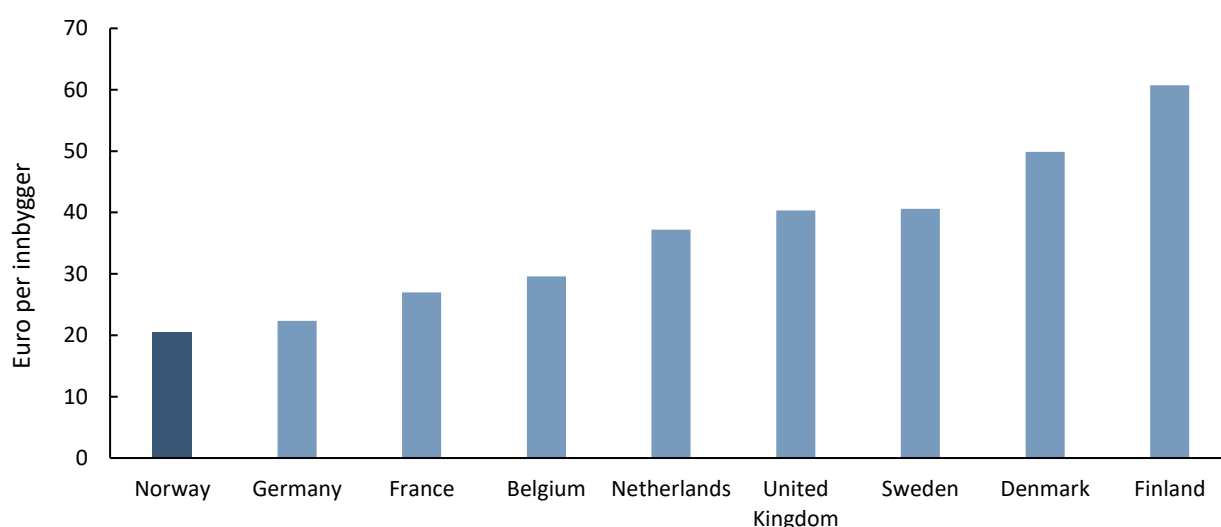
Private equity, sett under ett, har de siste 20 årene blitt en etablert bransje i Norge, og den samlede tilgangen på risikokapital fra private equity fond for norske selskap er om lag på nivå med øvrige nordeuropeiske land. I perioden 2018-2022 ble det årlig i snitt investert EUR 280 per innbygger fra norske private equity aktører, hvilket tilsvarer snittet blant andre europeiske land. At private equity investeringer fra Norge er på nivå med øvrige

nordeuropeiske land er i tråd med Kapitaltilgangsutvalgets konklusjon om at norske kapitalmarkeder i hovedsak fungerer godt.² Det er særlig investeringer i modne selskap, såkalte buyoutinvesteringer, som utgjør den store majoriteten av kapital som tilflyter norske selskap. Etablerte selskap har generelt god kapitaltilgang og Oslo Børs, inkludert Euronext growth, opplever mange noteringer.

2.1.2. Markedet for venturekapital

Selv om det er eksempler på flere toneangivende norske aktører i venturefase, både private og offentlige, er det norske markedet for tidligfaseinvesteringer mindre velutviklet sammenlignet med andre nord- og vesteuropeiske land. Figuren under viser ventureinvesteringer, målt som euro per innbygger, for Norge og utvalgte europeiske land over perioden 2018-2020.

Figur 2-1: Ventureinvesteringer per innbygger. Euro per innbygger. Gjennomsnitt 2018-2020. Kilde: PEREP

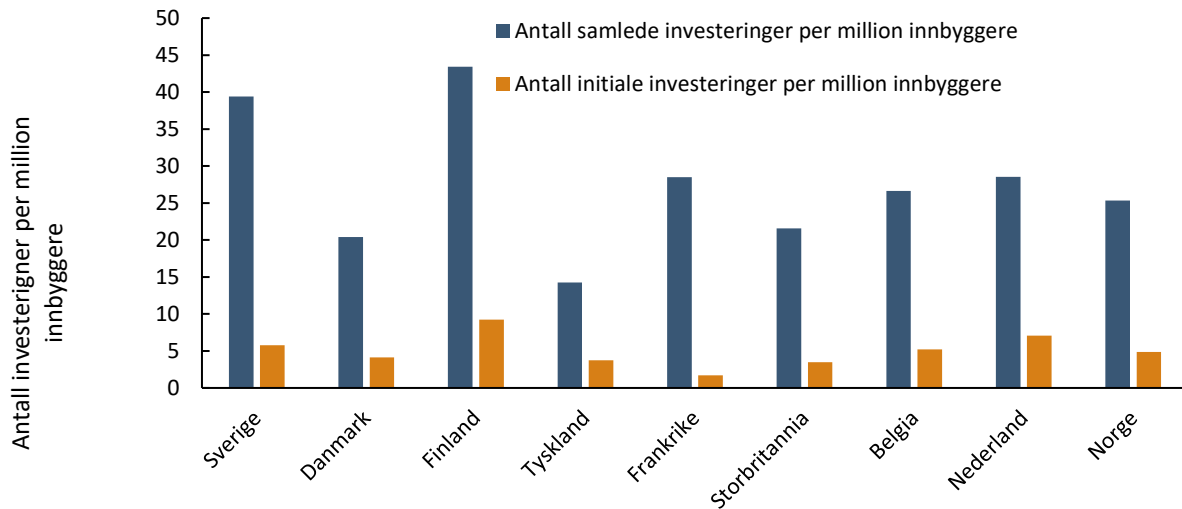


Kontrollert for befolkningsstørrelse viser figuren ovenfor at gjennomsnittlig investert venture- og vekstkapital de siste tre årene er lavere i Norge enn i sammenlignbare europeiske land. Norge har lavest investeringer per innbygger etterfulgt av Tyskland og Frankrike. De andre nordiske landene, Sverige, Danmark og Finland, skiller seg ut med over dobbelt så høyt nivå med hensyn til ventureinvesteringer per innbygger. At de nordiske naboene har velutviklede økosystemer for venturekapitalinvesteringer har vært kjent lenge, og dette bidrar også til god kapitaltilgang til selskap med behov for vekst- og utviklingskapital i disse landene. Det har vært kjent over tid at norske selskap i mindre grad har tiltrukket seg risikokapital i tidlig fase. I tillegg tiltrekker tidligfaseselskap i Sverige, Danmark og Finland seg mye oppmerksomhet fra internasjonale/globalt venturekapitalinvestorer.

Investert beløp forteller kun en del av historien. Store enkeltinvesteringer, særlig i enkeltbransjer, kan være med på å drive investert beløp i tidlig fase på nasjonalt nivå. For å få et mer helhetlig blikk, er det også nødvendig å se på antall ventureinvesteringer. Antallet selskap som mottar vekst- og utviklingskapital kan være et vel så godt mål på hvor modent økosystemet for ventureinvesteringer er i landet. Figuren under viser antall selskaper som har mottatt investeringer fra private equity-fond, relativt til innbyggertallet i landet.

² <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2018-5/id2590735/>

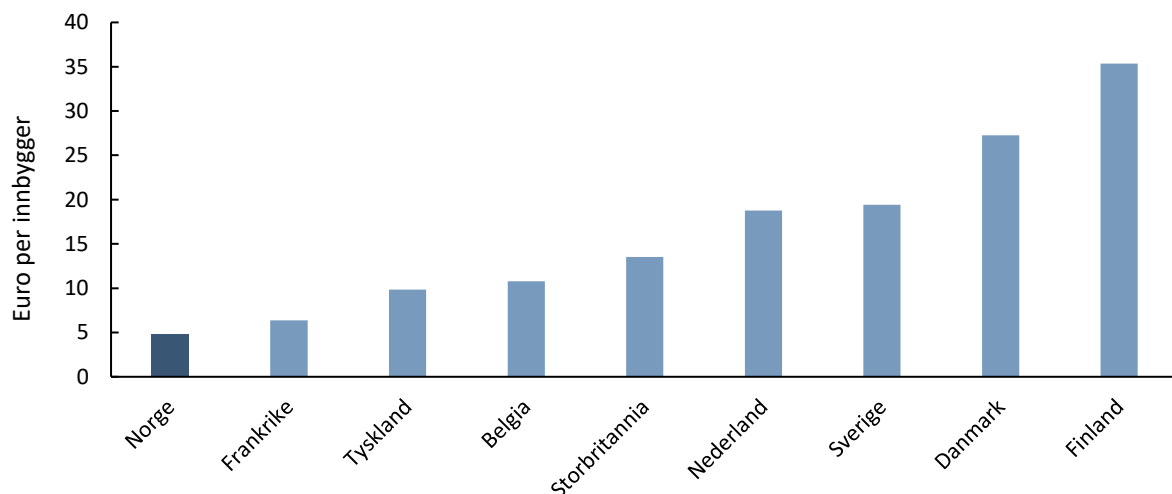
Figur 2-2: Antall investeringer per million innbyggere. Samlede og initiale investeringer. Gjennomsnitt 2018-2020. Kilde: PEREP



Sammenlignet med de øvrige europeiske landene er Norge midt på treet når det kommer til antall selskap som har mottatt private equity-investeringer per innbygger. Også hvis vi isolerer de selskapene som mottar initiale investeringer (førstegangsinvesteringer) er Norge omtrent midt på treet, sett opp mot de andre europeiske landene. For Norge sin del er antallet investeringer dels drevet av offentlige egenkapitalinvestorer, eller fond med offentlig risikoavlastning. Dette gjelder særlig i såkornfasen, hvor man i regi av Innovasjon Norge (nå forvaltet av Investinor) har bidratt til å etablere såkornfond med offentlig delfinansiering.

Antall selskaper som mottatt vekst- og utviklingskapital i et land drives særlig av to forhold: For det første avhenger det av fremveksten av selskap med behov for risikokapital. For det andre er modenheten til private equity-bransjen i landet sentralt. I tillegg vil internasjonale investorers kjennskap til landet påvirke investeringsnivået. En indikator på det sistnevnte er ventureinvesteringer fra utenlandske forvaltere. Ventureinvesteringer fra utenlandske forvaltere per innbygger er vist i figuren under.

Figur 2-3: Ventureinvesteringer fra utenlandske forvaltere. Euro per innbygger. Gjennomsnitt 2018-2020. Kilde: PEREP



Figuren ovenfor illustrerer at Norge er det landet som tiltrekker seg minst venturekapital, per innbygger, fra utenlandske forvaltere. De øvrige nordiske landene er de som tiltrekker seg mest utenlandsk venturekapital relativt til befolkningsstørrelse. Større økonomier som Frankrike og Tyskland tiltrekker seg relativt lite utenlandsk kapital, i likhet med Norge.

