



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

INSTITUTIONEN FÖR
NATIONALEKONOMI MED STATISTIK



RAPPORT

Finansiella effekter av klimatpolitik i energisektorn

Projektledare:
Thomas Sterner

Övriga medverkande:
Samson Mukanjari
Katarina Nordblom
Åsa Löfgren
Martin Holmén
Michael Kirchler
Adam Farago

Innehållsförteckning

Exekutiv sammanfattning	1
Inledning	5
Forskningsfokus, teoretisk bakgrund och litteratur	8
Metoder och design	14
Resultat	18
Diskussion och slutsats	25
Appendix	27
Policyrekommendationer	27
Rekommendationer för framtida forskning	27
Referenser	29

Exekutiv sammanfattning

Under perioden 2020–2024 har Länsförsäkringars forskningsfond stöttat ett omfattande forskningsprogram under ledning av Thomas Sterner. Syftet med projektet har varit att analysera hur finanssektorn kan fungera som drivkraft för den globala omställningen mot en koldioxidsnål ekonomi. Forskningen har fokuserat på två nivåer: marknadens reaktioner på klimatpolitiska beslut (makronivå) och individuella investerares beteenden och preferenser i förhållande till hållbara investeringar (mikronivå). Resultaten belyser hur politiska åtgärder, marknadsdynamik och individuella beslut samspelar för att styra kapitalflöden mot en mer hållbar utveckling. Ett särskilt fokus ligger på energisektorn, där koldioxidintensiva branscher som olja- och kolindustrin länge har dominerat men nu utmanas av en växande efterfrågan på förnybara energikällor.

För att denna typ av forskningsprojekt skall kunna bedrivas och resultaten tolkas på ett klokt och ändamålsenligt sätt är det viktigt att förstå att ingen sektor i ekonomin – och ingen aktör, varken företag eller land – agerar i ett vakuum. Allt hänger samman. I ganska stor utsträckning är det så att varje aktör gör det den måste göra som ett resultat av alla beroenden som finns. Autonomi för energisektorn är begränsad – dess lönsamhet styrs av vad andra sektorer efterfrågar. Finansmarknadens autonomi är också begränsad. Visst kan man säga att finansieringen ”styr” investeringarna i ekonomin men man kan lika gärna slå fast att finanssektorn i stort sett ser till att finansiera det som förväntas vara lönsamt. Det är på marginalen som vissa principer om risk i förhållande till avkastning, långsiktighet eller soliditet kan göra viss skillnad. Det är nyanser vi eftersträvar och därför behöver vi börja med att placera denna studie i en större kontext.

Den högsta kontextuella nivån här gäller en gedigen om än inte hundra procentig så ändå dominerande konsensus kring hur allvarliga effekterna av klimatförändringarna är, de fossila bränslenas roll i sammanhanget och den därav följande slutsatsen att vi måste avveckla fossilberoendet inom en kort tid för att undvika mycket stora risker. Att minska på koldioxidutsläpp måste till viss del bygga på att dessa prissätts så att de reala sektorerna får ett incitament att fasa ut fossila bränslen. Detta är inte välgörenhet eller idealitet utan fråga om att sätta pris på en finansiell risk. Å andra sidan är det i viss mån förståeligt eller ”mänskligt” att de mest berörda sektorerna – de som producerar fossila bränslen – har svårt att ta till sig budskapet om deras ansvar för klimatförändring och svårt att acceptera att de skall beskattas eller avvecklas. Problemet är att dessa sektorer är – eller åtminstone var, tills helt nyligen, de största och viktigaste företagen i världen. 1980 var 6 av de 10 största företagen i världen enligt Fortune 500 oljeföretag (Dividend Growth Investor, 2024).

En annan viktig kontext gäller den snabba tekniska utvecklingen inom förnyelsebar energi. Inom branscherna för sol och vind energi har kostnaderna fallit exceptionellt fort de senaste decennierna och dessa energiformer är nu oftast konkurrenskraftiga jämfört med fossila bränslen. Fortsätter denna utveckling och särskilt om den skulle få stöd i

viktiga länder av en opinion mot konsekvenserna av klimatförändringar, så kan omvandlingen accelerera. I det läget kan företag inom bank och finansverksamhet som inte varit uppmärksamma bli drabbade av kostnader som förknippas med "stranded assets". Ett annat sätt att säga detta är fossila företag härbärgerar en icke-prissatt finansiell risk. Ett företag som Länsförsäkringar, vill försäkra sina kunder och affärspartners om att de tänker långsiktigt och hållbart måste göra allt för att undvika denna typ av risk.

Det är som sagt inom denna kontext, forskningen i detta projekt skall förstås. Hade vi perfekta marknader, skulle vi inte finna några effekter på vare sig mikro eller makronivå för all information skulle då redan vara diskonterad in i och påverka alla beslut på ett optimalt sätt. Riktigt så ser det dock inte ut. Det finns osäkerheter, institutionella och andra brister och olika agenda hos olika parter (såsom de fossila näringarna själva) på marknaden som skapar snedvridningar och friktion – därmed finns visst utrymme för politisk handling.

På makronivå visar klimatavtal, som Parisavtalet, hur politiska signaler kan påverka företagsvärderingar, särskilt inom fossila bränslen, och skifta kapital mot hållbara sektorer. Politisk instabilitet, som skiften i USA:s klimatpolitik, har också visat marknadens känslighet för klimatpolitiska åtgärder och pekar på behovet av långsiktighet för stabila, gröna investeringar. På mikronivå visar hur hållbarhetsmärkningar och ekonomiska incitament påverkar enskilda investerare. Verktyg som Morningstars "Low Carbon Designation" (LCD) hjälper investerare att göra miljövänligare val, även om det fortfarande finns en diskrepans mellan uttalade hållbarhetspreferenser och faktiska beslut. Beteendekonomisk forskning i projektet visar hur nudging och tydliga incitament kan övervinna kognitiva barriärer för att öka hållbara investeringar. Rapporten lyfter även fram vikten av social rättvisa i klimatåtgärder, till exempel, visar resultat att ekonomiska incitament riktade till låginkomsttagare kan stärka stödet för klimatpolitik och främja en grön omställning.

Forskningsfrågor

Forskningsprojektet belyser frågor som rör hur klimatpolitikens effekter sprider sig genom finanssektorn. Bland annat, hur stora internationella klimatpolitiska händelser påverkar aktiemarknader och energisektorer, vilka mönster som kan observeras i kapitalflöden mellan fossila och förnybara energikällor, samt hur enskilda investerares beslut formas av hållbarhetsmärkningar och tydliga incitament. Inom projektet undersöks också hur olika aktörer – från globala finansmarknader till enskilda investerare – reagerar på förändrade politiska och ekonomiska landskap. Syftet är att förstå vilka mekanismer som driver eller hindrar hållbara investeringar och hur klimatpolitiska åtgärder kan optimeras för att stödja både marknadens och samhällets långsiktiga hållbarhetsmål. För att ta ett aktuellt exempel, så kan metoderna hjälpa oss

förstå hur mycket ett skifte på presidentposten i USA förändrar förutsättningarna för klimatpolitiken.

Metod och data

Forskningen bygger på empiriska och beteendekonomiska metoder för att analysera klimatpolitikens effekter. På makronivå används till exempel händelsestudier, impulssaturering och volatilitetsmodeller (GARCH) för att undersöka finansmarknadens reaktioner på klimatpolitiska händelser. På mikronivå används till exempel randomiserade kontrollerade experiment och nudging-experiment för att analysera hur hållbarhetsmärkningar påverkar individuella investeringsbeslut. Enkätstudier och incitamentsbaserade valexperiment kartlägger attityder och preferenser hos olika grupper, som personer inom finansbranschen och klimatforskare. Denna breda metodansats ger en välgrundad bas för att analysera klimatpolitikens effekter både på systemnivå och individnivå.

Resultat

Rapportens resultat visar att klimatpolitiska beslut har en påtaglig effekt på både marknader och investeringsbeteenden. På makronivå framträder det att klimatavtal som Parisavtalet fungerar som betydande marknadssignaler och styr kapitalflöden från fossila bränslen till förnybara energikällor. Exempelvis såg man hur Parisavtalet 2015 skapade en positiv respons för företag inom förnybar energi, medan valet av Donald Trump 2016 ledde till en kortsiktig uppgång för bolag inom fossila bränslen. Dessa resultat visar att klimatpolitiska åtgärder inte bara har symboliskt värde utan även kan skapa betydande ekonomiska effekter.

På mikronivå framgår att hållbarhetsmärkningar och ekonomiska incitament har potential att styra kapital mot klimatvänliga alternativ. Morningstars (LCD) har exempelvis visat sig påverka investeringsbeteenden genom att synliggöra klimatrelaterade risker och göra hållbara fonder mer attraktiva. Dock kvarstår en diskrepans mellan investerares uttalade preferenser för hållbara investeringar och deras faktiska beslut, vilket indikerar behovet av mer effektiva incitament och nudging-strategier. Det finns även skillnader i grön investeringsvilja mellan olika grupper i samhället, där faktorer som ålder, kön, inkomst och utbildningsbakgrund spelar en avgörande roll.

Diskussion och slutsats

Klimatpolitiska beslut och ekonomiska incitament har en tydlig förmåga att påverka finansmarknader och investeringar. Marknadens respons på klimatavtal och politiska skiften visar att finanssektorn kan vara en kraftfull katalysator för hållbarhet. Samtidigt belyser forskningen vikten av att designa inkluderande och rättvisa klimatåtgärder som kan stärka samhällsstödet och mobilisera bredare deltagande i klimatomställningen. Rapporten betonar att kombinationen av politiska signaler, hållbarhetsmärkningar och ekonomiska incitament kan bana väg för en grönare framtid där kapitalflöden inte bara

reflekterar kortsiktiga vinster utan även långsiktiga hållbarhetsmål. I en tid av snabbt växande klimatutmaningar framstår finanssektorn som en central aktör i övergången till en koldioxidsnål ekonomi, där varje investeringsbeslut kan bidra till att forma en mer hållbar värld.

