

En del av ramprojektet
"Vilken roll bör staten
ha i omställningen
till en klimatneutral
processindustri?"

PM 2018:10

Statens roll vid grön omställning genom aktiv industripolitik

I DEN HÄR RAPPORTEN analyserar och diskuterar Tillväxtanalys statens roll vid industriell förnyelse, och då specifikt med fokus på större kapitalintensiva investeringar med uttalat hållbarhetsfokus. Som exempel används utvecklingen av en svensk batterifabrik. Rapporten bygger på en analys av existerande forskning kring den gröna industripolitikens för- och nackdelar.

Dnr: 2016/236

Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon: 010 447 44 00
Fax: 010 447 44 01
E-post: info@tillvaxtanalys.se
www.tillvaxtanalys.se

För ytterligare information kontakta: Tobias Persson
Telefon: 010 447 44 77
E-post: tobias.persson@tillvaxtanalys.se

Förord

Frågeställningarna inom tillväxtpolitiken är komplexa och kräver en djuplodande och ibland även mångsidig belysning för att ge kunskap om vad staten kan och bör göra. Tillväxtanalys kommer därför att arbeta med vad vi benämner som ramprojekt. Ett ramprojekt består av flera delprojekt som bidrar till att belysa en viss frågeställning och löper i upp till två år. Den här studien bildar ett kunskapsunderlag för två pågående ramprojekt om näringslivets gröna omställning och kommer att avrapporteras under 2018 samt i början av 2019.

Näringslivets gröna omställning är ett av Tillväxtanalys sex prioriterade studieområden. Inom detta studieområde har statens roll för basindustrins omställning till hållbara metaller och material identifierats som en stor utmaning. Skälen till att basindustrin bedöms ha särskilt stora utmaningar är att investeringarna är kapitalintensiva samt att dessa investeringar har lång livslängd. En felinvestering kan därför ha stora konsekvenser för företagets konkurrenskraft. För svensk del är detta särskilt viktigt eftersom tillverkningsindustrin i stor utsträckning bygger på värdekedjor som utgår från nationella naturresurser. Basindustrin står dessutom för ungefär en tredjedel av exportvärdet i Sverige och en fjärdedel av industrins omsättning.

Tillväxtanalys har gett Patrik Söderholm (professor i nationalekonomi) och Johan Frishammar (professor i entreprenörskap och innovation), båda vid Luleå Tekniska Universitet, i uppdrag att analysera statens roll i samband med hållbara kapitalintensiva investeringar, där en möjlig batterifabrik i Sverige utgör ett typfall. Detta PM är slutredovisningen av det uppdraget. Projektledare har varit Tobias Persson, analytiker vid Tillväxtanalys.

Stockholm, maj 2018

Enrico Deiacco
Avdelningschef, Innovation och grön omställning
Tillväxtanalys

Innehåll

Sammanfattning	7
Summary	8
1 Introduktion	10
2 Motiv för och emot grön industripolitik	13
2.1 Vad talar för en aktiv grön industripolitik?	13
2.1.1 Höga risknivåer skapar uteblivna investeringar när nya teknologier är "omogna"	13
2.1.2 Ny teknologisk kunskap som en kollektiv nytta	14
2.1.3 Existerande teknologiska alternativ medför betydande negativa externa effekter	16
2.1.4 Stärka svensk industri inom områden av hög framtida relevans	16
2.2 Vad talar emot en aktiv grön industripolitik?	17
2.2.1 En aktiv industripolitik riskerar att gynna särintressen	17
2.2.2 Misslyckad policyutformning gör att de positiva effekterna av en aktiv grön industripolitik inte realiserar	17
2.2.3 Stora svårigheter för staten att "hitta vinnare"	18
2.2.4 De positiva effekterna av en aktiv industripolitik realiserar – men inte inom Sveriges gränser	19
3 Utformning av en "grön" industripolitik i teori och praktik	21
3.1 Grundläggande fundament för utformningen av en "grön" industripolitik	21
3.2 Specifika styrmedel: Hur ser valmöjligheterna ut?	26
3.3 Sammanfattande lärdomar kring statens roll vid omställning genom grön industripolitik	30
Referenser	34

Sammanfattning

Staten har en potentiellt viktig roll att spela i industriella förnyelseprocesser genom aktiv ”grön” industripolitik, då olika typer av marknadsmisslyckanden eller systemsvagheter kan förhindra framväxten av ny, och mer miljövänlig, teknologi. Inte sällan leder dock försök att åtgärda sådana misslyckanden till nya problem och kostnader, genom att policyutformningen missar att nå uppsatta mål och/eller skapar oavsiktliga följdverkningar i samhällsekonomin. Statens roll vid ny teknologiutveckling är därför svår och komplex. Denna rapport diskuterar och redogör för statens roll i industriell omställning genom så kallad grön industripolitik. Syftet är specifikt att resonera kring statens roll i samband med hållbara kapitalintensiva investeringar, där en möjlig litiumjonbatterifabrik i Sverige utgör ett typfall. Rapporten bygger på en analys av existerande forskning kring den gröna industripolitikens för- och nackdelar.

I ett första steg diskuteras olika argument för och emot en grön industripolitik. De mest centrala argumenten för en sådan politik är exempelvis att höga investeringsrisker gör att privata aktörer inte i tillräcklig omfattning är villiga att satsa på ny och omogen teknologi. Denna vilja kan också påverkas negativt av att ny teknologisk kunskap är en kollektiv nytta, det vill säga den kunskap som utvecklas ”spiller över” till andra aktörer vilket leder till att den privata avkastningen av en investering blir lägre än den samhälls-ekonomiska.

Riskerna med en grön industripolitik kan bland annat kopplas till att denna kan ”kidnappas” av särintressen som inte har förmåga att utveckla den nya teknologin på ett effektivt sätt, samt att det kan finnas ett informationsunderläge som gör det svårt för statliga aktörer att satsa på rätt teknologi. Det finns dessutom svårigheter kopplade till att utforma en politik som på ett träffsäkert sätt adresserar de viktigaste riskerna och kunskapsläckagen, inklusive risken att de olika positiva effekterna av industripolitiken realiserar utanför landets gränser.

I ett andra steg identifierar och diskuterar rapporten grundläggande fundament för utformning av en grön industripolitik. Det måste finnas ett tydligt ansvarstagande och en transparens från statens håll i meningen att det finns tydliga visioner, mål samt idéer om vilken specifik roll staten bör spela för att främja den önskade utvecklingen. Vidare bör industripolitiken bygga på en god förståelse för teknologiutvecklingsprocessen, det vill säga utvecklingssteg, återkopplingsmekanismer samt de specifika hinder som ny teknologi möter i innovationssystemet. För kapitalintensiva gröna investeringar med lång livslängd är det dessutom särskilt viktigt med en konsekvent långsiktig politik för omställningen. Besluten kring politikens utformning och implementering bör inte heller ske oberoende av den kompetens och erfarenhet som finns i den berörda industrin, men samtidigt beakta att statens oberoende inte äventyras.

Olika typer av specifika styrmedel har olika syften. Det krävs i regel en ”mix” av olika styrmedel för att implementera en ändamålsenlig grön industripolitik. I rapporten görs en distinktion mellan teknikstödjande, marknadsdrivande och systemövergripande styrmedel. Kopplat till denna kategorisering avslutas rapporten med ett kort resonemang kring vilka specifika styrmedel som kan användas för att realisera den valda politiken. Analysen är här inte uttömmande, men i rapporten ges ett antal exempel på hur valet av styrmedel kan påverka förutsättningarna för att genomdriva en ändamålsenlig grön industripolitik.

Summary

The state plays a potentially important role in the processes of industrial renewal by adopting an active “green” industrial policy, since different types of market failures or system weaknesses can prevent the growth of new and more environmentally friendly technology. All too often, however, attempts to address such failures give rise to new problems and additional cost because the shaping of the policy fails to achieve the goals set and/or it creates unintentional repercussions in the economy. The role of the state in the development of new technology is therefore difficult and complex.

This report discusses and reviews the role of the state in the green transition of industry whereby it adopts a so-called green industrial policy. Our purpose has been to look specifically at the role of the state in connection with sustainable capital-intensive investment, a typical example of which is the possibility of a lithium-ion battery factory in Sweden. This report is based on an analysis of the existing research on the pros and cons of green industrial policy.