3. Kapitaltilgang for norsk klimateknologi i et internasjonalt perspektiv

Globale investeringer i klimavennlig energiproduksjon og -effektivisering er i sterk vekst, og 2021 anslås å være et toppår globalt. Likevel anslår IEA at investeringsnivået må mer enn dobles fram mot 2030 for å være på en netto-nullutslippsbane. Mangel på enhetlige definisjoner og offentlig statistikk skaper usikkerhet om det faktiske nivået på klimavennlige investeringer. Dette gjør det utfordrende å fastslå det nøyaktige nivået på investeringer, samt å sammenligne på tvers av land. Tilgjengelig statistikk indikerer at Norge ligger «midt på treet» med hensyn til ventureinvesteringer i klimateknologi, sett opp mot sammenlignbare europeisk land. Det er imidlertid store variasjoner mellom land, og nivået på klimavennlig ventureinvesteringer i Norge er betydelig lavere enn Sverige og Storbritannia.

Et effektivt kapitalmarked er en sentral del av et velfungerende innovasjonssystem, og tilgang på kapital er en forutsetning for å kunne utvikle ny klimavennlig energiteknologi. De siste årene har det skjedd en rivende utvikling, og kapital er generelt sett lettere tilgjengelig for klimavennlig energiteknologi enn det var fem år tilbake i tid. Investorbasen i Norge har økt i antall og er blitt mer mangfoldig, og en betydelig etterspørsel etter bærekraftige investeringer har bidratt til en rekke børsintroduksjoner av selskaper innenfor klimavennlig energiteknologi med betydelig lavere modenhet enn det som tidligere var vanlig for børsnoterte selskaper.

3.1. Globale investeringer i klimavennlig energi og teknologiutvikling

Spørsmålet er likevel om det er nok. IEA (2021) anslår at for å oppnå et netto-utslippsscenario kreves det at årlig investeringer i klimavennlig energiproduksjon og -effektivisering mer enn dobles fra dagens nivå frem mot 2030. Investeringene fordeler seg bredt på sektorer fra bygninger, transport, industri, infrastruktur, elektrisitet og drivstoff. IEA anslår at det de siste årene har vært investert USD 2000 milliarder årlig (anslått snitt 2015-2020), og at dette må øke til USD 5000 milliarder i 2030 for å følge en netto nullutslippsbane. Dette tilsvarer at investeringene i energiproduksjon og -effektivisering må økes fra dagens nivå på om lag 2,5 prosent til om lag 4,5 prosent i 2030.

Det finnes per i dag dessverre ingen enhetlig anvendt definisjon på klimavennlige investeringer, og det er ingen enhetlig offentlig statistikk tilgjengelig for dette. Det er derfor betydelig usikkerhet knyttet til det faktiske nivået på klimavennlige investeringer, og hva den ulike statistikken som rapporteres inneholder. Ifølge Bloombergs Energy Transition Investment Trends 2022³ ble det i 2021 investert 755 milliarder USD for å dekarbonisere energisystemet, det vil si investeringer som bidrar til global energiomstilling. Hvis de legger til investeringer i utvikling av klimateknologi, anslår de totalbeløpet til 920 milliarder.⁴ Dette er fortsatt halvparten av det nivået IEA legger til grunn. Vi har i analysen ikke hatt anledning til å gå nærmere inn på hva avvikene kan skyldes, men en mulighet er potensielt at Bloomberg i mindre grad har inkludert investeringer i energieffektivisering. Avviket

³ <https://about.bnef.com/energy-transition-investment/>

⁴ Rapporten skriver at det vil kunne være noe dobbelttelling mellom dekarbonisering og teknologiutvikling, men at det antas at dette utgjør en liten andel. I rapporten er klimateknologi definert som teknologier og forretningsmodeller som har til hensikt å avkarbonisere sektorer som energi, transport, bygg og infrastruktur, industri og landbruk. I tillegg omfatter begrepet teknologier som bidrar til å bedre vår forståelse av klimaet og hvordan det påvirker jorden, teknologier som bidrar til å dokumentere klimagassutslipp, og teknologier som mobiliserer til grønnere investeringer i finans- og forbrukermarkeder. Datagrunnlaget i rapporten er hentet fra Bloomberg Terminal, Bloomberg proprietary datasets, Pitchbook og offentlige nyhetskunngjøringer. Det brukes kun offentlig tilgjengelig verdier på investeringer

skyldes imidlertid trolig også store måleproblemer, og illustrerer at det per i dag er utfordrende å kartlegge investeringer i klimavennlig energiteknologi.

I PwCs «State of Climate Tech 2021»-rapport⁵ går man nærmere inn på ventureinvesteringer i utvikling og kommersialisering av nye klimavennlige energiteknologier. I rapporten referer man til en «grønn transformasjon» i venture-kapitallandskapet hvor nye kapitaltyper og finansieringsmekanismer resulterte i en signifikant økning i kapitalstrømmer og investeringer innen investeringslandskapet for klimateknologi i 2021. Pwc-rapporten finner at det i perioden 2013-2018 var en sterk vekst i investeringer i klimateknologi globalt, men med en utflating i perioden 2018-2020, mye grunnet makroøkonomiske trender og koronapandemien.⁶ I første halvår av 2021 så man imidlertid igjen et rekordhøyt investeringsnivå med i overkant av 60 milliarder USD fordelt på mer enn 600 klimateknologi start-ups globalt. Til sammen i siste halvdel av 2020 og første halvdel av 2021 var investeringene på 87,5 milliarder USD. Av disse kom 18,3 milliarder USD fra Europa (20 prosent). Basert på disse tallene anslår PwC at investeringer i klimateknologi nå utgjør 14 cents av hver «venture-kapital dollar» som investeres globalt.

PwC-papporten peker på at per 2021 har mye klimateknologi beveget seg langt utover et såkalt «proof of concept»-stadium, noe som gjør at investeringene nå tilbyr investorer betydelig økonomisk avkastning kombinert med mulighet for stor miljømessig og sosial påvirkningskraft. Rapporten viser til at på kort tid har konkurransen om de «gode» klimainvesteringene økt vesentlig. Dette underbygger forståelsen av at klimateknologi i stadig større grad ansees å bestå av mer modne teknologier, slik at dette også som aktiva klasse i stadig større grad fremstår mindre risikabelt og usikkert.

Årlig kommer det nå et stort antall nye investorer inn i dette markedet. I 2021 ble det ifølge rapporten identifisert over 6000 unike klimateknologi-investorer, alt fra venture-kapitalister, private equity investorer, bedriftskapitalfond, engelinvestorer, filantroper og statlig investeringsfond. Det er imidlertid kun en mindre andel av investorene som har gjort flere enn én enkelt klimateknologi-investering. Kun om lag 500 investorer har i perioden 2013 til første halvår 2021 gjort flere enn 10 enkeltinvesteringer, mens over 75 prosent av investorene kun har gjort en eller to klimainvesteringer. Dette indikerer et fortsatt behov for økt modning innenfor denne aktiva klassen og det tilhørende investor økosystemet.

Analysen i PwC-rapporten skiller også mellom sektorer, herunder mobilitet og transport, energi, matproduksjon, landbruk og arealbruk, industri og produksjon. Av disse er det mobilitet og transport som hentet inn mest kapital, drevet av teknologier knyttet til elektriske biler og fartøy og andre innovative transport-teknologier. Også vekstraten i innhentet kapital var størst for dette området, tett etterfulgt av industri og produksjon. Totalt stod mobilitet og transport for 60 prosent av all klimateknologi investeringene i perioden 2013 til første kvartal 2021. Dette utgjør 132 milliarder USD.

Ifølge Bloombergs Energy Transition Investment Trends 2022 ble det i 2021 hentet inn 165 milliarder USD i kapital til de seks klimateknologi-sektorene: energi, transport og mobilitet, landbruk, klima og karbon og industri,

⁵ <https://www.pwc.com/gx/en/services/sustainability/publications/state-of-climate-tech.html>

⁶ I PwC-rapporten er klimateknologi definert som teknologier som har et eksplisitt fokus på å redusere klimagassutslipp eller på å adressere effektene av global oppvarming. Klimateknologi grupperes i tre kategorier: 1) klimateknologier som direkte reduserer eller eliminerer utslipp 2) klimateknologier som hjelper oss å tilpasse oss effektene av klimaendring og 3) teknologier som bedrer vår forståelse for klimaet. Definisjonen og grupperingen er med vilje bred for å omfatte det brede spekteret av teknologier og innovasjoner som brukes for å adressere klimagassutslipp, samt bredden av industrier og næringer som i dag anvender slik teknologi. Datagrunnlaget i rapporten inkluderer venture-kapital og private equity investeringer til start-ups som har anskaffet minst 1 million USD i kapital.

materialer og bygg. Dette er relativt moderate beløp sett opp mot behovet som skisseres av IEA, og investeringsnivået som rapporteres for 2021. Igjen en indikasjon på måleproblemer i statistikken. Energi var den sektoren som hentet inn mest kapital med nærmere 70 milliarder USD i 2021. De mest populære underområdene her var vind og solkraft, og hydrogen. Transport og mobilitet er imidlertid på om lag samme nivå. Her var det teknologiselskaper innen særlig elektriske biler og fly, og batteriteknologi som var de mest populære investorobjektene. Ifølge Bloomberg stod offentlige investorer for 2/3 av all klimateknologi-kapital hentet inn i 2021, en sum på 111 milliarder.