Inledning

Klimatförändringar och de politiska åtgärder som utformas för att hantera dem har blivit viktiga frågor för både forskning och samhälle. Detta globala problem påverkar ekonomin, politiken, finansiella marknaderna och hela den värld vi lever i.

Klimatforskningen pekar på att de förändringar vi ser – stigande temperaturer, havsnivåhöjningar och alltmer frekventa extrema väderhändelser – kräver omfattande insatser på både nationell och global nivå för att minska människans påverkan på klimatet. Samtidigt måste dessa insatser främja en bredare övergång till en hållbar ekonomi, där gröna investeringar och långsiktiga lösningar främjas.

Inom klimatforskningen framstår finansmarknadens roll som alltmer betydelsefull, med en unik potential att påverka företags och konsumenters beteenden genom att styra kapitalflöden mot klimativänliga investeringar. Genom att främja investeringar i förnybara energikällor och hållbar teknologi kan finansmarknaderna stödja eller, omvänt, bromsa övergången från fossila bränslen. I detta avseende spelar klimatpolitiska beslut, såsom internationella avtal och nationella styrmedel, en avgörande roll för hur kapital allokteras. Genom politiska signaler, och genom konkreta styrmedel på energimarknaderna såsom koldioxidskatt och utsläppsrätter, skapas incitament för hållbara investeringar som verkar mot en tryggare och mer hållbar framtid.

Energisektorn: Kritiska utmaningar och möjligheter i klimatomställningen

Energisektorn är en av de största källorna till koldioxidutsläpp och spelar därför en central roll i klimatomställningen. Under de senaste två decennierna har energipolitiskt stöd bidragit till att göra förnybar elproduktion, som sol- och vindkraft, ekonomiskt konkurrenskraftig. Detta har skapat en global investeringsprofil där en övervägande majoritet av all ny elproduktionskapacitet under 2023 utgjordes av förnybara energikällor. Sedan 2016 har el från nya förnybara anläggningar på många håll i världen producerats till en kostnad som understiger 55 USD/MWh, vilket varit lägre än energipriset på råolja. Denna utveckling har även påskyndats av snabbt sjunkande priser på batteriteknologi, vilket gör elektrifiering av transportsektorn och produktion av vätgas för industribruk mer konkurrenskraftig. (IEA, 2023)

Samtidigt präglas energisektorn av betydande strukturella utmaningar. Den domineras ofta av stora aktörer som kan dra nytta av stordriftsfördelar och den höga kostnaden för infrastruktur, exempelvis kolgruvor, oljekällor och kärnkraftverk. Detta skapar monopolistiska marknadsstrukturer som kan begränsa inträdet för mindre aktörer och därmed bromsa innovation och omställning. Dessutom är både utbuds- och efterfrågesidan för energi ofta oelastisk. Det tar tid och kräver stora investeringar för att anpassa energiproduktionen till förändrade marknadsförhållanden. På samma sätt är det kostsamt och tidskrävande att förbättra energieffektiviteten i byggnader och andra användningsområden, vilket bidrar till långsamma förändringar i efterfrågan. Denna

inelasticitet bidrar till en begränsad flexibilitet i marknaden och utgör ett hinder för den snabba expansion av förnybar energi som behövs för att uppnå klimatmålen.

Trots dessa utmaningar visar prognoser från International Energy Agency (IEA) (2023) att utbyggnaden av sol- och vindkraft fortsätter accelerera. Sol och vind genererade tillsammans mer el än vattenkraft globalt under 2023, och förnybar energi förväntas överträffa kolkraft till 2025. Lönsamheten i produktionen av sol- och vindkraft, tillsammans med sjunkande teknologikostnader, attraherar allt större mängder kapital. För att ytterligare påskynda denna omställning krävs dock ytterligare klimatpolitiska styrmedel, inte bara för att säkerställa rättvisa och inkludering i klimatomställningen, utan också för att minska riskerna förknippade med monopolistiska tendenser och marknadsprissvängningar. Annars finns risker i enstaka länder eller på vissa marknader att politiskt motiverade beslut eller stora aktörers styrning kan leda till en inlåsning i fossila sektorer som vid en senare tidpunkt obarmhärtigt kommer att avslöjas som olönsamt och då innebära att några aktörer belastas av ”stranded assets”.

Finansmarknadens roll i styrningen av energikapital

Energisektorns komplexa struktur gör den kapitalstarka finansmarknadens roll avgörande för att driva på klimatomställningen. Investerare har möjlighet att kanalisera kapital till projekt som driver omställningen mot en grönare ekonomi, men för att detta ska ske krävs tydliga och stabila politiska signaler samt ekonomiska incitament. Genom att välja bort investeringar i fossila bränslen och i stället rikta kapital till framtidsinriktade sektorer som förnybar energi, energieffektivisering och innovativ teknik, kan investerare uppnå både ekonomiska och klimatrelaterade mål. Hållbarhetsmärkningar, som Morningstars Low Carbon Designation (LCD), är exempel på verktyg som gör det enklare för investerare att göra informerade och hållbara val, vilket stärker deras position inom den gröna ekonomin och minimerar risken med ”stranded assets”.

Aktivt ägande är en annan viktig strategi där investerare kan påverka bolag att sätta och följa klimatmål som grundas i en aktuell vetenskaplig förståelse i linje med exempelvis IPCC. Detta innebär att kapitalägare inte bara passivt placerar sitt kapital i hållbara fonder, utan även arbetar för att företag i portföljen ska minska sina utsläpp och anpassa sig till en framtid med minskad koldioxidpåverkan. Genom att stödja bolag som befinner sig i en övergång från fossila till förnybara energikällor, kan finansmarknaden bidra till en kombination av ekonomisk avkastning och klimatnytta, vilket är avgörande för en långsiktig och hållbar utveckling.

Klimatpolitikens ekonomiska incitament och effekt på energimarknaden

Klimatpolitiska åtgärder som koldioxidprissättning och utsläppsrätter är viktiga politiska styrmedel för att skapa ekonomiska incitament som riktar kapitalflöden till klimatvänliga sektorer. Införandet av koldioxidskatt och reglering av utsläpp har en stark inverkan på företagets kostnadsstruktur och kan därmed påverka aktiepriser och investeringsvilja. Internationella överenskommelser som Parisavtalet skapar också långsiktiga

förutsättningar för ett förutsägbart regelverk som underlättar gröna investeringar, vilket stöds av forskningen som visar att stabila politiska signaler reducerar osäkerhet och gynnar hållbara investeringar.

Forskningsfokus, teoretisk bakgrund och litteratur

Forskningsfokus

Projektet har arbetat med två komplementära perspektiv. Makroperspektivet studerar kursutveckling för fossila och förnybara aktier och vilka faktorer som påverkar dessa. Mikroperspektivet ser i stället marknaden utifrån den enskilda placerarens perspektiv. Vilka faktorer gör att den enskilda placeraren realiserar sina gröna preferenser och lyckas investera i en mer hållbar profil?

Makronivå: Klimatpolitikens påverkan på finansmarknader och energisektorer

På makronivå fokuserar forskningen på att förstå hur internationella klimatpolitiska beslut och överenskommelser påverkar finansmarknader och energisektorer. Ett centralt forskningsfokus är att identifiera de strukturella faktorer som påverkar marknadens utveckling och anpassning till klimatpolitiska initiativ. Genom att analysera kapitalflöden, aktievärden och långsiktiga risker kopplade till klimatpolitiska förändringar kan projektet undersöka hur marknaden reagerar på övergången mot en koldioxidsnål ekonomi.

Studier inom detta område visar att internationella klimatavtal kan fungera som kraftfulla signaler för marknaden, och att företagsvärderingar och investeringsmönster kan påverkas av förändringar i den politiska miljön. Dessa händelser skapar förväntningar hos investerare om en grön omställning, vilket ofta resulterar i ökade värden för förnybara energikällor och minskade värden för fossilbränsletunga tillgångar. På samma sätt belyser projektet hur nationella policybeslut kan skapa volatilitet, särskilt inom fossilbränslesektorn, vilket indikerar behovet av förutsägbarhet och långsiktighet i klimatpolitiska åtgärder för att stärka finansmarknadens stabilitet. En avgörande förutsättning för denna typ av effekt är dock att beslutet eller händelsen i fråga var både *betydelsefull* (för den framtida lönsamheten hos olika teknologier) och *oväntad*. Forskningen inom projektet även belyser hur rättvis- och fördelningsaspekter i klimatpolitiken påverkar stödet för gröna initiativ och bidrar till eller hindra en övergång till en koldioxidsnål ekonomi. Detta framhålls som särskilt viktigt för att säkerställa långsiktig marknadsacceptans och investeringsvilja.

Mikronivå: Psykologiska och beteendekonomiska perspektiv på investeringsval

Forskningen på mikronivå fokuserar på hur klimatrelaterade incitament och hållbarhetsmärkningar påverkar enskilda investerares beslut. Här analyseras hur beteendekonomiska och psykologiska faktorer förstärker eller begränsar investerarnas vilja att välja hållbara alternativ. Forskningsfrågorna berör bland annat hur hållbarhetsmärkningar, som environmental, social and governance (ESG)-certifieringar och specifika klimatrelaterade märkningar, minskar osäkerheten och förmå investerare att engagera sig i hållbara fonder.

Inom detta forskningsområde undersöks även diskrepansen mellan uttalade hållbarhetspreferenser och faktiskt investeringsbeteende. Trots att många investerare uttrycker en stark vilja att välja klimativänliga alternativ, visar projektet att deras handlingar inte alltid reflekterar dessa värderingar. Denna klyfta förklaras av faktorer som informationsöverflöd och kognitiva barriärer, vilket tyder på att ytterligare åtgärder, såsom ekonomiska incitament och tydlig presentation av hållbarhetsinformation, kan vara avgörande för att stödja ett mer klimatmedvetet investeringsbeteende.