A first step is to discuss the various arguments for and against green industrial policy. One argument overriding the others in favour of such a policy is that high investment risks mean private-sector actors are not sufficiently keen to invest in new and untried technology. Their level of keenness may also be adversely affected by the fact that knowledge about new technology is a collective benefit; i.e. the knowledge developed “spills over” to other actors, which means any investment return will be lower for the private-sector actor than for the economy as a whole.

The risks associated with green industrial policy include the fact that it could be “hijacked” by special interests which do not have the ability to develop the new technology by effective means, and the fact that the insufficient amount of information available would make it difficult for state actors to invest in the right technology. There are, moreover, difficulties associated with shaping a policy that can accurately pinpoint the most important risks and gaps in knowledge, including the risk that the different positive effects of the industrial policy will be realised outside the country’s borders.

In a further step the report identifies and discusses the basis on which to shape green industrial policy. There needs to be clear accountability and transparency on the part of the state in the sense that there are clear visions, goals and ideas about which specific role the state ought to play in order to promote the desired development. In addition, the industrial policy ought to be based on a good understanding of the process of technological development; i.e. the stages of development, feedback mechanisms and the specific obstacles encountered by new technology in the innovation system. In the case of capital-intensive green investment with a long life it is also especially important that a consistent, far-sighted policy is in place to make the transition. Furthermore, no decisions regarding the shaping and implementing of the policy ought to be done independently of the skills and experience available in the industry in question, although this should involve making sure at all times that it does not compromise the independent standing of the state.

Different types of specific instruments have different purposes, and as a rule what is needed is a “mix” of different instruments for implementing a green industrial policy that is fit for purpose. The report makes a distinction between technical, market-driving and system-wide instruments. In the context of this categorisation, the report concludes with

a brief review of which specific instruments could be used for realising the policy chosen. The analysis here is not exhaustive, but the report provides a number of examples of how the choice of instruments can influence the conditions for implementing a green industrial policy that is fit for purpose.

1 Introduktion

Vikten av industriell förnyelse genom större investeringar inom Sverige kan knappast överskattas. Större investeringar i ny teknologi lägger ofta grunden för ett lands framtida ekonomiska tillväxt och konkurrensförmåga. Sådana investeringar kan också skapa dynamik på arbetsmarknaden och lägga grunden för nya resurser och förmågor på både central och regional nivå, samt i företag (Johansson och Nilsson, 2017). Övergången från gamla till nya företag och branscher kan dock vara smärtsam. Ekonomer brukar prata om en (ofta utdragen) process karaktäriserad av ”kreativ förstörelse”, där äldre men fungerande lösningar ersätts av nya, innovativa produkter, tjänster och processer.

Staten har ofta en viktig roll att spela i sådana omställningsprocesser, till exempel genom satsningar såsom det av regeringen lanserade ”Industriklivet” som syftar till att vässa och ställa om svensk industri för både ökad internationell konkurrenskraft och minskade utsläpp av växthusgaser (Miljö- och energidepartementet, 2017). Denna rapport analyserar och diskuterar statens roll vid industriell förnyelse, då specifikt med fokus på större kapitalintensiva investeringar med uttalat hållbarhetsfokus genom så kallad aktiv ”grön” industripolitik.

I rapporten definieras en grön industripolitik som en politik som syftar till att stödja vissa sektorer/teknologier för att uppnå såväl miljömål, till exempel begränsad klimatpåverkan, som ökad långsiktig konkurrenskraft. Eftersom en sådan politik har som mål att stödja utvecklingen och introduktionen av ny hållbar teknologi finns normalt en stark koppling mellan grön industripolitik och innovationspolitik (se till exempel Hallegatte m.fl, 2013). En grön industripolitik kan därför ofta bygga på en kombination av teknikstödande samt marknadsdrivande styrmedel (se vidare avsnitt 3.1).

Statens mer specifika roll i den industriella förnyelseprocessen genom en aktiv ”grön” industripolitik är dock svår att identifiera på grund av följande dilemma: Det är otvivelaktigt så att olika former av marknadsmisslyckanden och systemsvagheter kan förhindra framväxten av ny effektiv teknologi och nya branscher, till exempel när privata företag på grund av kunskapsläckage investerar mindre i forskning och utveckling (FoU) och teknologiskt lärande än vad som är samhällsekonomiskt önskvärt (se vidare avsnitt 2). Ibland leder dock försök att åtgärda sådana misslyckanden till nya problem och kostnader. Detta genom misslyckad policyutformning som missar att nå uppsatta mål och/eller skapar oavsiktliga följdverkningar i ekonomin, exempelvis genom att andra viktigare samhällsprojekt trängs undan (Rodrik, 2014). Ofta tycks därför valet stå mellan olika typer av ineffektiva utfall, med eller utan statlig inblandning.

En relaterad försvårande omständighet är att staten ofta tvingas försöka ”välja vinnare”, det vill säga aktivt stötta specifika projekt (och sektorer). En del av dessa satsningar kommer otvivelaktigt att misslyckas på grund av de osäkerheter som präglar teknikutvecklingsprocessen. Frågan om statens roll är därför komplex, det finns inga enkla och entydiga svar på frågan om vilken specifik roll staten bör spela i industriella förnyelseprocesser.

Denna problematik ställs på sin spets när de investeringar som krävs är stora och kapitalkrävande samt har ett uttalat hållbarhetsfokus. Ny grön och hållbar teknologi kan ofta möta två – snarare än bara ett – hinder. Utöver att ny teknologi i allmänhet kan ha svårt att nå kommersialiseringsfasen på grund av saker som svaga incitament till FoU eller en hög riskbild, lider ofta ”grön” och hållbar teknologi i tidiga faser av att politiken misslyckats

med – och/eller avstått ifrån – att i tillräcklig mån implementera effektiva miljöpolitiska styrmedel i form av skatter och/eller gränsvärden för utsläpp. De låga priser som dominerat EU:s system för handel med koldioxidutsläppsätter (EU ETS) samt nationella nedsättningar av den svenska energiskatten i konkurrensutsatta sektorer är exempel på detta. I fallet med vissa typer av diffusa miljöproblem, exempelvis förekomsten av farliga kemikalier i produkter, kan det dessutom vara svårt att identifiera en verkningsfull och fullt ut genomförbar miljöpolitisk styrning.

De etablerade teknologierna – som erbjuder substitut för att lösa samma problem men med sämre miljöprestanda – har dessutom ofta ett försprång i och med att de växt fram under perioder där det funnits en avsaknad av miljöpolitiska styrmedel och en gynnsam institutionell miljö (lagstiftning, normer etc.) i övrigt. Därigenom har dessa teknologier getts ett starkt fotfäste som ett resultat av en stigberoende (path dependent) utvecklingskurva (Acemoglu m.fl., 2012; Geels, 2004; Lehmann och Söderholm, 2017). Detta kan i sin tur innebära ytterligare en barriär för framväxande och mer hållbara teknologier.

Framväxten av vindkraft och solenergi i den globala elproduktionen försvårades till exempel under lång tid av att miljökostnaderna kopplade till exempelvis kol- och kärnkraft inte fullt ut reflekterades i rådande marknadspriser (för till exempel kol och uran). I många länder har dessa kraftkällor till och med direkt eller indirekt subventionerats (Radetzki, 1994). De har därutöver gynnats av rådande institutioner, till exempel en väl utvecklad praxis i samband med tillståndsprövningar och tillsyn. Även framväxten av bensin- och dieslbilar under andra halvan av 1900-talet gynnades av en frånvaro av miljöpolitisk styrning samt av en väl utbyggd infrastruktur för saker som tankning och logistik. Spridningen av elbilar samt användningen av biobränslen i transportsektorn har därför försvårats. I flera länder har staten aktivt subventionerat introduktionen av ny bränslesnål och miljövänlig fordonsteknologi (till exempel elbilar baserade på så kallade litiumjonbatterier) för att överkomma detta stigberoende och den resulterande konkurrenssnedvridningen.