3.2. Norske klimateknologinvesteringer i en europeisk kontekst

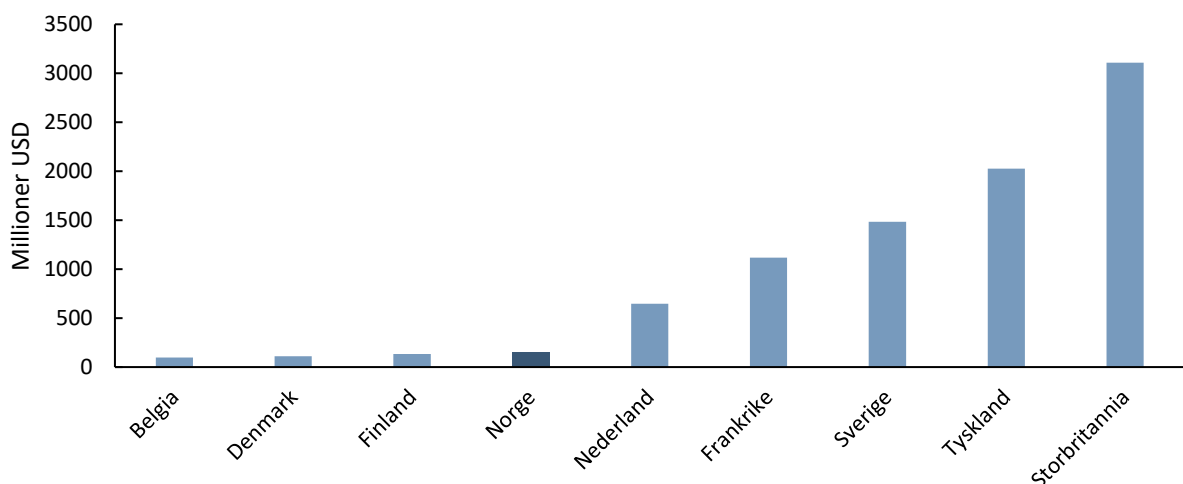
Til tross for måleproblemer knyttet til klimavennlige investeringer er det likevel entydig at den globale trenden er at investeringene i klimavennlige teknologier, produksjonsformer og effektiviseringstiltak er sterkt økende. I analysen Menon og Multiconsult (2021) gjorde for Energi21 kartla vi at det norske virkemiddelapparatet investerte om lag 21 milliarder kroner i støtte til utvikling av norsk klimavennlig energiteknologi i løpet av perioden 2017 til 2020. Med en antatt støtteandel på 50 prosent tilsvarer dette et investeringsnivå i ny klimavennlig energiteknologi på over 40 milliarder kroner, tilsvarende 10 milliarder årlig i snitt over perioden.

Dessverre har vi ikke tilgang på tilsvarende statistikk for andre europeiske land. Vi har sett på flere kilder for å sammenligne nivået på klimavennlige investeringer på tvers av land. Våre analyser forsterker inntrykket av at datagrunnlaget for klimavennlige investeringer er av varierende kvalitet, noe som skaper stor usikkerhet om tallene.

Statistikken som presenteres under er hentet fra Pitchbook, som er en sentral datakilde inn i Bloombergs Energy Transition Investment Trends 2022. Basert på sammenligning av deal-by-deal oversikt fra det norske markedet vurderer vi at dette er den beste kilden tilgjengelig, som også muliggjør sammenligning på tvers av europeiske land.

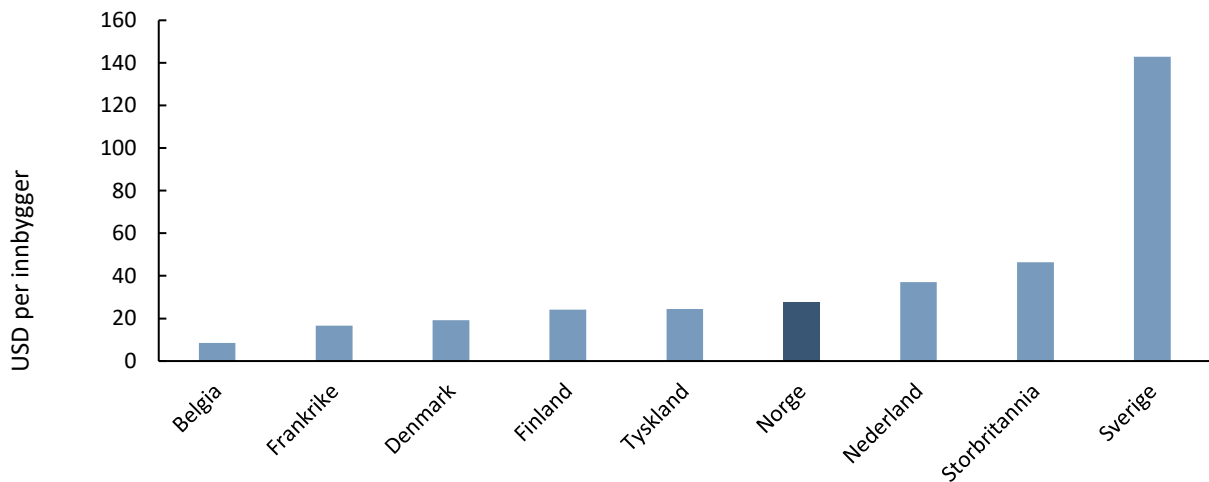
Det er veldig varierende hvor mye kapital klimateknologi tiltrekker seg på tvers av landegrensener. Det er særlig de store folkerike landene med et stort hjemmemarked, som Storbritannia og Tyskland, hvor selskap innen klimateknologi tiltrekker seg mest venturekapital. Figuren under viser investert beløp i klimateknologi av venturefond i de ulike markedene.

Figur 3-1: Venturekapital-investeringer (beløp) i klimateknologi. USD. Gjennomsnitt 2018-2021. Kilde: Pitchbook



Basert på denne statistikken ble det i løpet av perioden 2018-2020 investert i snitt USD 150 millioner venturekapital i kommersialisering av klimateknologi, på nivå med Danmark og Finland. Dette tilsvarer om lag 15 prosent av de totale investeringene i klimavennlig energiteknologi i Norge som ble kartlagt av Menon i forbindelse med Energi21-utredningen. For å nyansere bildet i sammenligningen mellom land har vi korrigert for innbyggertall. Resultatet er vist i figuren under.

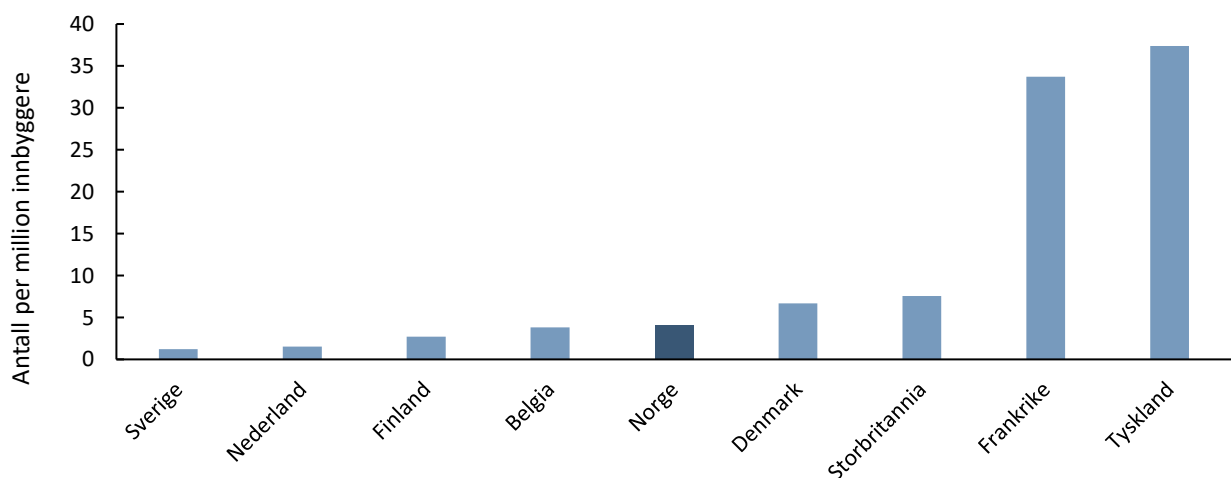
Figur 3-2: Venturekapital-investeringer i klimateknologi per innbygger. USD per innbygger. Gjennomsnitt 2018-2021. Kilde: Pitchbook



Her fremkommer det at Norge er «midt på treet» med hensyn til ventureinvesteringer i klimateknologi, men at det er betydelig variasjoner. Sverige skiller seg ut med et vesentlig høyere nivå enn alle de andre landene, men også Storbritannia ligger 65 prosent over investeringsnivået per innbygger sammenlignet med Norge.

Figuren under viser antall investeringer i klimateknologi per innbygger, fordelt på land. Her ser vi igjen at Norge er midt på treet, dog med betydelig lavere antall enn eksempelvis Tyskland og Frankrike. I Tyskland og Frankrike ser vi et betydelig antall, hvilket indikerer at investeringene som er gjort i snitt er relativt små. Sverige på sin side har få, men svært store investeringer.

Figur 3-3: Antall vetureinvesteringer i klimateknologi per million innbyggere. Gjennomsnitt 2018-2021. Kilde: Pitchbook



4. Klimateknologi: Kapitaltilgang i ulike modenhetsfaser

Tidligere analyser viser at tre av fire virksomheter i de tidligste fasene for utvikling av klimavennlig energiteknologi opplever det som utfordrende å skaffe finansiering. Blant bedrifter i mer modne teknologifaser er det i underkant av halvparten som opplever det samme. Nærmere analyser viser at det er betydelig variasjon på tvers av teknologiområder med hensyn til sammenheng mellom teknologisk modenhet og tilgang på finansiering. Blant virksomheter innen havvind, solkraft og vannkraft er andelen av bedriftene som opplever tilgangen på kapital som utfordrende lavere desto mer moden teknologien er. For de bedriftene som lykkes med å utvikle nye teknologier innenfor disse områdene er det naturlig at kapitaltilgangen i skaleringsfasen er mindre utfordrende, da produktet som leveres er relativt homogent, og markedssituasjonen i stor grad (allerede) avklart. Innenfor digitale og integrerte energisystemer, maritim transport og industri inkl. CCS, ser vi imidlertid at det er en stabilt høy andel (om lag 50 prosent) som opplever finansieringssituasjonen som utfordrende. Dette til tross for at teknologien er moden for demonstrasjon og skalering. Innenfor solkraft ser vi også at det er en høy andel som opplever tilgangen på kapital (til klimavennlig energiteknologier) som utfordrende, selv om den er mer utfordrende i tidligere teknologifaser.

Tilgang på finansiering er ikke en egen separat barriere, men heller et symptom på ulike underliggende barrierer. Markedene innenfor energisystemer og klimavennlig energiteknologi rettet mot maritim og industri inkl. CCS, kjennetegnes ved at de fortsatt er relativt umodne, og at det er regulatoriske og markedsmessige barrierer som står i veien for videre skalering. Dette er utfordringer utenfor investorenes og kapitalmarkedenes kontroll, og som må løses for å kunne tiltrekke kapital som forventer markedsmessig avkastning. Samtidig er det også mange bedrifter, særlig innen industri inkl. CCS, havvind og vannkraft, som opplever innpass hos internasjonale kunder som en barriere for videre skalering. Tidligere kapitalmarkedsanalyser av markedet for klimavennlig energiteknologi viser at det er særlig utfordrende å få tilgang på kompetent kapital som kan stå i lange og tunge teknologiutviklingsløp, som potensielt kan bidra til vellykket skalering og vekst.