Teoretisk bakgrund

Makronivå: Systematisk risk och marknadsreaktioner på klimatpolitik

En central teoretisk utgångspunkt är begreppet systematisk risk, vilket beskriver risker som påverkar hela ekonomin eller finansiella system och kan ge upphov till kedjereaktioner och breda ekonomiska konsekvenser. I samband med klimatpolitik innebär detta att klimatpolitiska åtgärder, såsom förslag av en internationell koldioxidskatt eller ett avtal som Parisavtalet, kan skapa både direkta och indirekta effekter på marknader och sektorer.

En viktig del av det teoretiska ramverket är användningen av händelsestudier (eventstudies) för att analysera aktiekursernas reaktion på tillkännagivandet av viktiga klimatpolitiska beslut eller avtal. Det är en generell metod som inte enbart används inom finansiell ekonomi. Metoden går ut på att analysera vad som händer med olika ekonomiska variabler, som aktiekurser eller investeringsflöden, precis före och efter en specifik händelse. På så sätt kan forskare isolera effekten av händelsen från andra faktorer som också kan påverka marknaden. Detta är särskilt värdefullt för att identifiera orsakssamband, det vill säga att avgöra om den aktuella händelsen faktiskt leder till en förändring, snarare än att förändringen beror på något annat som råkar sker samtidigt. Exempelvis kan man studera hur marknader reagerar när ett nytt klimatpolitiskt avtal presenteras och se om företag inom förnybar energi gynnas medan fossila bolag påverkas negativt, som i *Do markets Trump politics?* (Mukanjari & Sterner, 2024)

Ytterligare en viktig teoretisk aspekt inom den makroteoretiska delen är begreppet ”stranded assets”, vilket refererar till tillgångar som kan tappa sitt värde på grund av politiska, ekonomiska eller tekniska förändringar kopplade till klimatpolitik. Denna teori är relevant för förståelsen av hur bolagsvärderingar i fossila sektorer kan påverkas av skärpta klimatåtgärder. Forskningen inom området pekar på att företag och investerare som har en stor exponering mot fossilbränsletillgångar är särskilt utsatta för risker förknippade med klimatpolitiska åtgärder och övergången till en grönare ekonomi.

Mikronivå: Beteendekonomi, begränsad rationalitet och informationspåverkan

På mikronivå är teorin inom beteendekonomi särskilt relevant för att förstå hur individer fattar beslut under osäkerhet, särskilt när det gäller investeringar kopplade till hållbarhet och klimatrelaterade risker. Beteendekonomiska teorier utgår från att individer inte alltid agerar helt rationellt, utan att deras beslut påverkas av kognitiva begränsningar,

preferenser och hur information presenteras. Inom ramen för mikroforskning kan detta exempelvis innebära att individer är mer benägna att investera i gröna fonder om information om dessa fonder presenteras på ett tydligt och framträdande sätt.

En central teori är begränsad rationalitet, som förklarar varför investerare inte alltid följer sina uttalade preferenser för hållbarhet i sitt faktiska beteende. I studien *Reconciling Sustainability Preferences and Behavior* (Löfgren & Nordblom, 2023) visar man till exempel att även om många investerare uttrycker en vilja att göra hållbara val, misslyckas de ofta med att omsätta dessa preferenser till handling. En bidragande faktor är informationsöverflöd eller bristande uppmärksamhet på tillgängliga gröna alternativ, vilket kan förklara diskrepansen mellan preferens och beteende.

Dessutom spelar ”framing” (inramning) av hållbarhetsinformation en betydande roll för individens val. Forskningen visar att tydliga och lättförståeliga klimatrelaterade märkningar, såsom Morningstars ”Low Carbon Designation”, kan fungera som en nudge som påminner investerare om deras hållbarhetspreferenser vid beslutsfattande. I studien *Green Investments in the Swedish Premium Pension System* (Farago, Holmén & Kirchler, 2024) ser man att investerare i det svenska premiepensionssystemet var mer benägna att välja hållbara fonder när dessa var tydligt märkta som fonder med särskilt låga koldioxidutsläpp. I studien *Nature Experiences and Pro-Environmental Behavior* (Flecke et al., 2023) betonas även psykologiska mekanismer, som att vistas i naturen, har potential att förstärka individens miljömedvetenhet. Teorier om psykologisk restaurering och miljökänslighet används för att förklara varför naturexponering kan öka miljövänligt beteende, exempelvis genom att skapa en känslomässig koppling till naturen.

Litteraturdiskussion

För att ge en översikt av forskningsfältet kring klimatpolitikens ekonomiska effekter och de faktorer som påverkar individuellt investeringsbeteende med fokus på hållbarhet, presenteras här en litteraturgenomgång som syftar till att täcka den centrala litteraturen som ligger till grund för projektartiklarna. Det finns givetvis åtskillig annan teori och litteratur som är relevant. Inte minst gäller detta mer metodologiskt inriktad litteratur såsom den ekonometriska litteratur och metoder vi använder som till stor del förknippas med Sir David Hendry men detta skulle föra för långt att diskutera här och har inte samma allmänintresse. Den redovisas dessutom redan i artiklarna i anslutning till där den används.

Makroperspektiv: Klimatpolitiska effekter på finans- och energimarknader

Klimatpolitiken har haft genomgripande effekter på finans- och energimarknader, med Parisavtalet (UNFCCC, 2015) som en av de mest betydelsefulla milstolparna i internationella klimatförhandlingar. Avtalet introducerade frivilliga nationellt bestämda bidrag (Nationally Determined Contributions, NDC), vilket har möjliggjort bred delaktighet bland länder. Samtidigt har bristen på bindande mekanismer och tydliga

sanktionssystem fått kritik (Climate Action Tracker, 2021). Denna kritik återspeglar svårigheterna i att balansera nationella intressen med globala klimatmål. Till exempel påverkade USA:s tillbakadragande från Parisavtalet under Trumps administration de internationella ansträngningarna negativt och gynnade fossila bränsleindustrier (Ramelli et al., 2021).

Konceptet ”strandade tillgångar” (stranded assets) har blivit centralt i den ekonomiska diskursen kring klimatpolitikens påverkan. Leaton (2012) och Carbon Tracker Initiative (2013) var bland de första att definiera detta fenomen, som beskriver hur fossila bränslereserver riskerar att förlora sitt värde i en värld med striktare klimatpolitik. Detta kan skapa en ”koldioxidbubbla”, med potentiella implikationer för finansiell stabilitet och strategier hos företag inom energi- och finanssektorn. Som Hanto et al. (2022) beskriver, har marknadsreaktioner på klimatpolitiska förändringar varit signifikanta och visar hur politiska beslut kan forma finansiella landskap.

Carney (2015) har kategoriserat klimatrelaterade risker i tre huvudtyper: fysiska risker som direkt kopplas till klimatförändringar, övergångsrisker som uppstår vid skiftet till en koldioxidsnål ekonomi, och ansvarsrelaterade risker som handlar om juridiska krav och skadeståndsanspråk. Dessa risker har ökat efterfrågan på transparens i företags klimatrelaterade aktiviteter, vilket har bidragit till utvecklingen av ESG-betyg och förnybara index (Berg et al., 2020). Brown och Warner (1980, 1985) lade grunden för metoder att analysera hur politiska beslut påverkar aktiemarknader. Deras ramverk har sedan utvecklats av senare forskning, exempelvis Ramelli et al. (2021), som visade att Trumps valseger medförde positiva effekter för fossila bränslebolag, medan Parisavtalet stärkte positionen för bolag inom förnybar energi.

Utöver de finansiella och marknadsrelaterade konsekvenserna har klimatpolitikens sociala dimension blivit alltmer central. En rättvis energiomställning, som syftar till att hantera socioekonomiska effekter av klimatåtgärder, är avgörande, särskilt i regioner beroende av kolproduktion. Presidential Climate Commission (2021) framhäver att en hållbar energiomställning i Sydafrika måste prioritera sociala och ekonomiska rättvisefrågor. Liknande resonemang återfinns i klimatförhandlingar där utvecklingsländer ofta betonar vikten av finansiering för att hantera klimatrelaterade skador och stödja rättvisa energiomställningar (Coulomb och Henriet, 2018).

Koldioxidprissättning förblir en av de mest kraftfulla mekanismerna för att driva på dekarbonisering. Detta koncept, som bygger på Pigous (1920) teori om att internalisera externa kostnader, har moderniserats för att möta dagens klimatutmaningar. Stavins (2022) påpekar dock att implementeringen av koldioxidpriser ofta möter politiska hinder, då ekonomiska intressen och rättvisefrågor kan stå i konflikt. Trots dessa utmaningar är koldioxidprissättning ett viktigt verktyg för att skapa incitament för utsläppsminskningar och stödja omställningen till en hållbar ekonomi.

Mikroperspektiv: Individuellt investeringsbeteende och hållbarhetspreferenser

Den litteraturen vi använder i mikrodelen av projektet fokuserar på psykologiska och beteendekonomiska faktorer som påverkar individuella investerares beslut i relation till hållbarhet. Nordhaus (1992) var en av de tidiga föregångarna som betonade koldioxidprissättning som en nyckelstrategi för att minska utsläpp. Genom att internalisera externa kostnader av föroreningar kan denna metod skapa ekonomiska incitament för utsläppsminskningar. Trots dess teoretiska effektivitet möter koldioxidprissättning ofta politiskt motstånd, särskilt när skatter uppfattas som orättvisa eller regressiva.

Förslag om intäktsåterföring, exempelvis genom carbon dividends, har visat sig kunna minska detta motstånd. Carattini et al. (2017) påvisar att återföring av skatteintäkter till hushållen inte bara kan öka acceptansen för koldioxidskatter utan också stärka deras politiska genomförbarhet. Klenert et al. (2018) betonar att jämnt fördelade återbetalningar kan vara en effektiv metod för att främja acceptans och rättvisa, särskilt i samhällen där jämlikhet och förtroende för institutioner är centrala. Deras slutsatser understryker dock att framgången beror på hur väl dessa mekanismer kommuniceras och anpassas till nationella kontexter. Dessa insikter understryker vikten av att kombinera ekonomisk kompensation med klimatpolitiska åtgärder för att bygga bredare samhälleligt stöd.