Sammantaget visar detta att även om en aktiv industripolitik för hållbarhet kan vara motiverad är det normalt sett en stor praktisk utmaning att utforma en sådan politik (se även Martin, 2015). Vårt uppdrag från Tillväxtanalys, beställaren av denna rapport, är:

”Syftet med uppdraget är att förklara statens roll i samband med hållbara kapitalintensiva investeringar där en möjlig batterifabrik i Sverige utgör ett typfall.”

Mot bakgrund av detta syfte är några förtydliganden samt avgränsningar viktiga. För det första: staten har ett stort ansvar för att ”lägga grunderna” för ny teknologiutveckling och företagsetableringar, till exempel i form av ett väl fungerande rättssystem (exempelvis regler för immateriella rättigheter och tillståndsprövning), inre och yttre säkerhet, universitetsutbildning, rimlig företagsbeskattning etc. Rapportens fokus ligger inte på dessa grundläggande institutionella förutsättningar utan snarare på frågan om staten bör vidta sektors/teknologi-specifika industripolitiska initiativ för att stödja större kapitalintensiva investeringar och etableringar, inte minst genom direkta eller indirekta subventioner av sådan verksamhet.

Frågan om en batterifabrik har aktualiserats på grund av företaget Northvolts intentioner att etablera en stor produktion av litiumjonbatterier för elbilar i Skellefteå kommun samtidigt som viktig utvecklingsverksamhet föreslås lokaliseras till Västerås. Det är dock viktigt att påpeka att rapporten inte har någon ambition att komma med specifika och skarpa rekommendationer om statens specifika roll och policyutformning i samband med

en eventuell batterifabriksinvestering i Sverige, varken gällande Northvolt eller något annat batteriproducerande företag. Det vi gör är snarare att identifiera de mest centrala frågorna som bör ställas – och senare besvaras – innan staten (eventuellt) aktivt stödjer en sådan typ av satsning. En batterifabrik ska därför snarast ses som ett exempel på grön kapitalintensiv investering.

Vidare, rapportens huvudsakliga fokus är på just *statens* roll, vilket gör den nationella nivån till huvudsaklig analysenhet. Det innebär att vi avgränsar bort eventuella regionalpolitiska motiv för en aktiv industripolitik, samt rent kommunala utmaningar, även om sådana perspektiv också kan vara viktiga (exempelvis för att stimulera fram ökad regional sysselsättning, förstärka ett existerande industrikluster, stärka processerna för detaljplanering, undanta lämpliga markområden, åstadkomma en effektiv lokal handläggning, och så vidare). Även om fokus ligger på de politiska avvägningar som behöver göras på nationell nivå är det dock samtidigt viktigt att belysa hur sådana beslut kan påverkas av regionala och inte minst internationella faktorer, bland annat eftersom utvecklingen av ny teknologi inom hållbarhetsområdet till hög grad sker på en global arena.

Slutligen, rapporten bygger inte på insamling av primärdata, utan vilar på en sammanfattning av relevanta lärdomar från forskningslitteraturen. Detta inbegriper konceptuella lärdomar från forskning rörande motiv och utformning av en hållbar industripolitik (se exempelvis Hallegatte m.fl., 2013; Lütkenhorst m.fl., 2014; Rodrik, 2014). Genom att se en möjlig batterifabrik som just ett *typfall* kan även viktiga lärdomar dras från andra liknande typfall, det vill säga kapitalintensiva investeringar med hållbarhetsfokus som på ett eller flera sätt liknar en möjlig satsning på batterifabriker.

Återstående del av rapporten är indelad i tre kapitel. Kapitel två redogör för de motiv som finns för och emot en aktiv statlig industripolitik kopplat till hållbara kapitalintensiva investeringar. I detta kapitel betonas att det ofta finns så kallade marknads- och systemmisslyckanden som väcker frågan om staten bör ta en aktiv roll för att stödja grön industriell förnyelse; svaret på frågan om en satsning på *ett specifikt teknikområde* är samhällsekonomiskt motiverad kommer dock att bero på exempelvis värdet av alternativa investeringar (inklusive även ”gröna” sådana) samt i vilken mån de styrmedel som används kan utformas på ett tillräckligt ”träffsäkert” sätt. Kapitel tre resonerar kring de grundläggande fundamenten för och möjliga utformningar av en sådan politik. Genomgående refereras till en del tidigare typfall, samt till vilka lärdomar som kan dras från dessa gällande påverkan av olika typer av styrmedel. Kapitel tre tydliggör också hur paletten av potentiella styrmedel ser ut och belyser behovet av att kombinera enskilda styrmedel i någon typ av ”styrmedelsmix”. Kapitel fyra avslutar rapporten genom att redogöra för ett antal centrala implikationer kring statens roll i samband med kapitalintensiva investeringar med uttalat ”grönt” fokus.

2 Motiv för och emot grön industripolitik

Vilka är skälen för och emot en aktiv industripolitik i samband med hållbara kapitalintensiva investeringar? Vi ser fyra huvudsakliga skäl till varför det kan vara ändamålsenligt för en stat att bedriva en aktiv grön industripolitik. Vi ser även fyra skäl som talar mot en sådan politik.

2.1 Vad talar för en aktiv grön industripolitik?

På övergripande nivå bygger en aktiv industripolitik på antagandet att det finns problem kopplat till existerande marknader eller samhällsinstitutioner som på något sätt behöver ”korrigeras”, där existerande marknader och/eller institutioner inte klarar av att adressera dessa problem tillräckligt väl. Detta kan i så fall fördröja eller till och med förhindra en nödvändig industriell utveckling. I forskningslitteraturen benämns ofta dessa problem som ”marknadsmisslyckanden” eller ”systemmisslyckanden” beroende på vilken specifik litteratur som konsulteras (se till exempel Bleda och del Rio, 2013). Några exempel på sådana misslyckanden är olika former av informationsproblem (exempelvis förekomsten av asymmetrisk information), bristande konkurrens, eller externa effekter.

I modern litteratur om innovationssystem har termen ”systemmisslyckanden” kommit att bli den mer använda, då den tydliggör att statens roll inte bara är att åtgärda rena marknadskoordineringsproblem, utan även vidare systemproblem, såsom avsaknad av länkar mellan relevanta systemaktörer eller institutionella hinder. En aktiv industripolitik kan således fokusera på att bygga upp nya eller på att förstärka existerande länkar i form av samarbetsplattformar, allianser etc. för att ytterligare stärka ett nationellt innovationssystem eller framväxten av ett nytt teknologiskt område (Martin, 2010). Dessa systemmisslyckanden kan beröra ett innovationssystem strukturella komponenter eller funktioner (Bergek m.fl., 2008) och kan således vara av olika typer. I kontexten hållbara kapitalintensiva investeringar går det att identifiera (åtminstone) tre varianter av sådana systemmisslyckanden. Vi avslutar sedan diskussionen med ett fjärde potentiellt skäl till statligt stöd, vilket inte explicit fångas under etiketten ”systemmisslyckande”.

2.1.1 Höga risknivåer skapar uteblivna investeringar när nya teknologier är ”omogna”

För investeringar inom hållbarhetsområdet som är kapitalintensiva råder ofta höga – ibland för höga – risknivåer för att privata aktörer ska vara villiga att göra långsiktiga investeringar av sådan omfattning som är önskvärt utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv. Privata investerare undviker normalt sett alltför höga risknivåer och vill ha en avkastning (kalkylränta) som ibland gör samhällsekonomiskt lönsamma investeringar, omöjliga att räkna hem på kort och medellång sikt. Detta gäller speciellt när teknologin ifråga är förhållandevis omogen, det vill säga långt från färdigutvecklad och kanske inte ens verifierad ur teknisk synvinkel.

Med risk avses här risk kopplad till den teknologi som utvecklas (Teknologisk risk), exempelvis kring framtida uppskalning av teknologi och produktion. Risk kan dock också handla om utseendet och organiseringen av den framtida marknaden (Marknadsrisk), exempelvis kring marknadens storlek, vilka produkter som kommer att efterfrågas, samt arbetsdelningen mellan aktörer i värdekedjan. En tredje typ av risk berör politiska

målkonflikter och utformning av politiken (Institutionell risk). En kombination av dessa tre risker är naturligtvis också möjlig (Tillväxtanalys, 2017).