4.1. Teori: Kapitaltilgang og teknologisk modenhet

For å få til de store reduksjonene i klimagassutslipp må det også være tilgjengelig kapital til tynge og mer kapitalkrevende prosesser som fullskala demonstrasjon, produksjonsfasiliteter som gir mulighet for effektiv produksjon i tilstrekkelig skala og effektive verdikjeder. IEA (2021)⁷ peker på at det meste av reduksjonen i globale CO₂ utslipp innen 2030 kommer fra teknologier som allerede finnes i dag. Disse teknologiene må imidlertid skaleres for å få til omstilling i praksis.

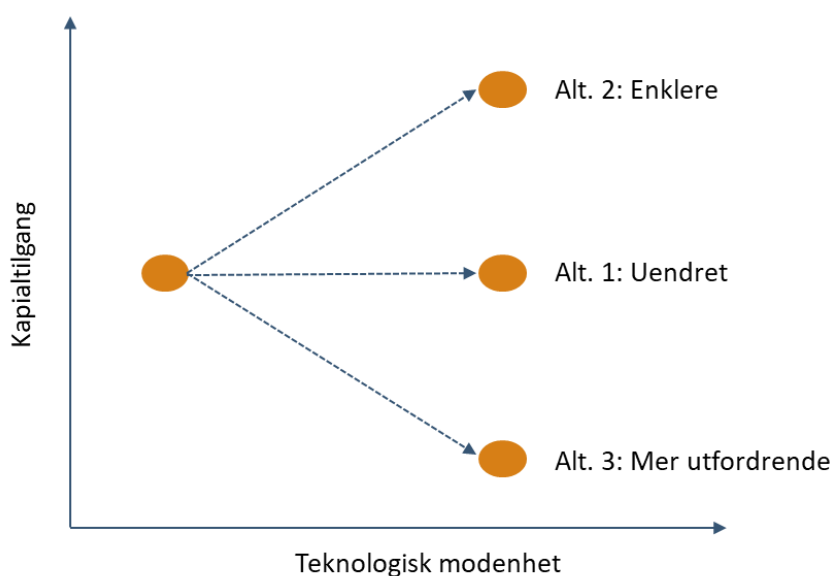
Til tross for at høyere teknologisk modenhet innebærer en kortere vei til markedet, er finansiering avgjørende i alle fasene av det teknologiske utviklingsløpet. Så lenge prosjektet ikke generer inntekter på egenhånd vil det være avhengig av finansiering. Dette vil også gjelde selv om prosjektet har begynt å genere inntekt, men ytterligere investeringer i produksjon eller høyere volum er nødvendig for å sikre lønnsom skala på produksjonen. I henhold til standard finansteori er det kun systematisk risiko, eller markedsrisiko, som påvirker avkastningskravet og kapitaltilgangen. Teknologisk risiko defineres som såkalt idiosynkratisk risiko, som investoren kan diversifisere seg bort ifra, og som således *ikke* skal påvirke avkastningskravet målt i forventet

⁷ IEA (2021). *Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector*. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

avkastning.⁸ I løpet av utviklingsperioden kan prosjekter tenkes å møte teknologiske problemer som gjør at forventet avkastning av prosjektet reduseres eller bortfaller helt. Disse prosjektene forventes dog å avsluttes og vil dermed ikke søke ytterligere finansiering.

Det er tre mulige alternativer for utviklingen av kapitaltilgangen for selskapene basert på teknologisk modenhet: 1) Teknologisk modenhet påvirker ikke kapitaltilgangen 2) Det blir enklere etter hvert som teknologien blir mer moden eller 3) Kapitaltilgangen blir mer utfordrende jo lengre i utviklingsløpet bedriften er. Dette er illustrert i figuren under.

Figur 4-1. Kapitaltilgang som en funksjon av teknologisk modenhet



Alt. 1: Argumenter for uendret kapitaltilgang med teknologisk modning

I et velfungerende kapitalmarked skal ikke teknologisk modenhet som er diversifiserbar påvirke avkastningskravet fra investorene. Om den underliggende markedsrisikoen og risikofrie renten er uendret vil man da forvente at kapitalinnhenting er like utfordrende uavhengig av den teknologiske modenheten.

De fleste investorer i unoterte foretak har eiere som ikke er fullt ut diversifisert i kapitalmarkedet, men har plassert store deler av sin finansielle formue i det enkelte selskap. Dette taler for at usikkerhet knyttet til teknologisk umodne teknologier prises inn, hvilket gjør det mer utfordrende å få tak i kapital for umodne teknologier. I teorien holder det imidlertid at det finnes én marginal investor (for eksempel et livsforsikringselskap) som er perfekt diversifisert (og som kan låne så mye penger det vil). Den marginale diversifiserte investoren vil ikke operere med et påslag for usystematisk risiko i sitt avkastningskrav og dermed bidra til å konkurrere ned prisen på aktivaet, slik at teknologisk risiko ikke prises inn.

Alt. 2: Argumenter for enklere kapitaltilgang med teknologisk modning

I løpet av utviklingsløpet vil den teknologiske risikoen potensielt reduseres ved at utviklingen er vellykket, og utprøving og pilotering gir bevis for teknologisk suksess. Isolert sett vil dette øke den forventede avkastningen

⁸ Forventet avkastning er et sannsynlighetsvektet mål for den gjennomsnittlige avkastningen forventet fra prosjektet.

av prosjektet. Myers og Majluf (1984)⁹ lanserte den såkalte hakkeordensteorien (pecking order theory) som predikerer at finansieringskostnaden øker med graden av asymmetrisk informasjon, samt risikoprofilen til finansieringen som tilbys. Av den grunn vil virksomheten ha en prioritert rekkefølge av finansieringskilder: Først tilbakeholdt overskudd, deretter lånefinansiering og til siste ekstern egenkapital. Rasjonale bak en slik teori er at eksterne investorer bærer større risiko enn kreditorer og at ekstern egenkapital derfor vil være dyrere å hente inn fra kapitalmarkedet enn lånekapital.

Dersom redusert teknologisk usikkerhet også medfører redusert asymmetrisk informasjon mellom «insidere» og «outsidere» i kapitalmarkedet, vil man også forvente at det blir lettere å få tilgang på rimelig ekstern egenkapital. Logikken er at økt teknologisk modenhet gjør det enklere å verifisere teknologien overfor markedet, som betyr at transaksjonskostnader knyttet til å hente inn kapital fra veldiversifiserte institusjonelle investorer, reduseres. Basert på en slik tankegang vil man kunne forvente at kapitaltilgangen blir enklere etter hvert som teknologien modnes, hvilket også er i tråd med PwC (2021) sin analyse som viser at investeringer i klimateknologi innen områder som allerede er i kommersiell anvendelse, mottar en overvekt av den private finanseringen.¹⁰

Alt. 3: Argumenter for mer utfordrende kapitaltilgang med teknologisk modning

Det er også argumenter for at kapitaltilgangen kan bli mer utfordrende for mer modne teknologier i en skaleringsfase. Senere i utviklingsløpet vil kapitalbehovet (alt annet likt) typisk være større. Dersom transaksjonskostnadene i kapitalmarkedet fortsatt er høye vil dette reduserer antallet mulige investorer, og da gjerne teknologisk kompetente investorer spesielt. Fra bedriftens ståsted kan teknologien være tilstrekkelig utviklet og klar for skalering, mens potensielle investorer i større grad tar hensyn til markedsmessige forhold utover selve teknologien som hvor modent markedet er, regulatoriske forhold og politisk støtte. Det kan derfor være avvik mellom bedriftenes egne opplevde verdi av teknologien målt opp mot investorenes verdsetting av markedsverdien av teknologien. Skalering vil innebære store irreversible kostnader, og investorer vil dermed kunne ønske å avvete en investeringsbeslutning til de markedsmessige forholdene ligger bedre til rette.

I starten av prosjektet er det gjerne internt finansiert med eventuell støtte fra virkemiddelapparatet. Antallet investorer med erfaring innen fornybar er også fallende for senere investeringsrunder.¹¹ Ved større kapitalbehov må det hentes inn eksterne midler i kapitalmarkedet hvor det oppstår utfordringer knyttet til asymmetrisk informasjon, noe som gjør innhenting av kapital dyrere og mindre tilgjengelig, jf. hakkeordenteorien.

For større etablerte konsern vil intern finansiering gjerne være et alternativ, i tillegg til at det vil være lettere å lånefinansiere. I teorien kan det også være prosjekter som har vist lavere resultater enn forventet, og hvor avkastningskravet følgelig vil øke. Disse vil oppleve det vanskeligere å tiltrekke seg kapital, men dette vil være grunnet faktiske teknologiske eller økonomiske realiteter, og representerer således ikke en markedssvikt. Konseptuelt er det et viktig skille mellom utfordringer knyttet til finansiering som skyldes markedssvikt, og utfordringer som skyldes høy risiko og svak forventet lønnsomhet i prosjektene. I praksis kan det imidlertid være vanskelig å skille disse to fra hverandre.

Som vist i Menon-rapporten utarbeidet for Energi21 er det også en overvekt av mulige støtteordninger fokusert rundt eksperimentell utvikling som anses å tilsvare intervallet 4 til 7 på den teknologiske modenhetsskalaen

⁹ Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of financial economics*, 13(2), 187-221.

¹⁰ State of Climate Tech 2021, PWC, side 47

¹¹ State of Climate Tech 2021, PWC

(TRL¹²).¹³ Beløpet i kroner og øre er imidlertid større for de mer modne prosjektene i TRL fasene 7 og 8, men som andel av finansieringen er den offentlige støtten lavere for disse prosjektene. Da hver krone investert i disse prosjektene utløser lavere andel støtte fra det offentlige, kan dette påvirke investorenes villighet til å bidra med kapital inn i prosjektene.

4.2. Empiri: Kapitaltilgang og teknologisk modenhet

Teorien gir sprikende prediksjoner for bedriftenes tilgang på kapital gjennom teknologiutviklingsløpet avhengig av hvilke faktorer som er dominerende for den enkelte bedrift og satsingsområde. Spørsmålet er hvordan dette ser ut i praksis for norske virksomheter innenfor klimavennlig energiteknologi.