Effektiviteten hos koldioxidprissättning kan ytterligare förstärkas genom att integrera rättviseaspekter i policyutformningen. Experimentella studier, exempelvis av Kallbekken et al. (2011), visar att asymmetriska återföringsmekanismer – där hushåll med lägre förbrukning gynnas mer – kan öka acceptansen för klimatåtgärder. Dannenberg et al. (2015) framhäver att rättvisa incitament även kan bidra till att hantera kollektiva klimatrisker, särskilt i scenarier med tröskelvärden där irreversibla skador riskeras. Denna forskning kopplar mikroekonomiska beslut till bredare klimatpolitiska mål genom att visa hur rättvisa åtgärder kan stärka samarbete och förtroende.

Utöver ekonomiska incitament spelar psykologiska faktorer en avgörande roll för att forma miljövänliga beteenden. Capaldi et al. (2015) fann att tid i naturliga miljöer inte bara ökar psykiskt välbefinnande utan också förstärker individers benägenhet att agera miljövänligt. Whitburn et al. (2019) visar att direkta naturupplevelser är starkt korrelerade med en vilja att delta i miljöskyddande aktiviteter och fatta hållbara beslut. Evans et al. (2018) tillför ytterligare bevis genom att visa hur barndomsupplevelser i naturen har en långvarig inverkan på miljöengagemang i vuxen ålder. Detta pekar på vikten av att skapa möjligheter för människor att uppleva naturen och bygga emotionella band till den.

Hållbarhet har även blivit en allt viktigare faktor i investeringsbeslut. Hartzmark och Sussman (2019) visar att tydlig märkning av finansiella produkter som ”hållbara” kan ha en signifikant effekt på investerares vilja att välja gröna alternativ. Mekanismer som ökad

transparens och tydlig information fungerar som kraftfulla nudges som hjälper till att minska gapet mellan intention och handling. Thaler och Sunstein (2008) utvecklade teorin om nudging, som har haft stor inverkan på forskningen kring hållbarhetsmärkningars effekt på investeringsbeslut. Nudge-teorin visar att små förändringar i hur information presenteras kan ha stor påverkan på individers beslut. Trots detta finns ofta en diskrepans mellan individers uttalade hållbarhetspreferenser och deras faktiska investeringsbeteenden.

Preferenser och riskuppfattningar varierar dock beroende på yrkesroller och bakgrund. Carney (2015) identifierar tre typer av klimatrisker som påverkar investeringsbeslut: fysiska risker, som är direkta effekter av klimatförändringar; övergångsrisker, som kopplas till skiftet mot en koldioxidsnål ekonomi; och ansvarsrelaterade risker, kopplade till juridiska krav och skadestånd. Skillnader mellan olika aktörer, som klimatforskare och finansiella aktörer, är tydliga: medan forskare ofta förespråkar striktare regleringar, tenderar finansiella aktörer att prioritera marknadsbaserade lösningar, exempelvis utsläppshandelssystem (Kolstad, 1994). Dessa perspektivförskjutningar visar på komplexiteten i klimatpolitikens utformning och behovet av att balansera olika intressen.

Slutligen kräver klimatutmaningarna samarbete på både individuell och samhällsnivå, då de utgör en kollektiv risk. Ostroms (1990) teorier om förvaltning av gemensamma resurser ger vägledning för hur ekonomiska incitament, tydliga regler och effektiv övervakning kan främja samarbete. Experimentella studier stödjer dessa teorier och visar att rättvisa fördelningsmekanismer är avgörande för att uppnå långsiktiga lösningar på kollektiva risksituationer. Genom att kombinera insikter från mikroekonomiska faktorer och policyverktyg kan vi bättre möta klimatutmaningarna.

Metoder och design

Makronivå

Forskningen på makronivå använder avancerade empiriska och ekonometriska metoder för att analysera finansmarknadernas reaktioner på klimatpolitiska händelser. Som nämnts tidigare i metodavsnittet, väver vi samman flera metoder i projektet bland annat, händelsestudier, impulssaturering, och tidsserieanalyser för att identifiera hur klimatpolitiska åtgärder påverkar aktiekurser, kapitalflöden och marknadsvolatilitet.

Händelsestudier (Eventstudies)

Händelsestudier är en vanlig metod i makroekonomisk och den finansiella ekonomin för att mäta marknadsreaktioner på oförutsedda händelser. Genom att dra nytta av denna exogena variation, kan man lättare analysera orsakssamband (se teoretisk bakgrund för mer information). Exempelvis utnyttjar studien *Do markets Trump politics?* (Mukanjari & Sterner, 2024) den "händelse" som vi nu kallar Parisavtalet samt USA:s presidentval 2016 och 2020 som ett naturligt experiment för att analysera kausala effekter på energisektorer och aktiemarknader. Först identifieras en händelse som förväntas påverka marknaden. Sedan analyseras aktiekurser och andra marknadsdata under ett tidsfönster kring händelsen (exempelvis 10 dagar före och efter) för att observera avvikelser i avkastningen i förhållande till en normal period utan händelser. Givetvis är det tämligen centralt att bedöma i vilken mån "händelsen" varit förutsägbar. I det fall den är helt förutsedd bör det inte bli någon reaktion alls på börsen. Å andra sidan om en händelse är helt oväntad (och betydelsefull) bör vi finna en maximalt stark reaktion. Givetvis finns mellanting där en händelse varit möjlig eller trolig men ändå inte helt säker. De ekonomiska effekterna blir då mildare i förhållande till graden av sannolikhet ex ante.

Avvikande avkastningar (abnormal returns)

För att empiriskt mäta avkastningarna som nämns i *Do Markets Trump Politics?* (Mukanjari & Sterner, 2024) används externa eller exogena chocker för att beräkna "avvikande avkastningar". Detta innebär att den faktiska avkastningen på aktier jämförs med en förväntad avkastning, som beräknas utifrån historiska data, marknads- eller ekonomiska modeller. Genom att mäta och testa skillnaden mellan dessa värden, särskilt i samband med oförutsedda händelser, kan man identifiera om marknadens reaktion är signifikant avvikande. Om skillnaden mellan de avvikande och förväntade avkastningarna är statistiskt signifikanta, är det troligt att marknaden reagerat på den aktuella händelsen.

Ett tydligt exempel från projektet är Parisavtalet. Parisavtalet var givetvis en möjlighet men efter många tidigare misslyckande vid andra COP möten var det inte många som väntade sig att det skulle bli ett färdigt, någorlunda starkt avtal med uppslutning från alla världens länder. Resultatet blev att marknaden visade positiva avvikande avkastningar för förnybara energiföretag, vilket indikerar en ökad optimism kring långsiktig tillväxt för

sektorn. Samtidigt upplevde fossilbränsleföretag negativa avvikande avkastningar, vilket speglar investerarnas ökande oro för ”stranded assets” och de finansiella riskerna i sektorer med hög koldioxidexponering.

Impulssaturering (Impulse indicator saturation - IIS)

Impulssaturering är en metod som används för att kontrollera för potentiella störningar och säkerställa att analysen fångar effekten av den studerade händelsen snarare än andra samvarierande endogena faktorer. Artikeln *Market signals and climate policy: Fossil fuel price reactions to the 2016 Trump election* (Mukanjari, 2024) använder till exempel IIS som en del av den bredare analysen för att säkerställa att eventstudie-metoden noggrant fångar pris reaktionerna på fossila bränsleterminsmarknader i samband med Trumps oväntade valseger 2016 och nomineringen av Scott Pruitt som chef för den amerikanska miljömyndigheten (EPA). Metoden inkluderar flera indikatorvariabler för specifika tidpunkter i analysmodellen, vilket möjliggör en mer precis uppskattning av händelsens påverkan. Dessa variabler fungerar som en serie ”impulser” som fångar upp effekten av oväntade avvikelser, såsom klimatpolitiska chocker. Genom att använda impulssaturering uteslutas andra störande faktorer som kan inträffa samtidigt, och därmed bättre isolera den faktiska, kausala, effekten av till exempel klimatpolitiken på finansmarknader.

Tidsserieanalyser och volatilitetsmodeller (GARCH)

I studien *Do markets Trump politics? Fossil and renewable market reactions to major political events* (Mukanjari & Sterner, 2024) används Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)-modellen för att hantera volatiliteten i aktieavkastningar i samband med politiska händelser. GARCH-modeller är särskilt lämpade för finansiella tidsreor där volatiliteten varierar över tid, vilket ofta är fallet vid politiska chocker som påverkar energimarknaderna.

GARCH används för att förbättra den traditionella eventstudie-metoden genom att justera för tidsberoendevariation i volatilitet. Detta är avgörande för att noggrant beräkna normal avkastning och därefter identifiera de abnorma avkastningar som uppstår som en följd av klimatpolitiska förändringar. Genom att använda GARCH-modellen säkerställs att de observerade marknadsreaktionerna, exempelvis efter Donald Trumps oväntade valseger 2016, speglar investerarnas förväntningar på politiska förändringar snarare än underliggande volatilitet i marknaden. GARCH-modellen i kombination med Impulse Indicator Saturation (IIS) används för att identifiera och kontrollera för outliers och strukturella brytpunkter, vilket ökar robustheten i resultaten.

Kvalitativ och konceptuell metod

I studien *Economists and the Climate* använder Sterner, Ewald och Sterner (2023) ett konceptuellt och kritiskt perspektiv för att analysera klimatpolitikens roll inom ekonomisk teori och policyutveckling. Studien bygger på en djupgående litteraturoversikt och kritisk analys av etablerade ekonomiska modeller, särskilt de som

rör koldioxidprissättning och marknadsbaserade styrmedel. Författarna diskuterar hur den traditionella "Economics 101"-modellen, som ofta förespråkar koldioxidprissättning som den främsta åtgärden för att hantera klimatutmaningar, inte alltid är tillräcklig för att möta de komplexa samhälleliga och ekonomiska krav som klimatfrågan ställer. Artikeln granskar dessutom hur rättviseaspekter och sociala fördelningseffekter kan stärka eller försvaga stödet för olika klimatpolitiska strategier.