Betydelsen av höga risker inom hållbarhetsområdet understryks ytterligare av själva kontexten för sådana investeringar: en omogen marknad, stor osäkerhet kring teknikval, samt möjliga köpare och leverantörer till del ännu okända (Hellsmark m.fl., 2016a). En ytterligare konsekvens blir då att privata aktörer på kapitalmarknaderna (till exempel låneinstitut) kan få stora svårigheter att bedöma dessa risker, vilket ofta leder till utebliven finansiering (Lehmann och Söderholm, 2017). Detta förstärks av att exempelvis lönsamheten i en investering i klimatsnål teknologi också är starkt beroende av den framtida globala klimatpolitikens stringens, vilken i sig är osäker och kan vara otillräcklig.

Storleken på de risker som möter olika nya teknologier kommer ofta att skilja sig åt och således vara mer omfattande för vissa teknologier jämfört med andra. Detta kommer bland annat att bero på hur mogen, det vill säga hur kommersiellt gångbar, teknologin är och där riskerna för relativt sett mogna teknologier ofta är lägre än för omogen teknologi (Popp m.fl., 2013). Teknologier med hög komplexitet, till exempel sådana som bygger på ett stort antal komponenter med tillhörande expertis, tenderar också att möta relativt höga risker. Effekten av höga risker kommer i sin tur att vara speciellt negativ i samband med kapitalintensiva investeringar (Fischer m.fl., 2012).

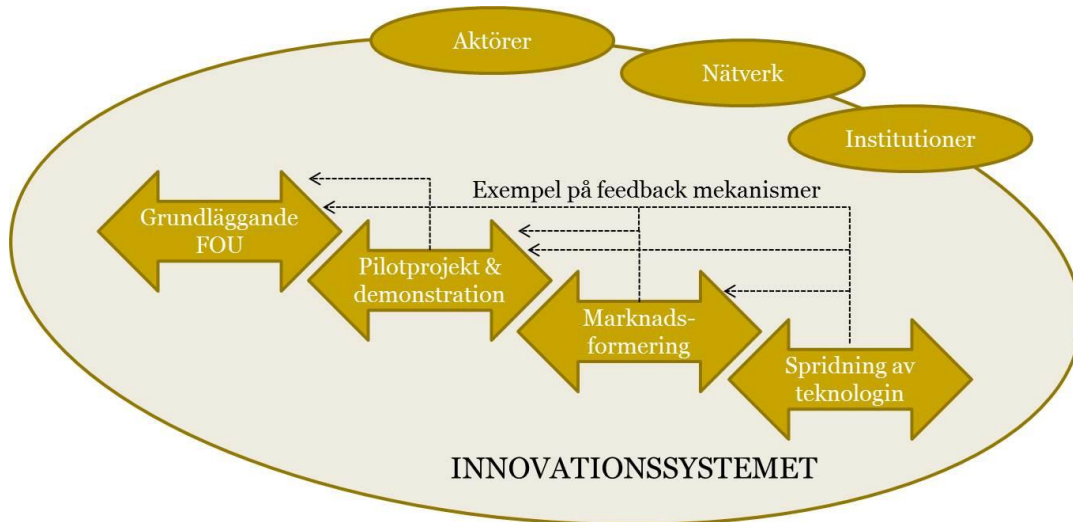
En batterifabrik är starkt kapitalintensiv, vilket skapar en hög risk per se. Detta faktum i sig är dock inte ett tillräckligt villkor för att staten aktivt ska stödja en sådan investering. Poängen här är i stället att kombinationen av höga investeringsrisker och omogen teknologi, vilket batteriproduktion kan sägas vara ett exempel på (Weiss et al., 2012; Nykvist och Nilsson, 2015), kan göra statligt stöd möjligt att motivera. Ett motsvarande exempel på kapitalintensiva investeringar i mogna teknologier är exempelvis nyanläggningar av gruvor eller pappersbruk, vilket normalt utförs av privata aktörer utan eller med mycket begränsat statligt stöd.

2.1.2 Ny teknologisk kunskap som en kollektiv nyttighet.

Ny teknologisk kunskap utgör ofta en kollektiv nyttighet, det vill säga när kunskapen väl tillhandahållits kan den användas av flera aktörer samtidigt till en låg kostnad. Det företag som utvecklar kunskapen kan därför inte tillgodogöra sig alla fördelar av sina investeringar i till exempel FoU, utan dessa ”spiller över” till andra aktörer (exempelvis företag inom samma bransch). Den privata avkastningen av investeringar i ny kunskap är därför lägre än den samhällsekonomiska avkastningen och incitamenten att investera i sådan kunskap blir för låga.

Figur 1 illustrerar hur utvecklingen av ny teknologi normalt sker i flera (iterativa) steg, från grundläggande kunskapsutveckling (via FoU), optimering, uppskalning och vidareutveckling av teknologin (till exempel i pilotanläggningar), samt spridning och användning på marknaden (se till exempel Frishammar m.fl., 2015; Hoel och Greaker, 2009). Den typ av ”kunskapsläckage” som beskrivs ovan kan därför förekomma i såväl kunskapsuppbyggnadsfasen som i marknadsformeringsfasen. Ökad produktion genererar till exempel ett ”lärande” (learning-by-doing, learning-by-using etc.), som innebär en kontinuerlig effektivisering och prestandaökning i exempelvis nya produktionsprocesser och produkter.

Figur 1 Den teknologiska utvecklingens faser och förutsättningar



Källa: Omarbetad efter International Energy Agency (2015).

Såsom antytts ovan innebär Northvolts planerade investeringar i Sverige en potential för såväl lärande i litiumjonbatteriproduktion (i Skellefteå), som mer grundläggande teknisk utveckling (i Västerås), det senare baserat på tänkta samarbeten med bland annat Chalmers tekniska högskola och ABB. Studier av bland andra Catenacci m.fl. (2013) samt Weiss m.fl. (2012) bekräftar att teknologiskt lärande som en konsekvens av ökade produktionsvolymerna har varit en bidragande orsak till de kostnadsreduktioner som hittills skett för litiumjonbatterier. Upp till tre fjärdedelar av batterikostnaderna bedöms kunna vara volymberoende (Weiss m.fl., 2012).

Förekomsten av kunskapsläckage återfinns i mer eller mindre all form av teknologisk utveckling, men betydelsen av denna problematik tenderar att variera beroende på teknikområde. Större kapitalintensiva investeringar inom hållbarhetsområdet kan dock vara speciellt utsatta för denna typ av problem på grund av höga risknivåer för enskilda tidiga entreprenörer och teknologiernas experimentella natur (Rodrik, 2014). Ett annat skäl är att nya energilösningar konkurrerar med de etablerade energislagen i hög grad på basis av deras kostnader. Utrymmet för produktdifferentiering är med andra ord relativt litet (jämfört med exempelvis mobiltelefonindustrin eller läkemedel) (Kalhukl m.fl., 2011).

Immaterialrätten (det vill säga patenträttigheter etc.) gör det (delvis) möjligt för de aktörer som genererar ny kunskap att tillgodogöra sig avkastningen av investeringar. Möjligheterna att på ett effektivt sätt patentera innovationer inom miljö- och energiområdet kan dock ofta vara starkt begränsade. Detta beror bland annat på att till exempel ny energiteknologi ofta består av ett stort antal komponenter samt att dessa kräver expertis från en rad olika företag för att förbättra teknologin. I sådana situationer kan kunskapsläckage vara svårt att undvika.

Huenteler m.fl. (2016) noterar att utvecklingen av elbilar och tillhörande batterier delvis kännetecknas av sådan komplexitet, där till exempel en nära interaktion mellan producenter och användare ofta kan vara en nödvändig förutsättning för teknologins utveckling. Utvecklingen av nya material med högre kapacitet i termer av energidensitet

kan därutöver gynna utvecklingen av litiumjonbatterier. Då krävs samarbeten även mellan olika forskningsaktörer (Catenacci m.fl., 2013). Problemen med kunskapsläckage är dessutom ofta mer framträdande i fallet med kompletterande innovationer. I en sådan situation finns en risk för koordinationsproblem där innovatörerna kan ha ett incitament att vänta in resultaten av varandras investeringar. Även här utgör elbilar och batterier ett relevant exempel; ett genombrott för den ena teknologin ökar värdet på den andra teknologin.