På oppdrag for Energi21 gjennomførte Menon og Multiconsult en utredning av hvilke særlige utfordringer og barrierer norske leverandører av fornybar kraft og klimavennlig energiteknologi står overfor i videre utvikling, skalering og ekspansjon. Analysen tok utgangspunkt i seks norske satsingsområder identifisert av Energi21 som vurderes å ha et særlig stort verdiskapingspotensial, herunder «Digitaliserte og integrerte energisystemer» (Energisystemer), «Havvind for et internasjonalt marked» (Havvind), «Vannkraft som ryggraden i norsk energiforsyning» (Vannkraft), «Solkraft for et internasjonalt marked» (Solkraft), «Klimavennlig energiteknologi til maritim transport» (Maritim transport) og «Klimavennlig og energieffektiv industri inklusive CO₂-håndtering» (Industri inkl. CCS).

Analysen viste videre at det er en overvekt av relevante investorer som prioriterer mer kapitallette investeringer, særlig knyttet til utvikling av nye digitale tjenester rettet mot klimavennlige energiteknologier, hvor veien til kommersialisering og skalering er kortere. For lange og tunge teknologiutviklingsløp som krever mye kapital, er det imidlertid færre tilgjengelige investorer, selv om trenden er positiv.

Videre viste analysen en generell trend med at bedrifter tidligst i teknologiutviklingsløpet har størst utfordringer med å hente inn nødvendig kapital. Blant virksomhetene som representerer umodne teknologier (TRL 1-4) oppga hele tre av fire virksomheter at det er utfordrende å skaffe til veie finansiering. Blant virksomheter i pilot- og demonstreringsfasen (TRL 7 og 8) og modne kommersialiserte teknologier (TRL 9) var det i underkant av halvparten som oppgav at de opplever finansiering som utfordrende.

4.2.1. Variasjon på tvers av satsingsområder

Analysen som Menon og Multiconsult gjorde for Energi21 viste imidlertid også at forskjellen i hvor vanskelig bedriftene finner det å hente inn både kapital og relevante investorer varierte stort mellom satsingsområdene. I denne analysen går vi mer detaljert til verks og analyserer hvordan tilgangen på kapital vurderes avhengig av teknologisk modenhet innenfor hvert av de ulike satsingsområdene. Å skille på satsingsområder fører til at

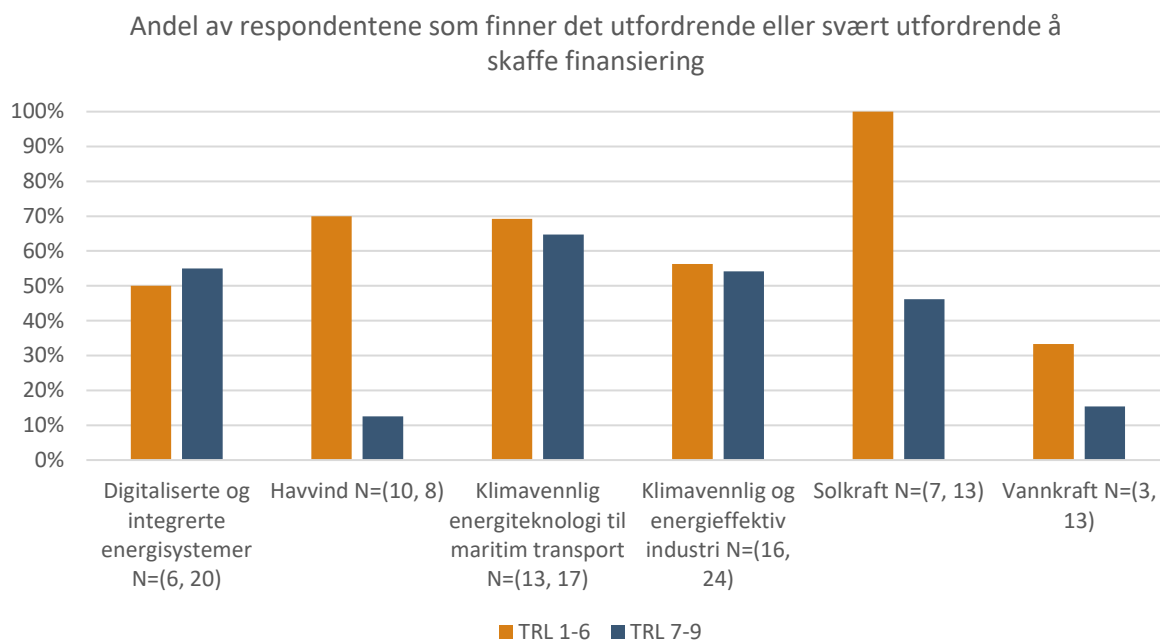
¹² TRL-skalaen («technology readiness levels») går fra 1 til 9 og brukes til å vurdere teknologimodenheten til prosjektet. TRL 1 er hvor forskningen starter og det er ofte akademia som fokuserer på TRL 1-4. Næringslivet fokuserer typisk på TRL 7-9, hvor TRL 8 markerer første gang teknologien introduseres i markedet. TRL 9 dekker dermed hele markedsutviklingen til teknologien, og på dette nivået ansees teknologien for å være teknologisk moden.

¹³ Menon, Multiconsult og TIK (2021). Klimavennlig energiteknologi: Forsknings- og innovasjonsdrevet næringsutvikling. Kapittel 2.1. Menon-publikasjon nr. 54/2021.

antallet respondenter innen hvert satsingsområde og TRL begrensnes. Vi er derfor forsiktig med å generalisere på bakgrunn av små forskjeller, men fokuserer heller på de tydeligste trendene som fremkommer av data.¹⁴

Figur 4-2 viser andelen respondenter som har svart at det er utfordrende eller svært utfordrende å finansiere den teknologiske utviklingen innenfor hvert satsingsområde, gruppert etter TRL-nivå.

Figur 4-2. Andel av respondene som vurderer det utfordrende eller svært utfordrende å skaffe finansiering. Antall responnder i parentes.



Figuren viser at satsingsområdene er todelt med hensyn til hvordan kapitaltilgangen varierer med teknologisk modenhet. Blant satsingsområdene havvind, solkraft og vannkraft ser vi at en markant lavere andel av bedriftene vurderer tilgangen på kapital som utfordrende i de senere teknologiske fasene (TRL 7-9). Innenfor energisystemer, maritim transport og industri inkl. CCS, ser imidlertid tilgangen på kapital ut til å være uavhengig av teknologisk modenhet.

Når det gjelder havvind, solkraft og vindkraft leverer de teknologi til markeder hvor produktet er homogent og ettertraktet. Solkraft og vindkraft blir også stadig mer konkurransedyktig målt mot ikke-fossilfrie produksjonsmetoder (IRENA, 2020).¹⁵ For de bedriftene som lykkes med å utvikle nye teknologier er det naturlig at kapitaltilgangen i skaleringsfasen er mindre utfordrende da markedssituasjonen i stor grad allerede er avklart. Innenfor solkraft er det fortsatt om lag halvparten av respondentene som vurderer finansiering som utfordrende, mens alle virksomhetene i tidlig fase vurderer det som utfordrende. For alle nivåer på TRL samlet er det «Vannkraft» som utmerker seg som satsingsområdet hvor det er lettest å finansiere den teknologiske utviklingen. Her må det imidlertid tas høyde for at antallet respondenter er svært begrenset for lav TRL. For de bedriftene

¹⁴ I analysen har vi fjernet enkelte respondenter fra datasettet på bakgrunn av at de ikke er relevante mht å tiltrekke ekstern finansiering (eksempelvis forskningsinstitusjoner), eller anses å være mindre avhengig av tung skaleringskapital i moden fase (eksempelvis montørbedrifter).

¹⁵ Power Generation Costs 2020, IRENA. <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>

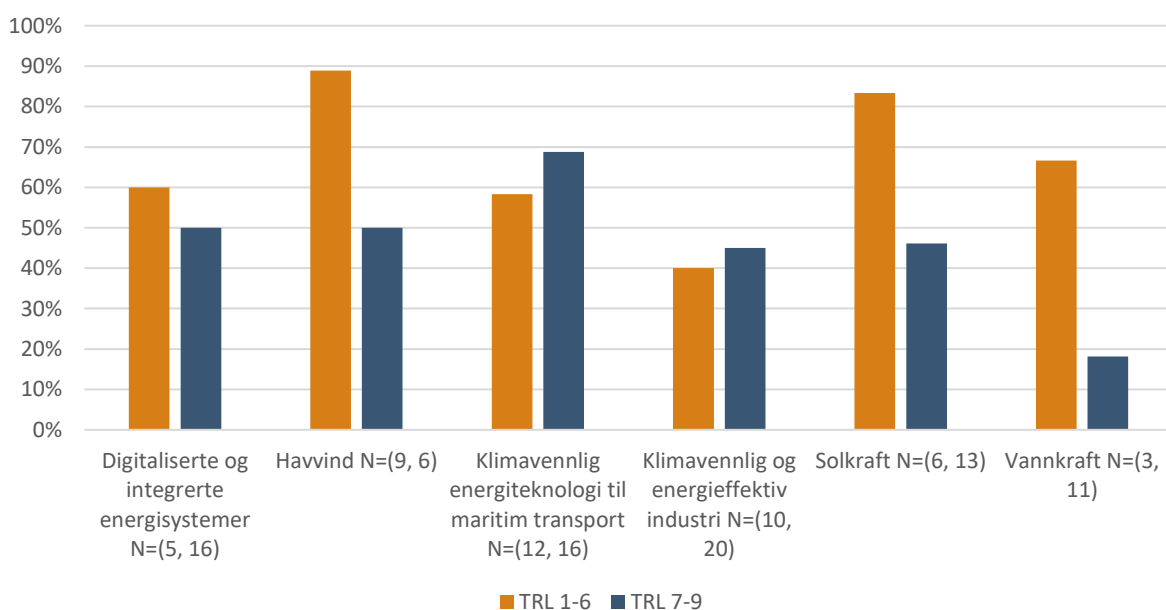
som er kommet lengst i utviklingsløpet utpeker havvind seg også som et område hvor det er relativt lettere å sikre finansiering.