Mikronivå

På mikronivån används beteendekonomiska metoder, experiment och enkätstudier för att undersöka hur individer och investerare reagerar på hållbarhetsmärkningar och klimatrelaterad information.

Enkätstudier

Enkätstudier är en viktig metod för att samla in data om individers attityder, preferenser och värderingar när det gäller hållbara investeringar. I *Reconciling Sustainability Preferences and Behavior* (Löfgren & Nordblom, 2023) används enkäter för att undersöka svenska fondsparares hållbarhetspreferenser i relation till deras faktiska investeringsbeslut. Studien samlar data om investerares uppfattningar, medvetenhet och attityder gentemot hållbara investeringar, samt deras vilja att prioritera hållbarhet framför avkastning. I studien *Climate Crisis Attitudes among Financial Professionals and Climate Experts* (Gsottbauer, Kirchler & König-Kersting, 2024) används en enkätmetod för att kartlägga skillnader i synsätt mellan finanssektorns yrkesverksamma och klimatforskare. Studien fokuserar särskilt på deras preferenser för klimatpolitiska åtgärder och klimatrelaterade investeringsbeslut. Genom att jämföra dessa grupper kunde forskarna identifiera markanta skillnader i uppfattning om klimatkrisens omfattning och behovet av åtgärder.

Randomiserade kontrollerade experiment (RCT:s)

I *Nature Experiences and Pro-Environmental Behavior* (Flecke et al., 2023) genomförs ett randomiserat kontrollerat experiment (Randomized Controlled Trial (RCT)) för att undersöka hur naturexponering påverkar individers miljömedvetenhet och pro-miljöbeteende. Deltagarna delas slumpmässigt in i grupper där de antingen exponeras för en naturupplevelse, en urban miljö eller ingen direkt upplevelse. Forskarna observerar därefter om dessa erfarenheter påverkar deltagarnas benägenhet att donera till miljöorganisationer. RCT:s är en av de främsta metoderna för att fastställa kausala samband och används ofta inom klinisk forskning. Den slumpmässiga fördelningen av deltagare till olika grupper minimerar risken för systematiska skillnader mellan grupperna och gör det möjligt att beräkna interventionens effekt.

Framing- och nudgingexperiment

I studien *Green Investments in the Swedish Premium Pension System* (Farago, Holmén & Kirchler, 2024) undersöks hur tydliga hållbarhetsmärkningar påverkar svenska pensionssparares investeringsval. Forskningen bygger på teorier om nudging, där

forskarna undersöker hur små förändringar i informationspresentation, exempelvis genom att lägga till en klimاتمärkning, kan ”knuffa” individen att göra mer hållbara val.

Preferens- och beteendeanalys

För att förstå hur individer förhåller sig till hållbara investeringar och miljömedvetenhet används ofta metoder inom beteendekonomi som fokuserar på att analysera attityder och beslut. I artikeln *Reconciling Sustainability Preferences and Behavior* (Löfgren & Nordblom, 2023) analyseras deltagarnas självrapporterade preferenser gentemot hållbarhet i förhållande till deras faktiska investeringsbeslut. Denna typ av analys kan inkludera användning av Likert-skolor (exempelvis 1–5; eller mycket bra, bra, neutralt, dåligt och mycket dåligt) för att mäta styrkan i individers attityder och preferenser, samt faktoranalyser för att identifiera de underliggande dimensionerna i investeringspreferenser. Vidare kan regressionsmodeller och klusteranalys användas för att urskilja olika grupper av investerare baserat på deras attityder, vilket ger en djupare förståelse av hur hållbarhetsmotiveringar och ekonomiska incitament samverkar och påverkar investeringsbeteenden.

Incitamentsbaserade valexperiment (Incentive-based choice experiments)

I studien *Climate Crisis Attitudes among Financial Professionals and Climate Experts* använder Gsottbauer, Kirchler och König-Kersting (2024) incitamentsbaserade valexperiment för att undersöka hur yrkesgruppernas preferenser för olika klimatpolitiska åtgärder kan variera under verklighetstroga ekonomiska förhållanden. Dessa experiment innebär att deltagarna får göra val mellan olika alternativ med faktiska ekonomiska incitament, genom att inkludera ekonomiska belöningar i experimenten kan forskarna observera hur benägna deltagarna är att stödja klimatpolitiska initiativ när de ställs inför kostnadsrelaterade konsekvenser och om preferenserna skiljer sig åt mellan yrkesverksamma inom finanssektorn och klimatforskare.

Resultat

Makronivå: Marknadens reaktioner på klimatpolitik och internationella avtal

Parisavtalet från 2015, där världens länder enades om att begränsa den globala temperaturökningen till under 2°C, har visat sig få omfattande effekter på finansmarknader, särskilt inom energisektorn. Enligt studien *Do Markets Trump Politics?* av Mukanjari och Sterner (2024), skickade Parisavtalet en tydlig signal om världens vilja att övergå till en grönare ekonomi med lägre koldioxidutsläpp. Denna signal gav upphov till en omvärdering av företags värde på aktiemarknaden, där företag inom förnybar energi såg sina aktiekurser stiga, medan fossilbränsleföretagen upplevde en nedgång. Detta skifte speglar hur investerare alltmer ser riskerna förknippade med koldioxidintensiva branscher och den starkare framtidspotentialen i grön energi.

Parisavtalet från 2015 fungerade som en katalysator för att styra investeringar mot förnybar energi. Investerare reagerade positivt genom att öka kapitalflöden till sektorer som sol- och vindkraft, medan fossilbränsleföretagen, särskilt inom kol och olja, noterade värdeminskningar. Marknaden bedömde att klimatpolitiken ökade riskerna för koldioxidintensiva branscher, samtidigt som den förväntade stabiliteten och tillväxtpotentialen för förnybara energikällor lockade investerare.

Under Trump-administrationen, när USA lämnade Parisavtalet och avvecklade flera klimatpolitiska regleringar, skedde ett initialt uppsving för fossilbränslebolag. Investerare såg administrationens politik som en möjlighet för dessa företag att undvika ökade kostnader för utsläppsminskningar. Men även om valet av Trump skapade optimism inom kolindustrin, blev det snart tydligt att strukturförändringar på marknaden vägde tyngre än politiska skiften. Under hans administration fortsatte kolproduktionen och konsumtionen att minska, medan naturgas och olja visade viss tillväxt. Detta illustrerar att långsiktiga trender inom energimarknaden i huvudsak drivs av teknologisk utveckling och ekonomiska faktorer, snarare än kortsiktiga politiska beslut.

När Biden-administrationen återanslöt USA till Parisavtalet och återinförde klimatåtgärder, upplevde förnybara energiföretag en stabilisering och ny uppgång, medan fossilbränsleföretag återigen noterade en nedgång. Mukanjari och Sterner (2023) framhåller att aktiekurser inom förnybar energi är särskilt känsliga för långsiktiga klimatpolitiska signaler, vilket antyder att en stabil och förutsägbar politik är avgörande för fortsatt tillväxt inom hållbara sektorer. Samtidigt visar studien hur politiska förändringar kan skapa osäkerhet för fossilbränsleföretag, vilka riskerar värdeminskning och marknadsvolatilitet när klimatpolitiken förändras.

En annan artikel som kan kopplas till internationella avtal är *Are Climate Negotiations Making Any Progress?* av Mukanjari och Sterner (2024) utforskar de framsteg som gjorts inom internationella klimatförhandlingar och deras konsekvenser för klimatpolitik, ekonomi och energisystem. Författarna framhåller Parisavtalet från 2015 som en viktig

milstolpe, avtalet markerade en övergång till en mer inkluderande och flexibel modell, där länder formulerar sina egna nationellt fastställda bidrag (NDC:s). Denna struktur har gjort det möjligt för fler länder, även utvecklingsländer, att delta aktivt i klimatarbetet. Samtidigt påpekar författarna att det fortfarande finns brister mellan de löften som ges och det faktiska genomförandet av klimatåtgärder.

Ett av artikelns centrala teman är framväxten av nya klimatpolitiska mekanismer som svar på förhandlingarna. Initiativ som "Just Energy Transition Partnerships" (JETP) och fonden för "Loss and Damage" lyfts fram som viktiga innovationer. JETP kombinerar finansiellt stöd och teknologi-transfers för att underlätta en rättvis energiomställning i utvecklingsländer, medan fonden för "Loss and Damage", som lanserades vid COP27, erkänner behovet av att hantera klimatrelaterade skador i särskilt utsatta regioner. Dessutom diskuterar författarna hur klimatförhandlingar påverkar finansmarknader och kapitalflöden. Parisavtalet och efterföljande COP-möten har skickat kraftfulla signaler till marknaden, vilket har resulterat i ökade investeringar i grön energi och minskat stöd för fossila bränslen.

Mukanjari och Sterner (under arbete-a) analyserar klimatfinansieringsinitiativet JETP mer djupgående i den kommande artikeln *Not Just a Transition*. Där undersöks effekterna av JETP i Sydafrika, en ekonomi starkt beroende av kol för energi. Studien visar att tillkännagivandet av JETP ledde till ett markant värdefall för kolgruvbolag, vilket signalerar att marknaden tolkar partnerskapet som ett seriöst steg mot avveckling av fossila bränslen. Dessa mekanismer representerar betydande framsteg i att kombinera klimatmål med social rättvisa och global solidaritet. Artikeln betonar också betydelsen av kontinuitet och stabilitet i klimatpolitiken. Politiska förändringar i enskilda länder kan underminera globala framsteg. Denna artikel ingår inte formellt i vår redovisning till Länsförsäkringar men visar på det faktum att investeringen i vår forskarmiljö kommer ge frukt under många år framöver. Vi fortsätter att forska på samma frågeställningar i framtiden och kommer även framledes att tacka Länsförsäkringar för stödet, i samband med kommande artiklar med samma inriktning.