2.1.3 Existerande teknologiska alternativ medför betydande negativa externa effekter

Ett ytterligare skäl till varför investeringar inom hållbarhetsområdet kan behöva olika former av offentligt stöd är att äldre ”smutsiga” teknologier, som till exempel genererar höga utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser, är underprissatta på grund av en avsaknad av regleringar och/eller skatter (se även ovan). Koldioxid är generellt sett underprissatt i världen som helhet. Den relevanta frågan handlar egentligen inte så mycket om dagens koldioxidpris är för lågt eller inte, utan om världens regeringar kan förbinda sig till ett tillräckligt högt pris i framtiden (Nordhaus, 2011). Mycket talar för att så inte är fallet.

Konsekvensen av dessa indirekta subventioner av koldioxidintensiv teknologi är att kostnaden för dessa teknologier kan hamna långt under den nivå som är lämplig för samhället på lång sikt. Ett skäl till aktiv industripolitik är således att politiken inte klarar av – eller förväntas klara av – att internalisera dessa negativa externa effekter. Att i en sådan situation välja att subventionera fram ny koldioxidfri teknologi – i stället för att beskatta/reglera den koldioxidintensiva teknologin – kan därför utgöra en motiverad ”näst bästa-politik” (se till exempel Söderholm, 2012).

Detta skäl för statligt stöd är tämligen enkelt att illustrera genom att titta på substituten till elbilar med batteridrift. Lejonparten av alla personbilar drivs idag av fossila råvaror, främst diesel och bensin, vilket skapar stora negativa externa effekter både lokalt (exempelvis sämre luftkvalitet i städer) och globalt (exempelvis stora utsläpp av växthusgaser). I många länder är dessa effekter inte heller prissatta på ett effektivt sätt.

2.1.4 Stärka svensk industri inom områden av hög framtida relevans

Ett fjärde skäl för en aktiv industripolitik är att staten ibland vill ge inhemsk industri ett försprång i den globala konkurrensen (Rodrik, 2014). Detta skäl har således ingen bakgrund i någon given systemsvaghet, utan bygger snarast på tanken om att bidra till att realisera framtida möjligheter för industrin. Skälet är alltså inte primärt att rädda företag och branscher som sett sina bästa dagar – tänk svensk varvsindustri i mitten på 1970-talet – utan snarare att skapa tidiga fördelar (så kallade ”first-mover advantages”) inom möjliga framtidsbranscher. Ett tidigt försprång för ett land inom en viss teknologi kan, i teorin, påverka teknologins utveckling så att denna hamnar närmare landets initiala komparativa fördelar (det vill säga dess förmåga att producera till lägre relativ alternativkostnad och/eller med högre produktkvalitet) (Rodrik, 2014). Detta skäl är givetvis relaterat till de tre ovan nämnda eftersom svårigheter att realisera dessa gör det svårare för ett land att stärka industrins långsiktiga konkurrenskraft samt hållbarhet.

Detta argument är möjligen extra intressant i exemplet med en möjlig batterifabrik, då Sverige dels har betydande fyndigheter av bland annat grafit och flera av de sällsynta jordartsmetaller som krävs för storskalig litiumjonbatteriproduktion. Sverige kan också sägas ha komplementära resurser i form av vidareförädling genom flera framträdande

gruvbolag, systemleverantörer av processteknologi som ligger i den absoluta framkanten (bland annat Atlas Copco, Sandvik och ABB) samt även möjliga mottagare av batterier i form av en stark fordonsindustri (Volvo, Volvo Cars och Scania, för att nämna några företag). Detta skulle kunna innebära att en svensk satsning på batteriproduktion kan generera tydliga positiva spridningseffekter på den svenska ekonomin, samt lägga grunden för nya starka industrikuster och samarbeten, som tillsammans skapar goda förutsättningar för industriell förnyelse på nationell nivå.

Sammanvägt kan dessa fyra skäl – för höga risknivåer, kunskapsläckage, negativa externa effekter och en önskan att stärka svensk industri inom viktiga framtidsområden – sägas tala för en aktiv ”grön” industripolitik. Dessa olika skäl kan också, som påpekats, förstärka varandra och är därför inte oberoende av varandra. Men vilka skäl talar då emot?

2.2 Vad talar emot en aktiv grön industripolitik?

2.2.1 En aktiv industripolitik riskerar att gynna särintressen

Ett uppenbart skäl emot en aktiv industripolitik är att när staten väl börjat stötta/satsa på en viss bransch, en viss typ av företag, och/eller en viss typ av teknologi, så inbjuder den till ”rent-seeking” (så kallad ”privilegiejakt”). Detta innebär i korthet att företag försöker öka sina intäkter inte genom utveckling av nya och bättre produkter och tjänster, eller genom mer effektiv produktion, utan genom att manipulera de institutioner och de politiska förutsättningar som sätter spelreglerna för de ekonomiska marknaderna. Rent-seeking är i många fall ett resultat av lobbying från särintressen, till exempel ett företag (eller hel bransch) som exempelvis önskar ett riktat stöd för just sina produkter.

Ett angränsande (och i hög grad överlappande) problem som ytterligare kan förvärra effekterna av rent-seeking är när stöd och politik utformas så att staten stödjer projekt som har en för svag koppling till landets komparativa fördelar och som därför saknar ett betydande mervärde för den nationella ekonomin. Som Rodrik (2014, s. 472) har uttryckt det: *”In many advanced countries industrial policy remains synonymous with white elephants, rent-seeking, and good money spent after bad”*. “White elephants” syftar här på politiska prestigeprojekt (till exempel byggnader, infrastruktur), som är dyra att bygga och underhålla och som dessutom genererar begränsad samhällsekonomisk nytta.

Med andra ord, medan en ”grön” industripolitik kan vara helt central för att stödja utvecklingen av ny teknologi med strategiskt och/eller ekonomiskt intresse för landet, finns en risk att andra politiska mål dominerar utformningen av de styrmedel som staten väljer att implementera.

2.2.2 Misslyckad policyutformning gör att de positiva effekterna av en aktiv grön industripolitik inte realiserar

Idén om en aktiv industripolitik bygger på antagandet att när staten väl intervenerar, så gör den det på ett bra och träffsäkert sätt. På samma sätt som det finns marknadsmisslyckanden och systemmisslyckanden finns det dock också policymisslyckanden. Med andra ord, om marknaden misslyckas innebär det inte per automatik att staten kommer att göra ett bättre jobb.

Ett skäl till policymisslyckanden är redan nämnt ovan, nämligen att statens roll som reglerande myndighet kan ”kidnappas” av olika särintressen. Policymisslyckanden kan dock även uppstå som ett resultat av bristande information om karaktären samt storleken

på de marknads- och systemmisslyckanden som utgör motiv för en aktiv industripolitik. Även om det finns skäl att tro att exempelvis höga investeringsrisker i kombination med kunskapsläckage tenderar att förhindra genomförandet av långsiktigt samhällsekonomiskt lönsamma investeringar, kan det vara svårt att omsätta dessa insikter i en träffsäker politik. Politiska beslut måste bygga på en förståelse av den ekonomiska omfattningen av dessa problem, det vill säga i vilken mån de redan är internaliserade i beslutsfattandet (till exempel som ett resultat av redan existerande stöd till FoU, patenträttigheter etc.), samt av hur en samhällsekonomiskt effektiv politik kan – och bör – utformas i praktiken.

Såsom påpekats ovan kan den kunskap (det lärande) som genereras i produktionen och användningen av en ny teknologi utgöra ett skäl till statligt stöd för sådan teknologi.

Empiriska studier belyser dock de svårigheter som är förknippade med att mäta sådana lärandeffekter empiriskt på ett konsekvent sätt (Nordhaus, 2009), till exempel att särskilja lärandet från exogen teknologisk utveckling samt skalfördelar. Det som motiverar en statlig industripolitik är dessutom inte effekterna av lärandet i sig, utan den mån till vilken dessa aktiviteter ger upphov till betydande kunskapsläckage (se även Borenstein, 2011). Även den empiriska kunskapen om detta är begränsad (Lehmann och Söderholm, 2017). Weiss et al. (2012) antyder dessutom, bland annat med referens till Toyotas prissättningsstrategier, att elbilstillverkare kan tillgodogöra sig åtminstone en del av de totala investeringarna i egen kunskapsupbyggnad. Allt teknologiskt lärande genererar med andra ord inte kunskapsläckage.