Når det gjelder digitaliserte og integrerte energisystem, maritim transport og industri inkl. CCS vil de nye teknologiene fortsatt møte et mindre modent marked, slik at selv ved vellykkede pilotprosjekter og utprøving av teknologien, er det markedsmessige barrierer som gjør det vanskelig å tiltrekke seg tilstrekkelig med kapital. Samtidig er det også færre relevante investorer med bransjekunnskap og erfaring med skalering i mer umodne marked. Det er derfor naturlig at aktørene innenfor disse områdene har større utfordringer med å hente inn kapital selv om de har kommet lengre i teknologiløpet og i utgangspunktet er klar for å skalere virksomheten. At markedene for klimavennlig energiteknologi er mer umodne innenfor disse områdene er i tråd med IEA (2021) som peker på at innen tung-industri og lang-distanse transport, forventes nærmere halvparten av utslippskuttene fram mot 2050 å komme fra teknologier som ikke enda utviklet. I IEAs net zero-scenario legger de til grunn at det det hver måned fra 2030 og frem mot 2050 må settes i drift 10 tungindustrialanlegg utstyrt med CCUS og 3 nye hydrogenbaserte anlegg.

I undersøkelsen har vi også spurt om tilgangen på kapital fra relevante investorer. Tanken er at investorer som besitter den relevante markeds- og teknologikompetansen er bedre egnet til å lette kapitaltilgangen både ved at kompetente investorer impliserer at asymmetrien i informasjonen er lavere, men riktige investorer kan også ha en viktig signaleffekt i markedet som gjør bedriften mer attraktiv for andre investorer. Industrielle investorer kan bidra med teknologisk kompetanse, kundenettverk eller produksjonsfasiliteter for videre skalering i markedet.

Figuren under viser at tilgangen på relevante investorer i stor grad speiler den generelle kapitaltilgangen, som vist i Figur 4-2. Tilgangen på relevante investorer oppleves bedre for aktørene innen havvind, solkraft og vannkraft jo lengre i utviklingsløpet de er. For digitaliserte og integrerte energisystem, maritim transport og industri inkl. CCS derimot, synes det imidlertid ikke som om tilgangen på kompetent kapital avhenger av teknologisk modenhet.

Figur 4-3. Andel respondenter som finner det utfordrende eller svært utfordrende å finne relevante investorer. Antall respondenter oppgitt i parentes.

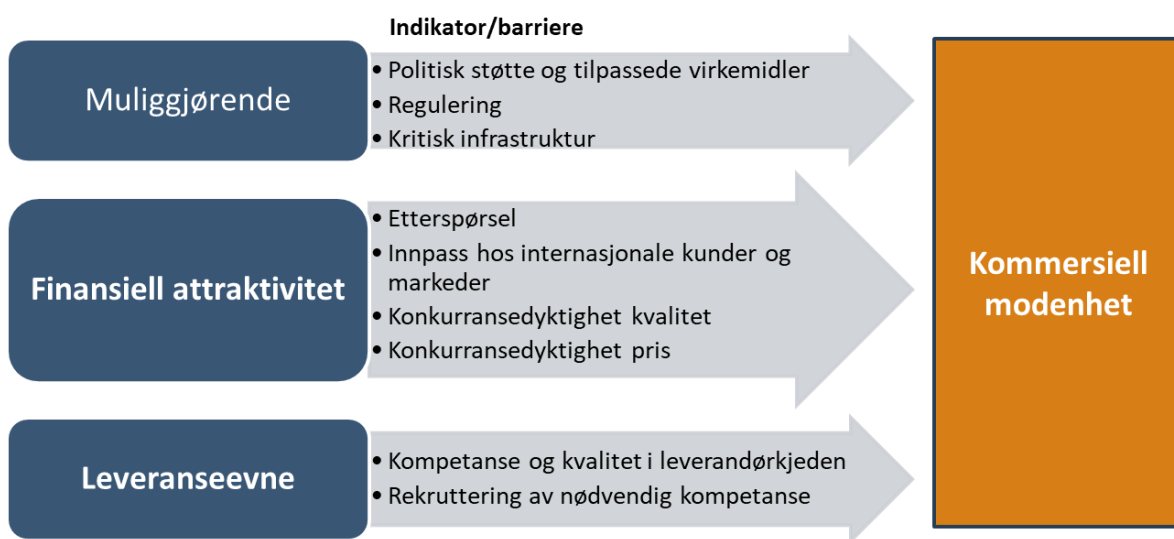


4.2.2. Hva kan forklare utfordringer med kapitaltilgang i teknologisk modne prosjekter

Tilgang på finansiering er ikke en egen separat barriere, men heller et symptom på underliggende barrierer. For investorene er de kommersielle mulighetene knyttet til prosjektet helt sentralt.

For å gjøre en helhetlig vurdering av hva som er de kommersielle utfordringene til virksomhetene innenfor de ulike satsingsområdene på ulike teknologiske modenhetsnivåer har vi anvendt et CRI-rammeverk (Commercial readiness index). Rammeverket bygger på en helhetlig vurdering av flere indikatorer for kommersiell modenhet (Arena, 2014)¹⁶. Hver av disse modenhetsindikatorerne reflekterer ulike potensielle barrierer virksomheten står overfor i sin kommersielle utvikling. Figuren nedenfor viser en oversikt over de ulike barrierene som inngår i rammeverket, og som ligger til grunn for analysen.

Figur 4-4. Kategorisering av barrierer for videre utvikling. Inndeling inspirert av IEA-RET (2017)



Mens noen faktorer vil være forhold som investorer kan løse med finansiering og kompetanse, er det andre forhold som er utenfor investorens kontroll. IEA-RET (2017)¹⁷ deler de ulike indikatorene inn i tre typer barrierer: «Muliggjørende» (enablers), «finansiell attraktivitet» (financial attractiveness) og «leveranseevne» (capacity to deliver).

De «**muliggjørende**» barrierene omfatter eksterne politiske faktorer utenfor virksomhetens (og investorenes) kontroll. Disse eksterne politiske faktorene inkluderer politisk støtte og tilpassede virkemidler, regulering samt tilgang på kritisk infrastruktur. Muliggjørende faktorer kan typisk påvirkes direkte gjennom politiske virkemidler og finansielle støtteordninger. Dersom dette er de sentrale barrierene innenfor satsingsområdet er det naturlig at investorene er skeptiske til å investere, og således at kapitaltilgangen for bedriften oppleves som utfordrende.

«**Finansiell attraktivitet**» omfatter faktorer som investorer vurderer som særlig relevant knyttet til den enkelte virksomhet, og inkluderer relevante kjennetegn ved markedet, virksomheten og teknologien. Innpass hos internasjonale kunder og markeder, samt også konkurransedyktighet på kvalitet og pris, er eksempler på faktorer som kompetente investorer kan påvirke. Kapital kan også muliggjøre investeringer i produksjonsfasiliteter samt at bedriften over tid opparbeider seg et volum som gjør de konkurransedyktige på pris eller bidra til investeringer

¹⁶ <https://arena.gov.au/assets/2014/02/Commercial-Readiness-Index.pdf>

¹⁷ IEA-RET (2017), *Commercial readiness index assessment – using the method as a tool in renewable energy policy design (RE-CRI)*

som øker kvaliteten. Etterspørselen i markedet er igjen hovedsakelig utenfor både bedriften og investorenes kontroll.

Den siste gruppen barrierer er «**leveranseevne**». Dette er kjennetegn ved eksterne innsatsfaktorer, herunder kvaliteten på leverandørkjeden og tilgangen på kompetent arbeidskraft. Leveranseevne ligger i større grad uten for både politiske virkemidler og faktorer bedriften selv kan gjøre noe med, men som representerer faktorer som kompetente investorer potensielt kan bidra til å løse for bedriften.

Tabell 4-1 angir hvilke barrierer som trekkes fram blant bedriftene som representerer de modne teknologiene (TRL 7-9) innenfor de ulike satsingsområdene.

Tabell 4-1 «Hva mener du er de største risikofaktorene eller barrierene for din virksomhets videre utvikling innenfor de neste tre årene? [Kryss av på inntil 3 svar]. For TRL ≥ 7, N=86

Satsingsområde	konkurranse -dyktighet kvalitet	Konkurranse -dyktighet pris	Sviktende etterspørsel	Innpass hos internasjonale kunder	Regulatorisk rammeverk	Politisk og offentlig støtte	Nødvendig infrastruktur	Kvalitet i leverandørkjeden	Rekruttering av nødvendig kompetanse
Digitaliserte og integrerte energisystemer	5 %	26 %	16 %	11 %	58 %	21 %	16 %	21 %	11 %
Havvind	11 %	56 %	11 %	89 %	11 %	33 %	0 %	0 %	22 %
Klimavennlig energiteknologi til maritim transport	13 %	47 %	20 %	13 %	40 %	40 %	33 %	7 %	7 %
Klimavennlig og energieffektiv industri	0 %	24 %	12 %	35 %	35 %	53 %	24 %	18 %	18 %
Solkraft	13 %	33 %	27 %	13 %	60 %	33 %	0 %	7 %	33 %
Vannkraft	9 %	9 %	45 %	36 %	45 %	27 %	18 %	9 %	9 %
Total	8 %	31 %	21 %	28 %	44 %	35 %	16 %	12 %	16 %

Tabellen viser at det er store forskjeller i hvilke barrierer og risikofaktorer for videre utvikling bedriftene innen de ulike satsingsområdene står overfor. Nedenfor angir vi en separat omtale av hvert enkelt satsingsområde.

Digitaliserte og integrerte energisystemer

Innen energisystemer vurderes regulatorisk rammeverk som den største barrieren for videre utvikling og ligger klart over de andre faktorene og over de andre satsingsområdene for øvrig. Eksempelvis er attraktiviteten til teknologi innen nettoptimalisering avhengig av at det regulatoriske rammeverket belønner mer effektive utnyttelser av nettet. Blant bedriftene med høy TRL og som samtidig opplever det utfordrende å skaffe finansiering, er regulatorisk rammeverk relativt mindre viktig og sviktende etterspørsel relativt viktigere. Både regulering og etterspørsel må sies å være utenfor investorenes direkte påvirkning. Regulatoriske forhold er også trolig en sentral forklaringsfaktor på hvorfor flere bedrifter innenfor dette segmentet opplever konkurransedyktighet på pris som en utfordring. For at kapitaltilgangen skal bedres må derfor disse muliggjørende og markedsmessige forholdene være på plass først.

En god del bedrifter opplever også at kvaliteten i leverandørkjeden som en sentral barriere for videre utvikling. Dette er noe investorene potensielt kan være med på å løse, men da må man typisk først være sikrere på at de regulatoriske rammebetingelsene kommer på plass før man investerer *mer*.