I artikeln *Market Signals and Climate Policy: Fossil Fuel Price Reactions to the 2016 Trump Election* undersöker Mukanjari (2024) hur marknaderna för fossila bränslen svarade på förändringar i klimatpolitiken under Trump-administrationen. Genom att analysera prisfluktuationer inom kol- och naturgasindustrin visar studien att dessa marknader är starkt påverkade av politiska beslut och att de reagerar snabbt och kraftigt på signaler om klimatpolitiska riktlinjer. Studien lyfter fram hur valet av Trump och hans beslut att dra USA ur Parisavtalet gav en tydlig indikation om minskad klimatpolitik och ökad avreglering. Detta resulterade i ett positivt marknadsvärde för fossila bränslen, särskilt kol och naturgas, eftersom investerare tolkade administrationens politik som en möjlighet för sektorn att expandera utan miljöpolitiska restriktioner.

Mukanjari (2024) visar också på den starka volatilitet som uppstod i marknaden för den fossila sektorn under Trump-administrationen, där investerarnas förväntningar om avreglering bidrog till att höja värderingen av fossila tillgångar. Denna volatilitet understryker osäkerheten som omgärdar fossilbränslesektorn i en värld där klimatpolitiska förändringar sker i allt snabbare takt. Studien pekar på risken för så kallade stranded assets – fossila tillgångar som snabbt kan tappa sitt värde när nya klimatpolitiska beslut flyttar kapitalflöden från fossila bränslen till förnybara alternativ.

I den uppkommande artikeln *Climate Policy Shocks and Carbon Exposure* utvecklar Mukanjari och Sterner (under arbete-b) en metod för att mäta företags exponering för klimatrelaterade risker utan att enbart förlita sig på ESG-betyg och koldioxidintensitet. De använder en marknadsbaserad metod som utnyttjar företagets aktiekursreaktioner vid globala klimatpolitiska chocker, som exempelvis klimatförhandlingarna vid COP15 (2009), COP21 (2015), USA:s presidentval 2016, och Global Climate Strike 2019. Målet är att skapa ett Carbon Exposure Index (CEI) som är framåtblickande och reflekterar företagets förmåga att hantera övergången till en koldioxidsnål ekonomi.

Även i Sverige har klimatpolitiska beslut haft märkbara effekter på aktiekurserna, särskilt för företag med hög koldioxidexponering på Stockholmsbörsen. I sin studie *Charting a Green Path for Recovery from COVID-19* analyserar Mukanjari och Sterner (2020) hur aktier i företag med hög koldioxidintensitet tenderar att tappa mer i värde när nya klimatpolitiska åtgärder införs. Företag med stor koldioxidbelastning bedöms alltså mer sårbara och marknaden ser deras utsläppsnivåer som en ekonomisk belastning som kan minska deras framtida avkastning. Studien lyfter även fram att koldioxidintensiva företag har visat sig känsliga för globala ekonomiska störningar. Under COVID-19-pandemin upplevde dessa företag betydande värdefall, vilket Mukanjari och Sterner (2020) tolkar som ett tecken på dubbel sårbarhet – där höga utsläppsnivåer förstärker företagets exponering både för strängare klimatpolitik och för ekonomiska kriser. Pandemin visade hur snabbt värdet kan sjunka för koldioxidintensiva företag när den globala ekonomin skakas, vilket gör deras riskprofil än mer utsatt. Från ett långsiktigt investeringsperspektiv innebär detta att företag med hög koldioxidexponering riskerar att ses som riskfyllda placeringar, särskilt när både klimatpolitiska förändringar och globala ekonomiska störningar förväntas bli vanligare.

I artikeln *Economists and the Climate* av Sterner, Ewald och Sterner (2023) framhävs flera centrala resultat om ekonomers roll i att utveckla klimatpolicy och behovet av mer komplexa lösningar än de traditionellt föreslagna. En av de viktigaste insikterna är en kritik av den förenklade "Economics 101"-modellen, där enkel koldioxidprissättning ofta ses som det huvudsakliga svaret på klimatutmaningar. Författarna argumenterar för att denna metod är otillräcklig, då den missar viktiga aspekter såsom marknadsmisslyckanden och politiskt motstånd som kan hindra en effektiv implementering. I stället behövs mer sofistikerade hybrid-lösningar som kombinerar

koldioxidprissättning med stöd för teknologisk innovation och rättvisare fördelning av kostnaderna.

En annan viktig aspekt i artikeln är betydelsen av rättvisa i klimatpolitiska åtgärder. Sterner, Ewald och Sterner (2023) menar för att klimatpolitiken ska bli politiskt genomförbar och acceptabel, särskilt bland låginkomsttagare och utsatta grupper, måste de ekonomiska konsekvenserna fördelas på ett sätt som uppfattas som rättvist. Artikeln visar att klimatpolitik som inbegriper socialt rättvisa åtgärder, till exempel genom att återföra en större andel av intäkterna från koldioxidskatter till hushåll med låga inkomster, har större chans att vinna stöd bland befolkningen och därmed ökar möjligheterna för framgångsrik implementering. Vidare framhåller författarna att bättre kommunikation är avgörande för att öka allmänhetens förståelse och acceptans för komplexa ekonomiska verktyg som koldioxidprissättning och andra styrmedel som annars riskerar att inte nå utanför den akademiska sfären.

Mikronivå: Individuella investeringsbeslut och hållbarhetsmärkning

I studien *Green Investments in the Swedish Premium Pension System* undersöker Farago, Holmén och Kirchler (2024) hur svenska pensionssparare i premiepensionssystemet reagerar på klimatrelaterad information och vilka faktorer som påverkar deras benägenhet att välja lågkoldioxidfonder efter införandet av Morningstars "Low Carbon Designation" (LCD) år 2018. En av studiens centrala slutsatser är att LCD-märkningen, som inkluderar kriterier för låg klimat-risk och begränsad exponering mot fossila bränslen, hade en betydande påverkan på kapitalflödena till märkta fonder. Mellan maj och december 2018 ökade kapitalflödena till LCD-märkta fonder mer per månad jämfört med icke-märkta fonder.

Forskarna undersökte också vilka investerare som är mest benägna att reagera på den här typen av information. Ålder visade sig vara en viktig faktor – yngre individer var mer benägna att välja lågkoldioxidfonder än äldre sparare. Könsskillnader framträdde också tydligt i analysen. Kvinnor hade en högre sannolikhet att investera i lågkoldioxidfonder än män. Skillnaden var dock mest framträdande bland yngre grupper; bland äldre sparare var könsskillnaderna obetydliga. Forskarna menar att detta kan tyda på generationsspecifika attityder till hållbarhet. En annan betydande faktor var inkomst. Höginkomsttagare var mindre benägna att investera i lågkoldioxidfonder än låginkomsttagare, vilket kan reflektera skillnader i värderingar eller ekonomiska prioriteringar. Studien fann också att individer med en ekonomisk utbildning var mindre benägna att välja lågkoldioxidfonder, vilket kan bero på en större betoning på finansiella avkastningsmål snarare än hållbarhetskriterier.

I artikeln *Reconciling Sustainability Preferences and Behavior – The Case of Mutual Fund Investments* undersöker Löfgren och Nordblom (2023) hur investerares hållbarhetspreferenser påverkar deras faktiska investeringsbeteenden och belyser den ofta påtagliga skillnaden mellan uttalade preferenser och verkligt agerande. Studien

visar att många investerare uttrycker en stark vilja att avstå från avkastning för att göra hållbara investeringar, men att en betydande andel av dem ändå inte agerar i enlighet med dessa preferenser. Ett annat resultat från studien är att hållbarhetsmotiverade investerare tenderar att vara mindre uppmärksamma på sina investeringar jämfört med investerare som primärt fokuserar på hög avkastning. De som prioriterar hållbarhet är ofta inte lika aktiva i att övervaka sina portföljer och uppdatera sina investeringar, vilket kan leda till att deras intentioner om hållbarhet inte realiseras fullt ut. Detta förklaras delvis av att hållbarhetsmotiverade investerare förlitar sig på en övergripande intention snarare än på detaljerad uppföljning av finansiella prestationer, medan de som strävar efter maximal avkastning tenderar att noggrant följa marknadsutvecklingen och justera sina placeringar efter den.

Löfgren och Nordblom (2023) identifierar också att komplex information och bristen på tydliga verktyg för att bedöma hållbarhet skapar hinder för hållbarhetsorienterade investerare. Många investerare upplever en osäkerhet inför vad som utgör en hållbar investering och vilka fonder som faktiskt möter deras hållbarhetskrav. Denna osäkerhet gör att vissa investerare avstår från att genomföra hållbara val, trots deras uttalade preferens för hållbara alternativ. Författarna föreslår att nudging, det vill säga att med hjälp av märkningar och lättillgänglig information försiktigt styra investerare mot önskade beslut, kan vara en effektiv strategi för att minska gapet mellan hållbarhetsintentioner och faktiska handlingar, vilket gör det enklare för investerare att omsätta sina intentioner i praktiken.

I den experimentella studien *Carbon Pricing, Carbon Dividends and Cooperation: Experimental Evidence* undersöker Bachler et al. (2023) hur koldioxidbeskattning i kombination med så kallade carbon dividends – återbäring av skatteintäkter från koldioxidavgifter till medborgarna – kan påverka samarbetsvilja och konsumtionsmönster. Studien visar att när skatteintäkter från koldioxidbeskattning återförs till befolkningen, särskilt genom ett asymmetriskt utdelningssystem där låginkomsttagare får en större andel än höginkomsttagare, ökar både acceptansen för klimatåtgärder och viljan att minska koldioxidintensiv konsumtion. Ett symmetriskt utdelningssystem, där alla hushåll fick lika stora utdelningar, visade sig initialt ha en positiv effekt genom att öka stödet för klimatpolitiken och minska konsumtionen av produkter med högt koldioxidavtryck. Men ännu starkare resultat observerades när utdelningen utformades asymmetriskt. Denna fördelning ökade inte bara acceptansen för koldioxidbeskattningen utan också samarbetsviljan i klimatfrågor, eftersom det gav låginkomsttagare ett extra ekonomiskt incitament att delta aktivt i omställningen mot en grönare ekonomi.