I ljuset av denna osäkerhet finns en risk att staten adresserar de relevanta marknads- och systemmisslyckandena med en för ”trubbig” politik, såsom en politik som inte tar tillräcklig hänsyn till de skillnader som finns i risktagande och kunskapsläckage mellan olika teknologier. Det svenska elcertifikatsystemet, där ett mål med systemet har varit teknisk utveckling, har exempelvis kritiserats utifrån sådana premisser (se till exempel Bergek och Jacobsson, 2010). Risken med detta system, menar kritikerna, är att det i första hand stimulerar teknologier som är relativt billiga i dag men som inte nödvändigtvis har potential att i framtiden bidra med billig, förnybar el; därmed förbises teknologier som har en större potential för framtida kostnadsreduktioner (se även Lehmann och Söderholm, 2017).

En mer träffsäker politik där industripolitiken är avgränsad till de sektorer samt teknologier där systemmisslyckandena är som mest omfattande, innebär dock också svåra avvägningar kopplat till vilka *specifika* teknologier och industriprojekt som ska stödjas.

2.2.3 Stora svårigheter för staten att ”hitta vinnare”

Detta argument bygger vidare på antagandet att en aktiv industripolitik måste bygga på ett stöd till de enskilda teknologier som har stor potential, men där hindren för vidare teknologisk utveckling är omfattande samt där den privata sektorn ensam inte kan överkomma dessa. Problemet är dock att staten samtidigt inte har all den information som krävs för att fatta rätt beslut om vilka teknologier/sektorer som bör få stöd. Idén sammanfattas av Rodrik (2014, s. 472) i frasen ”*Government cannot pick winners*”.

I någon mån kan detta argument sägas grunda sig i F. A. Hayeks idé om att kunskap är så spridd i ett decentraliserat samhälle att en stat aldrig har tillräcklig information. Detta leder i sin tur till stora svårigheter att centralt planera och koordinera, samt i princip alltid till oförutsedda konsekvenser av den politik som implementeras (Hayek, 1945). Precis som utvecklingen av traditionell (”smutsig”) teknologi tenderar att bli ”stigberoende”, till exempel att gynnas av saker som existerande institutioner eller styrmedel, finns också en

risk att missriktade statliga satsningar skapar nya inlåsningsbara teknologiska lösningar där ny men relativt ineffektiv teknologi dominerar över mer ändamålsenliga och långsiktigt hållbara teknologiska lösningar.

Risken finns också att den teknologi som stöds är en ”vinnare” i en nationell kontext och till exempel bidrar till att sänka samhällets kostnader för att nå framtida klimatpolitiska mål. Men om teknologin inte är tillräckligt internationellt intressant kan det likväl bli en felsatsning utifrån ett konkurrenskrafts- och tillväxtperspektiv då kunskapen inte kan exporteras i form av nya produkter, tjänster och/eller licenser.

Det är också viktigt att komma ihåg att även om en starkt riktad industripolitik, till exempel i form av statligt stöd till en enskild batterifabrik, kan ge upphov till betydande positiva externa effekter i form av kunskapsläckage samt gynna såväl teknologisk som industriell utveckling i landet, kan detta gälla även andra potentiella industrisatsningar. Med andra ord, även om många industripolitiska projekt kan vara förknippade med en högre samhällsekonomisk avkastning än den privatekonomiska gäller detta många sådana projekt. Deras alternativkostnad är just därför också relativt hög. Förekomsten av kunskapsläckage och frånvaro av långsiktigt risktagande kan därför ses som nödvändiga – men inte tillräckliga – villkor för en aktiv ”grön” industripolitik.

2.2.4 De positiva effekterna av en aktiv industripolitik realiserar – men inte inom Sveriges gränser

I de fall där ny teknologisk kunskap utgör en kollektiv nytta kan det finnas ett generellt motiv för en aktiv industripolitik. Men i en allt mer globaliserad värld materialiseras dessa effekter långt ifrån alltid inom det egna landets gränser. Den nya kunskapen spillas över till andra länder, som kan dra nytta av de nyvunna erfarenheterna.

Studier har bland annat visat att det lärande som skett i solpanelsproduktionen (i exempelvis Tyskland där staten aktivt stött sådan produktion) i hög grad har spillt över till andra länder (exempelvis till Kina, som idag är världens största solpanelsproducent) (Peters m.fl., 2012). Det är uppenbart att samma sak kan bli fallet med en eventuell batteriproduktion i Sverige. Om denna effekt är betydande kan de positiva effekterna på Sverige bli måttliga. Den existerande forskningen om kostnadsutvecklingen för batterier visar hur denna utveckling i hög grad är internationell (Nykvist och Nilsson, 2015; Weiss m.fl., 2012), men inga studier har (så vitt vi känner till) explicit analyserat förekomsten av internationellt kunskapsläckage inom batteriproduktion.

Förekomsten av internationellt kunskapsläckage innebär också att Sverige i hög grad kan dra nytta av de initiativ som görs i andra länder. Det amerikanska energidepartementet (US DOE) driver exempelvis ett nytt initiativ (ARPA-E) som syftar till att ta fram kostnads-effektiv energilagring (Chan m.fl., 2017). Även i Europa och Kina finns viktiga exempel på stora forsknings- och utvecklingsinsatser inom klimatfri energi. Detta visar också på behoven av att göra satsningar på de områden där det egna landet har tydliga komparativa fördelar, samt att skapa incitament för internationellt samarbete.

Sammanvägt visar både tidigare forskning samt empiriska erfarenheter att en framgångsrik grön industripolitik är svår att identifiera och genomföra. Samtidigt utgör tidigare misslyckanden inte bevis för att det är meningslöst med en aktiv ”grön” industripolitik. Givet att alla storskaliga investeringar är riskfyllda är det oundvikligt att vissa projekt misslyckas medan andra lyckas. Att aldrig försöka – och därmed aldrig heller lyckas – är inte nödvändigtvis en bra politik.

Utmaningarna består snarare i att: (a) identifiera områden/teknologier där potentialen för framtida teknologiutveckling och industriell förnyelse är stor samt där olika marknads- och systemmisslyckanden på ett betydande sätt riskerar att hindra en sådan utveckling; samt (b) att utforma en politik (visioner, mål, styrmedel, implementering, uppföljning etc.) som kan realisera denna potential men samtidigt överkomma de problem och utmaningar som är kopplade till genomförandet av en hållbar industripolitik.

Rapportens nästa kapitel syftar till att fördjupa diskussionen om den senare punkten. Vad kan sägas känneteckna en ändamålsenlig hållbar industripolitik? Vilka konceptuella och empiriska lärdomar finns att dra, kopplat till fallet med kapitalintensiva hållbarhets-satsningar?

3 Utformning av en "grön" industripolitik i teori och praktik

Frågan om hur en ändamålsenlig industripolitik bör utformas är komplex; även om det går att identifiera generella lärdomar kommer den specifika utformningen av olika styrmedel och styrmedelskombinationer ofta att behöva skilja sig åt mellan teknologier och branscher. Detta kapitel diskuterar därför först grundläggande fundament för en grön industripolitik (avsnitt 3.1) för att därefter kort reflektera kring valet mellan olika specifika styrmedel (avsnitt 3.2). Genomgående i diskussionen hänvisas till en rad såväl konceptuella som empiriska erfarenheter.