Havvind

Innpass hos internasjonale kunder er den klart største utfordringen for aktørene innen havvind, etterfulgt av konkurransedyktighet på pris. Disse faktorene blir viktigere jo lengre ut i TRL-løpet bedriftene har kommet, og er godt over snittet for satsingsområdene samlet sett. Havvind er preget av flere større utbyggingsprosjekt internasjonalt hvor de vil være i konkurranse med globale aktører, og eventuelt nasjonale selskaper i de landene utbyggingen skjer. Konkurransedyktighet på pris og innpass hos kunder står dermed sentralt for utviklingen av bedriftene. Dette er begge faktorer som kompetente investorer kan bidra til å løse, hvilket også kan forklare hvorfor dette segmentet heller ikke synes å ha store utfordringer med tilgang på finansering.

Klimavennlig energiteknologi til maritim sektor

Konkurransedyktighet på pris tett etterfulgt av regulatorisk rammeverk og politisk støtte, oppgis som de viktigste faktorene for videre utvikling blant bedriftene som representerer mer modne klimavennlige teknologier innen maritim sektor. I den grad konkurransedyktighet på pris henger sammen med regulatorisk rammeverk og politisk støtte er det faktorer som helt eller delvis er utenfor investorenes kontroll, og som kan forklare at om lag to tredjedeler av virksomhetene opplever det som utfordrende å finansiere disse prosjektene.

Brukerne av teknologien opererer typisk i høyt internasjonaliserte markeder som internasjonal maritim transport, eller kompetitive marked som anbudskonkurranser, hvor kostnader blir særs viktige. Samtidig kan det gjennom regulatorisk regelverk og gjennom politisk støtte legge til rette for at lavere drivstofforbruk eller null-utslippsalternativer belønnes. Regulatorisk rammeverk er også relativt viktige for bedriftene jo lengre ut i TRL-løpet de kommer. Området de skiller seg ut fra de øvrige satsingsområdene er likevel nødvendig infrastruktur. Dette trolig grunnet at det ved maritim transport krever lade og fyllemuligheter for alternative energibærere som strøm eller grønn ammoniakk. For de bedriftene som finner det utfordrende å hente inn kapital er konkurransedyktighet på pris og kvalitet samt politisk og offentlig støtte, relativt viktigere enn for satsingsområdet for øvrig. Før investorene skal inn og for at de skal være villig til å bidra med kapital for full kommersiell skalering, hvilket er nødvendig for konkurransedyktighet på pris, må trolig usikkerheten knyttet til regulatoriske forholdene og infrastruktur forbedres først.

Klimavennlig og energieffektiv industri

Satsingsområdet klimavennlig og energieffektiv industri er svært heterogent og omfatter alt fra karbonfangst og hydrogenproduksjon til energieffektivisering gjennom digitalisering. For bedriftene lengst ute i TRL-løpet er politisk og offentlig støtte, i tillegg til regulatorisk rammeverk, de viktigste faktorene for videre utvikling. Igjen er dette faktorer utenfor investorenes kontroll.

Fleire virksomheter, typisk utstyrslieferandører, angir imidlertid også innpass hos internasjonale kunder som en viktig barriere. Blant de som opplever innpass i markedet som utfordrende er det også en høy andel som opplever det som utfordrende å hente kapital. For disse har kompetente investorer med nettverk og troverdighet i markedet en potensiell viktig rolle å spille som «matchmaker». Satsingsområdet er også et av områdene hvor det vurderes vanskeligere å finne relevante investorer utover i TRL-løpet, som kan være en forklaring på hvorfor innpass hos internasjonale kunder blir sett på som utfordrende.

Solkraft

For bedriftene som er kommet lengst i TRL-løpet er regulatorisk rammeverk den viktigste barrieren, og satsingsområdet ligger også høyest på denne indikatoren. Relativt til bedriftene som er tidligere i TRL-løpet er regulatorisk rammeverk betydelig viktigere, og politisk og offentlig støtte betydelig mindre viktig. Politisk og offentlig støtte er likevel sammen med konkurransedyktighet på pris og rekruttering av nødvendig kompetanse de tre nest viktigste utfordringene for videre vekst. Solkraft ligger høyest av satsingene på utfordringer med å rekruttere nødvendig kompetanse og her ligger bedriftene som finner det utførende å hente finansiering også betydelig høyere enn satsingsområdet forøvrig. Her har kompetente investorer en potensiell viktig rolle å spille med hensyn til å jobbe systematisk med verdikjeden og sørge for skalering som kan bygge konkurransedyktighet på pris.

Vannkraft

Innen vannkraft skiller sviktende etterspørsel seg ut som den største utfordringen sammen med regulatorisk rammeverk. For sviktende etterspørsel ligger vannkraft betydelig over de andre satsingsområdene. Innpass hos internasjonale kunder er tredje viktigste faktor for kundene som er lengst i TRL-løpet. Vannkraft skiller seg imidlertid ut som et område hvor finansiering oppleves som mindre utfordrende, og særlig blant de mer teknologisk modne bedriftene.

5. Investeringer som redskap i utviklingen av nye grønne verdikjeder

Egenkapitalinvesteringer har flere egenskaper som gjør det relevant som et supplerende virkemiddel i norsk klimapolitikk. Sett opp mot tilskuddsordninger gir egenkapitalinvesteringer gunstige fordelingsvirkninger i favør norske skattebetalere. Videre er egenkapitalinvesteringer et potent næringsøkonomisk virkemiddel som muliggjør strategisk tenkning knyttet til utvikling av grønne verdikjeder og risikodiversifisering. Egenkapitalinvesteringer på markedsmessige vilkår er heller ikke konkurransevridende, og er således et egnet virkemiddel for klimateknologier i kommersialiserings- og skaleringsfasen. For at offentlig egenkapitalvirkemidler skal være et potent redskap bør det suppleres med bygging av kompetente investormiljøer som er komplementære til eksisterende investorer. Investorene bør også være tilstrekkelig fondert til å tåle potensielt lange utviklings- og kommersialiseringsløp.

De vedtatte klimamålene krever en rask grønn omstilling av verdensøkonomien. Norge trenger å halvere dagens CO₂-utslipp innen 2030, og innen 2050 skal norsk økonomi være tilnærmet karbonnøytral. Andre land har tilsvarende ambisiøse målsetninger. Overgangen til et lavslipssamfunn er en stor utfordring, men innebærer også store muligheter.

For å få til omstillingen krever det betydelige investeringer i forskning og utvikling av ny klimateknologi, og ikke minst kommersielle produksjonsanlegg som skal realiseres. Klimagassutslipp representerer en markedssvikt som gjør at samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjekter ikke blir gjennomført på grunn av manglende finansiering. Det er flere kilder til denne finansieringssvikten, herunder:



Negative eksternaliteter fra klimagassutslipp



Positive eksternaliteter fra FoU-investeringer i ny klimateknologi



Imperfeksjoner i kapitalmarkedene

5.1. Virkemidler i klimapolitikken

Figuren under illustrerer de overordnede virkemidlene myndighetene bruker for å bøte på disse kildene til markedssvikt:

Figur 5-1. Overordnet inndeling av virkemidler i klimapolitikken



Hovedvirkemiddelet i klimapolitikken er skatt og avgift, inkludert det europeiske kvotesystemet. Dette er teknologinøytrale virkemidler som prissetter CO₂-utslipp, og som direkte adresserer den negative eksternaliteteten fra klimagassutslipp ved at «forurenser skal betale» for den skaden som påføres andre. Det kan også være avgifter med positive fortegn, eksempelvis ved at elbiler får lavere avgifter enn fossildrevne. I disse tilfellene er virkemidlene *ikke* teknologinøytrale.

Reguleringer brukes også i klimapolitikken, og handler typisk om forbud mot visse typer aktivitet eller teknologier, samt reguleringer knyttet til rapportering av informasjon om klimagassutslipp. Offentlige innkjøp er også et virkemiddel som i økende grad benyttes for å gi en etterspørselsimpuls etter klimavennlige løsninger, for eksempel utslippsfrie kollektivtransportløsninger.

Kapitalvirkemidler er et økende brukt virkemiddel i klimapolitikken. Dette kan ta form av tilskudd, lån eller egenkapitalinvesteringer. IEA (2021)¹⁸ peker på at offentlige investeringer og politikktutforming er avgjørende for å tiltrekke store mengder privat kapital for å gjennomføre den nødvendige grønne omstillingen av økonomien. IMFs Global Financial Stability Report¹⁹ som kom i oktober 2021 påpeker også at myndigheter bør vurdere virkemidler som kan kanalisere midler inn i omstillingsorienterte fond, for å komplementere skatt- og avgiftspolitik, som eksempelvis karbonavgifter.

De største kapitalvirkemiddelene i Norge rettet mot fornybar energi og utvikling av klimavennlig energiteknologi i Norge forvaltes av Enova, Innovasjon Norge, Norges forskningsråd og Gassnova. Disse virkemidlene er typisk innrettet som tilskudd, hvor det offentlige dekker en andel av investeringskostnadene knyttet til utvikling av ny teknologi, eller implementering av nye klimavennlige teknologier i markedet. I perioden 2017 til 2020 bevilget

¹⁸ IEA (2021). *Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector*. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

¹⁹ <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2021/10/12/global-financial-stability-report-october-2021>

det norske virkemiddelapparatet om lag 21 milliarder kroner i støtte til utvikling av norsk klimavennlig energiteknologi (Menon og Multiconsult, 2021)²⁰.

Generelt er det lite kredittfinansiering knyttet til utvikling av ny klimavennlig teknologi da mange av virksomhetene typisk har negativ kontantstrøm og/eller manglende pantbare eiendeler for banker å ta sikkerhet i. Det er følgelig også relativt få klimavirkemidler innrettet som lån i Norge, men Innovasjon Norge har enkelte kredittinstrumenter i sin portefølje, både lån og garantier, som også går til å finansiere innovative prosjekter innen klimateknologi. Norge benytter også risikoavlastende garantvirkemidler for å utløse investeringer i fornybar energi i utviklingsland, både gjennom Norfund og en separat garantiordning²¹.

Nysnø representerer et annen type kapitalvirkemiddel i klimapolitikken. Her går staten inn som egenkapitalinvestor, på lik linje med private aktører, men med et spisset investeringsmandat om å finansiere investeringer som bidrar til klimagassreduksjoner. Nysnø sitt formål er å investere i unoterte selskaper og fond som bidrar direkte og indirekte til reduserte klimagassutslipp globalt. Deres investeringsfokus er selskaper som står i overgangen fra teknologiutvikling til kommersialisering, men de kan også gjennomføre investeringer i senere faser. Nysnø forvaltet i 2021 en kapitalbase på 2,4 milliarder kroner.