Bachler et al. (2023) lyfter även fram att detta fördelningssystem inte enbart påverkar acceptansen för klimatåtgärder utan även förstärker den individuella viljan att minska konsumtionen av koldioxidintensiva produkter. Genom att belöna hushåll som vanligtvis

har lägre konsumtion och samtidigt fördela klimatpolitiska kostnader mer rättvist kan ett asymmetriskt *carbon dividends*-system fungera som en kraftfull drivkraft för hållbar konsumtion.

I studien *Nature Experiences and Pro-Environmental Behavior: Evidence from a Randomized Controlled Trial* undersöker Flecke et al. (2023) hur naturexponering kan påverka individers miljömedvetenhet och motivation till hållbara handlingar. Forskarna fann att deltagare som spenderade tid i naturen visade en starkare benägenhet att donera till miljöorganisationer än de som bara tittade på naturfilmer eller som inte hade någon naturexponering alls. Ett annat intressant resultat i studien var att naturexponering inte enbart ökade donationsviljan, utan även bidrog till en mer positiv attityd till mer hållbara handlingar över tid. Resultaten från Flecke et al. (2023) antyder att upprepade naturupplevelser kan förstärka individens miljöengagemang och öka sannolikheten för att långsiktigt stödja miljövänliga initiativ och investeringsbeslut. För många deltagare blev naturexponeringen en påminnelse om naturens värde och sårbarhet, vilket väckte en djupare vilja att skydda miljön.

Studien pekar på att naturexponering skulle kunna komplettera traditionella ekonomiska incitament i arbetet med att skapa hållbara beteendeförändringar. Genom att kombinera ekonomiska incitament med regelbunden kontakt med naturen kan individers motivation att delta i hållbara handlingar förstärkas ytterligare. Flecke et al. (2023) understryker att emotionella upplevelser av naturen kan spela en viktig roll i att skapa långsiktig förändring, då en känslomässig koppling ofta har en starkare påverkan än rent ekonomiska incitament.

I studien *Climate Crisis Attitudes among Financial Professionals and Climate Experts* undersöker Gsottbauer, Kirchler och König-Kersting (2024) hur olika yrkesgrupper inom finans och klimatvetenskap förhåller sig till klimatfrågan och vilka åtgärder de anser nödvändiga för att hantera den. Forskarna fann att det fanns tydliga skillnader mellan dessa grupper i hur de uppfattar klimathotets omfattning och i vilken grad de ser behovet av snabba, genomgripande klimatpolitiska åtgärder. Klimatforskare tenderar att ha en högre riskuppfattning av klimatkrisens konsekvenser och uttrycker i större utsträckning stöd för radikala åtgärder, medan personer inom finanssektorn är mer benägna att förlita sig på marknadsbaserade lösningar och en gradvis anpassning.

En annan intressant upptäckt från artikeln är att klimatforskare ser klimatkrisen som en omedelbar risk, inte bara på samhälls nivå utan även för globala ekonomiska system, medan personer inom finanssektorn i regel visar en större tilltro till teknik och ekonomiska incitament för att minska utsläppen utan att rubba nuvarande marknadsstrukturer. Denna skillnad återspeglas i deras preferenser för klimatåtgärder – experter inom klimatområdet förespråkar i högre grad koldioxidskatter, subventioner för förnybar energi och starkare regleringar, medan finanssektorn föredrar incitament som kan integreras utan större omställningar av existerande ekonomiska modeller.

Ett annat resultat Gsottbauer, Kirchler och König-Kersting (2024) hittar är att klimatforskare upplever ett större behov av globalt samordnade klimatinsatser. De ser klimatkrisen som en systematisk risk som kräver gränsöverskridande samarbete och samordnade åtgärder, medan personer inom finanssektorn snarare betonar vikten av att nationella åtgärder anpassas efter varje lands ekonomiska förutsättningar. Studien pekar också på att klimatvetenskapens oro över klimatkrisens allvar och omfattning inte helt återspeglas i finansvärlden. Personer inom finanssektorn visar sig vara mer fokuserade på finansiella risker och investeringsmöjligheter än på de långsiktiga, omfattande hot som klimatförändringarna innebär.

Diskussion och slutsats

De samlade resultaten från denna rapport lyfter fram en komplex och dynamisk bild av hur klimatpolitik, marknadsmekanismer och individuella beteenden samverkar för att driva klimatomställningen. Från globala marknadssignaler till individuella investeringsmönster framträder tre centrala teman: vikten av tydliga och stabila politiska signaler, betydelsen av social rättvisa i klimatpolitiska åtgärder och behovet av att minska informationsbarriärer för att stärka hållbara beslut.

Marknadens reaktioner på klimatpolitiska beslut, som Parisavtalet, belyser att tydliga och långsiktiga signaler från politiken är viktiga för att mobilisera kapitalflöden mot hållbara sektorer. Investerares positiva reaktioner på Parisavtalet, liksom den kortsiktiga volatiliteten under Trump-administrationens avhopp från avtalet, visar att stabila regelverk minskar risken för strandade tillgångar och stärker marknadens förtroende för hållbara investeringar. Sådana signaler bidrar till att omdirigera kapital från fossilintensiva tillgångar mot förnybara energikällor och gör klimatpolitiken till en katalysator för strukturella förändringar i finanssektorn. Detta understryker också behovet av internationell harmonisering av klimatpolitik för att ge företag och investerare stabila och förutsägbara ramar. Även om stora policybeslut har stor betydelse skall man inte falla för frestelsen att tro att de betyder allt. De långsiktiga trenderna är väl så viktiga. Klimatet blir allt varmare och kunskapen om orsakssambanden ökar. Detta gör att fler och fler aktörer letar efter alternativ. Samtidigt har den tekniska utvecklingen varit sådan de förnybara energiteknologierna billigare och billigare. Sammantaget utgör dessa två trender en mycket stark kraft som gör att på lång sikt, går utvecklingen bort från fossila bränslen och tillfälliga händelser såsom valet av klimatförnekande ledare kan fördröja processen – kanske tillfälligt omintetgöra vissa framsteg – men på längre sikt blir effekten troligen mycket mindre beständigt.

Ett annat centralt tema är vikten av att integrera social rättvisa i klimatpolitiska åtgärder. Resultaten visar att fördelningsmekanismer, såsom asymmetriska utdelningar från koldioxidskatter där låginkomstgrupper gynnas mest, kan öka acceptansen för klimatpolitik. Detta stärker inte bara politikens legitimitet utan bidrar också till dess effektivitet genom att bredda stödet bland samhällsgrupper. Socialt inkluderande klimatpolitik har potential att minska motståndet mot omställningen och öka samhällets samlade kapacitet att möta klimatutmaningar.

På individnivå framträder behovet av att minska informationsbarriärer för att överbrygga gapet mellan hållbarhetsintentioner och faktiska beteenden. Verktyg som hållbarhetsmärkningar har visat sig effektiva för att vägleda investerare mot klimatsmarta alternativ. Ändå kvarstår hinder som informationsöverflöd och kognitiva begränsningar, vilka kan göra det svårt även för klimatmedvetna individer att agera i linje med sina värderingar. En kombination av märkningar och ekonomiska incitament, såsom återbäring från koldioxidskatter, kan förstärka individens förmåga att göra hållbara

val. Även nudge-baserade initiativ har potential att både sänka trösklar och stärka motivationen för klimatsmarta investeringar.

För framtiden öppnar detta projekt möjligheter till ytterligare forskning om klimatpolitikens roll i att omforma marknadsstrukturer och individers investeringsbeteenden. Genom att bättre förstå hur politiska och ekonomiska verktyg samverkar kan beslutsfattare och finanssektorn skapa effektiva strategier för att möta de globala klimatutmaningarna. Att harmonisera policy på internationell nivå och samtidigt engagera individer på lokal nivå framstår som avgörande för att accelerera övergången till en hållbar ekonomisk modell. I anslutning till makrodelen skulle vi vilja finna bättre sätt att kvantifiera hur stor betydelse enskilda händelser har i förhållande till långsiktiga trender. Vi skulle också vilja finna sätt integrera de två delarna och exempelvis återföra information från makrodelen till småsparare i mikrodelen och se hur den typen av information kan användas för att påverka investeringsbeslut så de blir mer långsiktigt överensstämmande med spararnas preferenser.

Appendix

Policyrekommendationer

Flexibel och progressiv koldioxidprissättning

Inför ett system med dynamisk koldioxidprissättning, där skatten eller priset i utsläppshandelssystemet justeras över tid för att anpassas till klimatmål och marknadsförhållanden. Genom att successivt höja priset på koldioxid skapas starkare incitament för att minska utsläppen. En sådan strategi måste också kunna kombineras med en politik som inte innebär en regressiv effekt på befolkningen. I vissa länder där motståndet mot beskattning är för hög får man finna andra styrmedel såsom kombinationer av regleringar och subventioner till nya gröna teknologier.

Standardiserade hållbarhetsmärkningar för ökad transparens

För att främja och stödja hållbara investeringar föreslås utvecklingen av fler och bättre system för hållbarhetsmärkningar. Genom att göra märkningar trovärdiga och pedagogiska och tillgängliga kan investerare lättare identifiera klimatvänliga alternativ samt säkerställa kvalitet genom kontinuerlig uppföljning. Eventuellt kan en standardisering vara en viktig åtgärd om den kan ske utan att miljömärkningens kvalitet urvattnas.