3.1 Grundläggande fundament för utformningen av en "grön" industripolitik

Under senare år har en forskningslitteratur om "grön" industri- och innovationspolitik vuxit fram. Utifrån denna går det att identifiera ett antal viktiga förutsättningar för utformningen av en sådan politik. En ändamålsenlig hållbar industripolitik bör vila på (åtminstone) fyra fundament (se även Rodrik, 2014; Lütkenhorst m.fl., 2014): Det första fundamentet är att det måste finnas ett *tydligt ansvarstagande och en transparens* från statens håll i meningen att de politiska beslutsfattarna förbinder sig att stimulera en viss teknologisk utveckling med tillhörande industrier etc. Här ingår tydliga visioner, mål samt idéer om vilken specifik roll staten bör spela för att främja den önskade utvecklingen. I detta ingår inte minst att identifiera de specifika marknads- och systemmisslyckanden som ligger till grund för de tänkta industripolitiska satsningarna (se vidare nedan), samt på vilket sätt ett överbryggande av dessa hinder skulle bidra till att nå såväl viktiga miljömål som att stimulera till industriell förnyelse med direkt koppling till landets komparativa fördelar.

Ett andra viktigt fundament är att det finns ett behov av *disciplin och uthållighet* från statens håll, inte minst i meningen att ett visst stöd kan behöva dras in och/eller inte upprepas om de mål som är uppsatta för de industripolitiska satsningarna inte nås (Rodrik, 2014). För att detta ska vara möjligt krävs i sin tur att det finns tydliga (och någorlunda entydiga) mål för ett sådant stöd. Eftersom politiken grundas i en ambition att utveckla och sprida ny teknologi bör stödet vara tidsbegränsat och det kan även kopplas till i första hand tekniska och/eller ekonomiska mål, såsom kostnadsreduktion och/eller andra prestandamått (se även Chan m.fl., 2017). Detta fundament handlar även om att hitta en balans mellan att stimulera kunskapsläckage (det vill säga ställa krav på spridning av kunskap), men på samma gång inte skrämja bort centrala kommersiella aktörer från det aktuella teknologiska innovationssystemet.

Det är dock inte uppenbart att de politiska institutionerna alltid är väl utformade för att hantera denna problematik på ett väl avvägt sätt. Detta beror bland annat på att en modern stat inte kan sägas representera en åsikt; ofta finns till exempel centrala skillnader i bedömningar och perspektiv mellan olika departement och myndigheter rörande hur politiken bör utformas (Flanagan m.fl., 2011). Detta riskerar att leda till en brist på koordinering på myndighetsnivå, vilket kan bli speciellt problematiskt för utformandet av en grön industripolitik. Hellsmark m.fl. (2016b) konstaterar exempelvis att detta utgjort ett hinder för den svenska bioraffinaderiutvecklingen, vars mål är att producera nya gröna produkter (till exempel bränslen och kemikalier) från skogsråvara. För att en industripolitik

ska vara långsiktigt trovärdig och transparent krävs därför en (någorlunda) samsyn mellan exempelvis miljö- och energidepartement, finansdepartement samt näringsdepartement (eller motsvarande).

Ofta finns dessutom en tendens hos politiska beslutsfattare att försöka ”skjuta flera kråkor med samma skott”, exempelvis genom att koppla samman en given politik med en rad andra viktiga samhällsmål såsom regional utveckling och utjämning, säkerhetspolitik eller hälsa. Även om dessa mål kan vara lika viktiga som de industripolitiska målen finns dock ofta andra – mer ändamålsenliga – styrmedel att tillgå för att hantera dessa utmaningar. En sammanblandning av en rad olika politiska mål gör industripolitiken mindre transparent och dessutom svårare att utvärdera.

Ett tredje fundament för en ändamålsenlig ”grön” industripolitik är *att besluten kring politikens utformning och implementering inte sker oberoende av den kompetens och erfarenhet som finns i den berörda industrin*. Detta är nödvändigt för att hantera det kunskapsglapp som normalt finns mellan industrin och staten, inte minst rörande vilka centrala teknikutvecklingsspår som är mest intressanta. Detta kan medföra en svår balansgång. Å ena sidan måste staten vara autonom och stå upp för samhällsintresset men å andra sidan finns viktiga informationsasymmetrier (kunskapsglapp) som gör att det måste ges utrymme för kunskapsöverföring från industrin till staten men utan att industrin tar över (kidnappar) policyutformningen (så kallad *regulatory capture*) (Lütkenhorst m.fl., 2014).

Balansgången står därför mellan att undvika ’*regulatory capture*’ samtidigt som riskerna för ’*picking losers*’ minskar. Rodrik (2014, s. 485) sammanfattar detta genom att konstatera att: *”Government agencies need to be embedded in, but not in bed with, business”*. Detta illustrerar också att industripolitiken inte bara definieras av vilken uppsättning styrmedel som implementeras; den är i lika hög grad en kontinuerlig lärandeprocess, såväl för staten som för industrin.

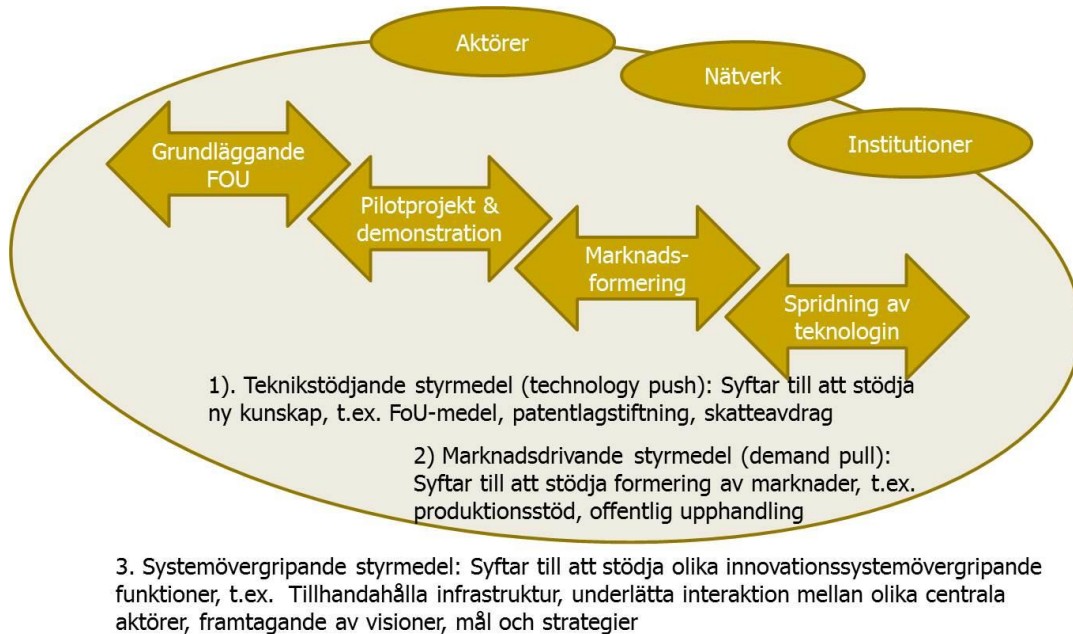
Det är uppenbart att åstadkommandet av en väl avvägd balans mellan autonomi och industriell inblandning är svårt i praktiken. En viktig uppgift blir därför att finna en lämplig institutionell och organisatorisk struktur för det nödvändiga stat – industrisamarbetet. Oberoende forskningsinstitut med finansiering från såväl stat som industri kan utgöra en viktig mötesarena (se till exempel Bergquist och Söderholm, 2011). Erfarenheterna från tidigare ”gröna” omställningar i svensk industri visar också på betydelsen av att myndigheter överbryggar kunskapsglapp genom att aktivt rekrytera personer från industrin in i statsapparaten, samt genom att bedriva egen forskning på myndighetsnivå (Bergquist et al., 2013).

Såsom påpekats ovan är en aktiv industripolitik starkt relaterad till innovationspolitik. Ett fjärde fundament för en aktiv ”grön” industripolitik är därför att denna ska bygga på en *god förståelse för teknologiutvecklingsprocessen* (se figur 1) och de specifika hinder som ny teknologi möter i innovationssystemet.

Figur 2, som bygger vidare på figur 1, illustrerar komplexiteten i denna process och identifierar tre övergripande områden där staten potentiellt kan spela en viktig roll för att stödja utvecklingen. En viktig utgångspunkt för en sådan statlig inblandning är att denna process kan vara både lång och utdragen. Ett referensexempel inom hållbarhetsområdet är utvecklingen kring förgasning av biomassa som pågått sedan 1950-talet, där det fortfarande råder osäkerhet kring både teknikspår och slutprodukter (Hellsmark m.fl., 2016a). Det finns ingen naturlag som säger att utveckling och konsensus inom batteriproduktion

inte kommer att ta motsvarande tid i anspråk, men både politiken och industrin tenderar ofta att underskatta tiden från initiala forskningsgenombrott till storskalig kommersialisering.