5.2. Nærmere om kapitalvirkemidler og investeringer

Fra bedriftens perspektiv vil et tilskudd være å foretrekke fremfor et lån eller overføring av eierskap gjennom tilførsel av egenkapital. Tilskuddet bærer ingen kostnader i form av tapt avkastning og krever heller ingen rentekostnad og tilbakebetaling. I tillegg til at det gir likviditet er et tilskudd analogt til at man senker avkastningskravet til eieren. Fra myndighetenes perspektiv gjør dette at subsidier er egnet til å insentivere til mer forskning, utvikling og innovasjon, som forventes å gi positive eksternaliteter *utover* bedriftens egen virksomhet.

5.2.1. Særlige fordeler med egenkapitalinvesteringer i klimapolitikken

Fra myndighetenes side er det imidlertid flere hensyn å ta. Myndighetene skal ta samfunnets perspektiv og maksimere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Dette inkluderer også fordelingsvirkninger og norske næringspolitiske interesser. Det er særlig tre samfunnsøkonomiske forhold som skiller egenkapitalinvesteringer som virkemiddel fra tilskudd i klimapolitikken:



Fordelingsvirkninger



Næringsøkonomisk utvikling



Ikke konkurransevridende

²⁰ https://www.energi21.no/siteassets/energi21_utredning_sluttrapport.pdf

²¹ https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/ud/pressemeldinger/2019/pm_energi/id2677003/

Fordelingsvirkninger

Egenkapitalinvesteringer gir rett på en eierandel, og fører til at myndighetene har en symmetrisk oppside- og nedsiderisiko på lik linje med øvrige eiere i bedriften. Dersom bedriften faktisk lykkes kommersielt vil dette komme samfunnet til gode, ikke bare ved at bedriften på sikt bidrar til skatteinntekter, men også gjennom utbytte og verdistigning. Fra et fordelingsperspektiv vil egenkapitalvirkemidler være å foretrekke fra samfunnets side, og kan også være rimelig, da storsamfunnet har vært med å finansiere og bære risikoen i utgangspunktet.

Egenkapitalinvesteringer gjør det potensielt også mulig å realisere positive fordelingsvirkninger for Norge kombinert med andre klimavirkemidler. Eksempelvis kunne man sett for seg at den norske elbilpolitikken, med sterke insentiver til å investere i elektriske biler, kunne vært understøttet av en strategi hvor man også gjør egenkapitalinvesteringer i ledende elbilprodusenter.

Næringsøkonomisk utvikling

Egenkapitalinvesteringer er et mer fleksibelt virkemiddel enn tilskudd med hensyn til å kombinere klimapolitikk med strategisk næringsøkonomisk utvikling. For det første har man som egenkapitalinvestor betydelig større fokus på den kommersielle siden ved teknologien, inkludert skaleringsmuligheter. Sistnevnte er helt sentralt for at investeringen skal få størst mulig innvirkning på klimautslipp.

Videre har man som egenkapitalinvestor en større fleksibilitet med hensyn til hvor strategisk man kan være, og potensielt også hvilket geografisk område man skal investere i. Mens tilskudd kun er aktuelt å gi til norske bedrifter, kan egenkapitalinvesteringer innrettes på en slik måte at man også kan investere i virksomheter utenfor Norge, hvilket gjør det mulig å tenke mer strategisk rundt både verdikjedeutvikling og risikodiversifisering. Dersom det er underleverandører eller teknologier i andre land som er relevant, er det mulig å investere i og kjøpe opp disse, og det er også mulig å redusere den teknologiske risikoen knyttet til investeringen ved å investere i flere selskap (også utenfor Norge) som utvikler *konkurrerende* teknologier.

Ikke konkurransevridende

Gjennom EØS-avtalen er det klare kriterier for når det er mulig å anvende tilskuddsordninger. For klimateknologier som er over i en kommersialiseringsfase er ikke subsidier et egnet virkemiddel da det vil være konkurransevridende. Dersom det offentlig skal inn med kapitalvirkemidler må man i disse fasene bidra med ikke-subsidierte egenkapital, eventuelt lånefinansiering. Her er egenkapitalfinansiering mer relevant da virksomhetene som skal kommersialisere nye klimavennlige teknologier typisk har negativ kontantstrøm og/eller manglende pantbare eiendeler å ta sikkerhet i.

5.2.2. Betingelser for egenkapitalinvesteringer som klimavirkemiddel

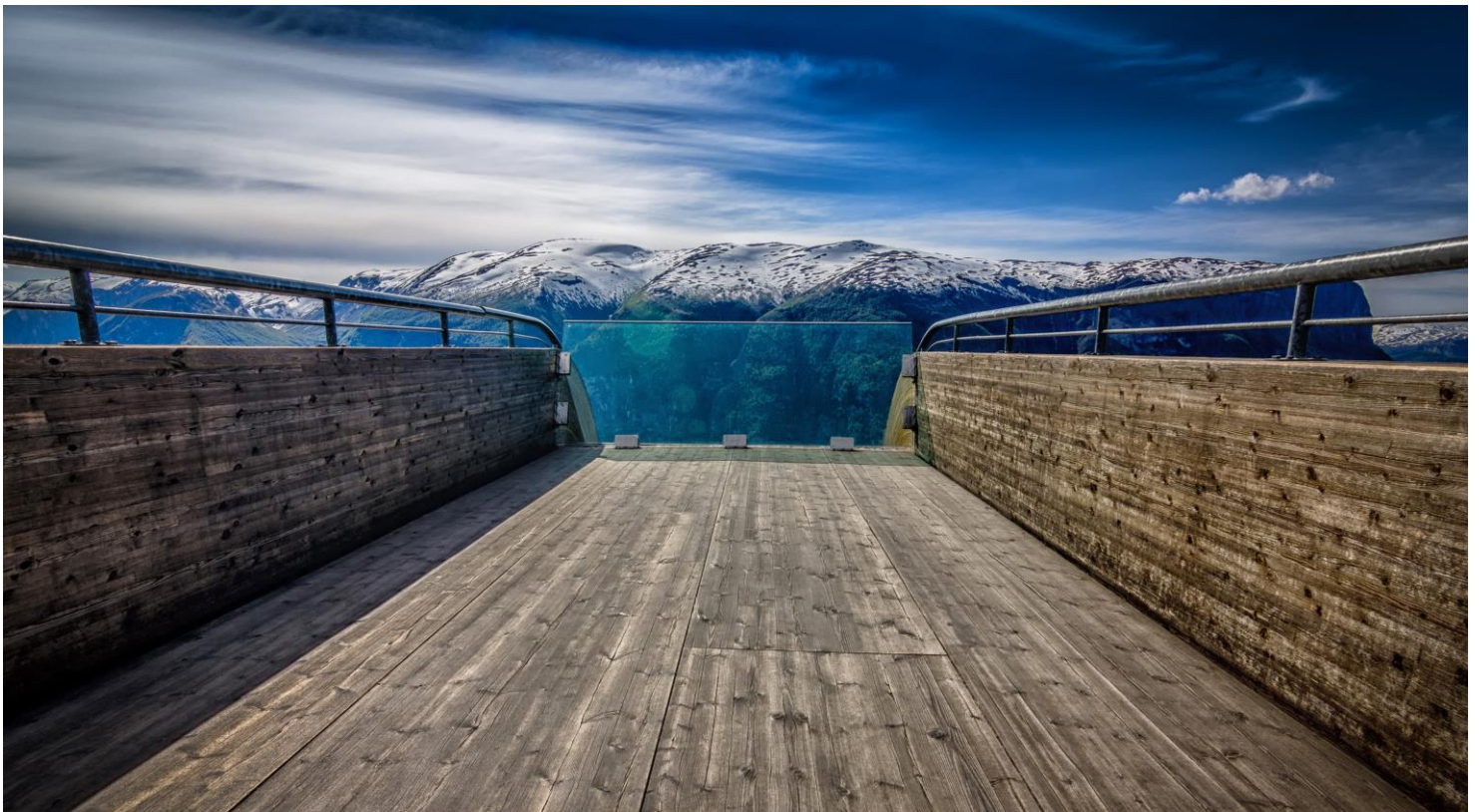
For at klimarettede egenkapitalinvesteringer skal være et egnet offentlig virkemiddel i klimapolitikken må det både ha en tydelig komplementerende rolle i kapitalmarkedet samtidig som det har forutsetninger for å oppnå markedsmessig avkastning.

Dette er i utgangspunktet en svært utfordrende oppgave, og vil særlig peke på tre forhold som vil være avgjørende for at egenkapitalinvesteringer skal være et effektivt virkemiddel.

- **Større investeringer.** Egenkapitalinvesteringer har større faste transaksjonskostnader enn tilskudd eller lån. Dette følger både av de juridiske forholdene knyttet til å være egenkapitalinvestor, samt behovet for å gjøre nærmere due dilligence og involvere seg i det strategiske utviklingen av selskapet for å kunne

oppnå markedsmessig avkastning. Disse faste transaksjonskostnadene gjør at egenkapitalinvesteringer er bedre egnet for noe større kapitalbehov. Avhjelpende tiltak her vil typisk være å gi betingelser om at midlene må investeres sammen med private investorer, på samme betingelser.

- **Komplementær spisskompetanse.** Videre bør kapitalen forvaltes av et investormiljø med spisskompetanse som komplementerer eksisterende kapitalmiljøer. Spisskompetansen kan eksempelvis være knyttet til bestemte markedssegmenter, teknologiområder eller relevante nettverk på leverandør- eller kundesiden. Denne spisskompetansen kreves for å kunne levere markedsmessig avkastning over tid, som også henger tett sammen med evnen til å skalere og gjøre en reell effekt på klima.
- **Tilstrekkelig fondert.** Kommersialisering av klimavennlige teknologier er forbundet med både stor teknologisk og markedsmessig usikkerhet. Særlig er det usikkerhet til timingen på markedet. Dette gjør at egenkapitalinvestorer må være godt fondert slik at de har tilstrekkelig dype lommer til å stå i utviklingsløpet hele veien. Dette er viktig både for at utviklingen av det enkelte prosjekt skal lykkes, men også for å unngå at man som egenkapitalinvestor blir ufrivillig «vannet ut» på veien fordi man ikke har kapital til å delta i løpende emisjoner.



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no