Stöd för innovation och forskning inom klimatvänlig teknik

Polycyskapare bör prioritera stöd till forskning och utveckling inom klimatvänliga tekniker, såsom grön vätgas, energilagring och koldioxidavskiljning. Offentlig och privat finansiering för innovationer inom energiomställning minskar beroendet av fossila bränslen och påskynda utvecklingen mot en grön ekonomi.

Reglering av finansmarknader

Polycyskapare kan vilja fundera på regler som säkerställer att sparande – exvis för pensionsfonder – görs långsiktigt säkrare genom att harmoniseras med den nödvändiga omställningen till en hållbar och fossilfri ekonomi. Detta innebär givetvis att man ökar ansträngningarna att göra dessa portföljer fossilfria och att införa de styrmedel som diskuterats här för information och nudging men kan också komma att omfatta andra regler och styrmedel som återstår att utreda.

Rekommendationer för framtida forskning

Långsiktiga effekter av klimatpolitiska åtgärder

Framtida forskning bör utforska de långsiktiga effekterna av klimatpolitiska åtgärder. En djupare förståelse för hur stabil och långvarig klimatpolitik påverkar marknadernas utveckling och investerarbeteenden kan bidra till att förutsäga effekterna av klimatåtgärder på sikt.

Effekten av olika hållbarhetsmärkningar på investerare

Forskningen inom projektet visar att hållbarhetsmärkningar påverkar investeringsval. Framtida studier kan undersöka hur olika typer av hållbarhetsmärkningar och deras trovärdighet påverkar olika investerargrupper samt analysera hur förbättrad hållbarhetsinformation kan stödja investerarnas beslutsprocess.

Ekonomiska och informativa incitament för klimatvänliga investeringar

Det kan vara fördelaktigt att studera de mest effektiva metoderna för att kombinera ekonomiska och informativa incitament, exempelvis genom att integrera koldioxidprissättning med hållbarhetsmärkningar. Att skapa synergier mellan dessa incitament kan bidra till att ytterligare förstärka klimatvänliga investeringsval.

Klimatpolitikens effekter på fler sektorer än energi

Även om denna rapport i huvudsak fokuserar på energisektorn finns det ett stort värde i att utforska klimatpolitikens påverkan inom andra sektorer, såsom transport, byggande och jordbruk, för att bidra till en bredare förståelse av klimatpolitikens ekonomiska konsekvenser. Med de metoder som använts i makrodelen skulle man kunna undersöka effekterna av stora händelser på energieffektiv teknik i andra branscher. Med hjälp av metoder i mikrodelen skulle man kunna studera intresset för sparare för att investera i sådana branscher.

Styrmedel för kapital, kredit och finansmarknader

Ett viktigt ytterligare område för framtida forskning skulle gälla en bredare uppsättning styrmedel för finanssektorn i stort. Det är ju en sektor med många delar och ganska mycket reglering för bankers soliditet och likviditet. Här finns inte minst ett antal stora utredningar som gjorts för att undersöka hur man undviker stranded assets problematik. Här finns förutsättningar att gå vidare och forska om lämpliga styrmedel för finansmarknaderna.

Referenser

Projekt-artiklar:

Bachler, S., Flecke, S. L., Huber, J., **Kirchler, M.**, & Schwaiger, R. (2023). *Carbon pricing, carbon dividends and cooperation: Experimental evidence*. *Journal of Economic Behavior and Organization*. Publicerad December 2023.

Farago, A., Holmén, M., & Kirchler, M. (2024). *Green investments in the Swedish Premium Pension System*. Konferensbidrag.

Flecke, S. L., Huber, J., **Kirchler, M.**, & Schwaiger, R. (2023). *Nature experiences and pro-environmental behavior: Evidence from a randomized controlled trial*. *Journal of Environmental Psychology*. Publicerad December 2023.

Gsottbauer, E., **Kirchler, M.**, & König-Kersting, C. (2024) *Climate crisis attitudes among financial professionals and climate experts*. *Communications Earth & Environment*, Publicerad Mars 2024.

Löfgren, Å., & Nordblom, K. (2023). *Reconciling sustainability preferences and behavior - The case of mutual fund investments*. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. Publicerad December 2023.

Löfgren, Å., & Nordblom, K. *Making decisions and seeking advice – A theoretical framework*. Under arbete, September 2024.

Mukanjari, S. (2024). *Market signals and climate policy: Fossil fuel price reactions to the 2016 Trump election*. *Journal of Futures Markets*. Under granskning, October 2024.

Sterner, T., Ewald, J., & Sterner, E. (2023). *Economists and the climate*. *Journal of Behavioral and Experimental Economics* (special issue). Publicerad December 2023.

Mukanjari, S., & Sterner, T. (2020). *Charting a 'green path' for recovery from COVID-19*. *Environmental and Resource Economics*. Publicerad September 2020.

Mukanjari, S., & Sterner, T. (2023). *Coordinated carbon taxes or tightened NDCs: Distributional implications of two options for climate negotiations*. *Q Open*. Publicerad October 2023.

Mukanjari, S., & Sterner, T. (2024). *Do markets trump politics? Fossil and renewable market reactions to major political events*. *Economic Inquiry*. Publicerad online December 2023.

Sterner, T., & Mukanjari, S. (2024). *Are climate negotiations making any progress?* *International Review of Environmental and Resource Economics*. Accepterad, November 2024.

Mukanjari, S., & Sterner, T. Steckel, J., & Gelo D., *Not just a transition*. (Under arbete-a)

Mukanjari, S., & Sterner, T. *Climate policy shocks and carbon exposure*. (Under arbete-b)

Refererad Litteratur:

Berg, F., Kölbel, J. F., & Rigobon, R. (2020). Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings. MIT Sloan School Working Paper, 5822-19.

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1980). Measuring Security Price Performance. *Journal of Financial Economics*, 8(3), 205-258. DOI: 10.1016/0304-405X(80)90002-1

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). Using Daily Stock Returns: The Case of Event Studies. *Journal of Financial Economics*, 14(1), 3-31. DOI: 10.1016/0304-405X(85)90042-X

Capaldi, C. A., Dopko, R. L., & Zelenski, J. M. (2014). The Relationship Between Nature Connectedness and Happiness: A Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 5, 976. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00976

Carbon Tracker Initiative. (2013). Unburnable Carbon 2013: Wasted Capital and Stranded Assets.

Carattini, S., Carvalho, M., & Fankhauser, S. (2017). Overcoming Public Resistance to Carbon Taxes. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 9(5), e531. DOI: 10.1002/wcc.531

Carney, M. (2015). Breaking the Tragedy of the Horizon – Climate Change and Financial Stability. Speech at Lloyd's of London, 29 September 2015.

Climate Action Tracker. (2021). State of Climate Action 2021.

Coulomb, R., & Henriët, F. (2018). Carbon Price and Optimal Extraction of a Polluting Fossil Fuel with Restricted Carbon Capture. *Journal of Environmental Economics and Management*, 92, 1-17. DOI: 10.1016/j.jeem.2018.08.002

Dannenberg, A., Löschel, A., Paolacci, G., Reif, C., & Tavoni, A. (2015). On the Provision of Public Goods with Probabilistic and Ambiguous Thresholds. *Environmental and Resource Economics*, 61, 365-383. DOI: 10.1007/s10640-014-9796-6

Dividend Growth Investor. (2024, August). Evolution of the top 10 companies in the S&P 500. <https://www.dividendgrowthinvestor.com/2024/08/evolution-of-top-10-companies-in-s-500.html>

Evans, G. W., Otto, S., & Kaiser, F. G. (2018). Childhood Origins of Young Adult Environmental Behavior. *Psychological Science*, 29(1), 99-108. DOI: 10.1177/0956797617730596

Hanto, D., Smith, J., & Brown, L. (2022). Market Reactions to Climate Policy Announcements: Evidence from the European Union. *Energy Economics*, 105, 105682. DOI: 10.1016/j.eneco.2022.105682

Hartzmark, S. M., & Sussman, A. B. (2019). Do Investors Value Sustainability? A Natural Experiment Examining Ranking and Fund Flows. *Journal of Finance*, 74(6), 2789-2837. DOI: 10.1111/jofi.12841

International Energy Agency. (2023). Renewables 2023: Executive Summary. Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/executive-summary>

- Kallbekken, S., Kroll, S., & Cherry, T. L. (2011). Do You Not Like Pigou, or Do You Not Understand Him? Tax Aversion and Revenue Recycling in the Lab. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(1), 53-64. DOI: 10.1016/j.jeem.2010.10.006
- Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R., & Stern, N. (2018). Making Carbon Pricing Work for Citizens. *Nature Climate Change*, 8, 669-677. DOI: 10.1038/s41558-018-0201-2
- Kolstad, C. D. (1994). Regulating a Stock externality Under Uncertainty: Control Responses to Stock Pollutants. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(1), 20-33. DOI: 10.1006/jeem.1994.1002
- Leaton, J. (2012). Unburnable Carbon: Are the World's Financial Markets Carrying a Carbon Bubble? Carbon Tracker Initiative.
- Nordhaus, W. D. (1992). An Optimal Transition Path for Controlling Greenhouse Gases. *Science*, 258(5086), 1315-1319. DOI: 10.1126/science.258.5086.1315
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511807763
- Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare*. Macmillan and Co.
- Presidential Climate Commission. (2021). *Recommendations for a Just Transition in South Africa*.
- Ramelli, S., Wagner, A. F., & Zeckhauser, R. J. (2021). Investor Rewards to Climate Responsibility: Evidence from the COVID-19 Pandemic. *Journal of Environmental Economics and Management*, 106, 102405. DOI: 10.1016/j.jeem.2021.102405
- Stavins, R. N. (2022). The Future of U.S. Carbon-Pricing Policy. *Environmental and Energy Policy and the Economy*, 3(1), 1-27. DOI: 10.1086/711506
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. Yale University Press.
- UNFCCC. (2015). Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change.
- Whitburn, J., Linklater, W., & Abrahamse, W. (2019). Meta-Analysis of Human Connection to Nature and Proenvironmental Behavior. *Conservation Biology*, 34(1), 180-193. DOI: 10.1111/cobi.13381