Figur 2 Styrmedel och styrmedelskombinationer i "grön" industripolitik



Källor: International Energy Agency (2015) samt Söderholm m.fl. (2017).

En effektiv industripolitik behöver därför ta fasta på: (a) de återkopplingar som finns mellan teknologi- och spridningsprocessens olika steg; samt (b) att förutsättningarna för teknologiutveckling kan se olika ut mellan olika områden, exempelvis som ett resultat av institutionella barriärer, förutsättningarna för att undvika kunskapsläckage eller komplexiteten i de nödvändiga aktörsnätverken. Viktiga återkopplingar finns mellan alla steg, inte minst mellan marknadsformering, demonstration samt forskning och utveckling. Arrow m.fl. (2009) samt Mowery (2009) framhåller att teknologisk utveckling förutsätter såväl grundläggande FoU som lärande. Offentliga FoU-satsningar bör därför inte planeras isolerat från praktiska applikationer. Den grundläggande kunskapsutvecklingen bör med andra ord ske i samklang med det lärande som genereras som ett resultat av produktion och användning av den nya teknologin/ produkten.

Figur 2 visar att staten kan ha en viktig roll att spela på följande tre områden i teknologiutvecklingsprocessen, motsvarande områdena (1)-(3) i figuren:

- Stödja grundläggande kunskapsutveckling såsom FoU, exempelvis i form av stöd till svenska universitet och institut, samt genom skattelättnader för privat FoU. Sådana stöd kan – och bör – även inbegripa stöd till olika typer av pilot- och demonstrationsanläggningar (allt från labbskalepiloter till pilotprojekt i industriell skala) (Hellmark et al., 2016; Lager et al., 2013). Ett viktigt syfte med sådana stöd är att verifiera och optimera den nya teknologin, samt att undersöka hur den fungerar i samband med produktion i full skala. Styrmedel av detta slag kan vara såväl teknikneutrala som tekniks specifika.

- Bidra till marknadsformeringsprocessen genom att stödja lärande i produktion och användning (till exempel genom produktions- eller investeringsstöd). Två lärprocesser som lyfts fram i litteraturen är ”learning-by-doing” och ”learning-by-using”. Den förstnämnda processen avser det lärande som uppstår då produktionen ökar och skalas upp; större produktionsvolymerna innebär större investeringar i allt effektivare processer där skalfördelar kan utnyttjas. ”Learning-by-using” avser det lärande som uppstår vid användandet av produkterna, det vill säga när kunder ger sin feedback och kommer på nya sätt att använda eller integrera dem i existerande produktionsprocesser (se till exempel Rosenberg, 1982). Lärandet leder till att pris-/prestandarelationen för nya innovationer kan förbättras och att det skapas förutsättningar för en vidare spridning, genom att nya marknader och applikationsområden öppnas upp. Marknader existerar därmed inte från början, utan de skapas i ett samspel mellan aktörer med olika kompetens etc.
- Staten kan även stödja olika former av övergripande funktioner i innovationssystemet, exempelvis åtgärder som syftar till att stärka de aktörsnätverk som behövs för att stödja den nya tekniken, så kallad nätverksstyrning (Newell m.fl., 2017). Detta kan bland annat ske genom att skapa nya plattformar för aktörssamverkan, samt genom att föreslå olika organisatoriska lösningar. Institutionella reformer, till exempel rörande rätts-tillämpningen i samband med tillståndsprocesser, kan också bedömas viktiga.

I vilken mån det finns skäl för statlig politik på ett eller flera av dessa områden i fallet med en eventuell svensk batterifabrik kräver mer fördjupade studier. Svaret på denna fråga kommer bland annat att bero på i vilken utsträckning de argument som talar för en industripolitik (se avsnitt 2.1) är speciellt starka i ett sådant fall (jämfört med andra satsningar), samt om de utmaningar som identifieras i avsnitt 2.2 kan överkommas, mildras eller undvikas på ett effektivt sätt. Några generella reflektioner kring utformningen av styrmedel inom respektive område kan dock göras här.

När det gäller statens stöd till grundläggande kunskapsutveckling via FoU-medel är dessa sällan riktade enbart mot en enskild industriaktör. Offentliga FoU-medel med industriell utveckling och förnyelse som mål, söks normalt i konkurrens och av olika konsortier, bestående av såväl universitetsforskare som industriföreträdare. En diversitet och bredd är här viktig för att inte kväva värdefull forskning som till exempel initieras av små aktörer såsom olika teknikutvecklingsbolag. Ofta är det i fallet med tillämpad forskning önskvärt med en betydande andel medfinansiering från industrin för att dela på risktagandet.

Det är lite som talar för att den svenska staten bör ge ett stort *riktat* FoU-stöd till enskilda företagsetableringar. Det viktiga är att det finns ett *generellt* stöd till relevant forskning på området, men inte att detta *ex ante* öronmärks för vissa aktörer. Det kan noteras att redan idag stödjer Energimyndigheten forskning om batterier och elfordon med omkring 175 miljoner kronor årligen (Brandsma och Kolessar, 2017). En betydande etablering i landet av såväl batteriproduktion som tillhörande utvecklingsverksamhet kan dock utgöra ett skäl för staten att öka nivån på det generella FoU-stödet eftersom förutsättningarna för en högre samhällsekonomisk avkastning från dessa satsningar kan bli mer gynnsamma. En sådan ökning bör dock heller inte öronmärkas för att gynna på förhand utvalda aktörer.

Statens roll för att stödja olika lärandeprocesser i batteriutvecklingen kan motivera en statlig styrning i form av investeringsbidrag eller produktionsstöd. Även i detta fall är det dock svårt att motivera en politik som är selektiv i termer av vilka specifika aktörer som kan ta del av ett sådant stöd. Utvecklingen av till exempel vindkraft och solceller har gynnats av tekniks specifika stöd (exempelvis i form av så kallade inmatningsstariffer) men

detta stöd har varit generellt och tillfallit alla aktörer som producerat el från dessa energikällor (se till exempel Lehmann och Söderholm, 2017). Ofta har det dock differentierats mellan teknologier med ett typiskt sett högre stöd till de mer omogna energikällorna.

En träffsäker politisk styrning kopplat till stödandet av lärandeprocesser i batteriutvecklingen är svår att definiera, bland annat eftersom den empiriska förståelsen för dessa processer är begränsad. Huenteler m.fl. (2016) betonar dessutom att olika teknologier skiljer sig åt i bemärkelsen att för vissa teknologier är framtida kostnadsreduktioner starkt beroende av produktionsvolymen (se också ovan), medan andra också kräver produktutveckling i nära samarbete med forskningsaktörer men även med användare. Dessa författare argumenterar för att elbilsutvecklingen tillhör den senare kategorin. Om så är fallet behöver lärandet stödjas inte främst (och enbart) genom enkla subventioner av produktionen utan snarare genom att stödja iterationen mellan FoU och lärande, exempelvis genom stöd till demonstrationsprojekt i full skala samt skapandet av nya plattformar för samverkan mellan producenter och användare (Ibid.). Förekomsten av en hemmamarknad i form av stora biltillverkande företag framstår då också som än mer viktigt.

En viktig roll för staten kan här vara att agera intermediär för lärandet (så kallad ”learning broker”). Ett sådant policyinitiativ kopplat till elbilsutvecklingen finns i Tyskland i form av Nationale Plattform Elektromobilität (NPE). Lütkenhorst m.fl. (2014, s. 40) noterar att NPE inkluderar akademi, industri, myndigheter, fackföreningar, samt civilsamhället. Initiativet bygger på: *”a systematic, market-focused and technology-neutral approach with the aim of developing Germany into a lead provider of and a lead market for electromobility by 2020”*. Statens roll i detta samarbete handlar bland annat om att moderera de pågående lärandeprocesserna, underlätta för ökad samverkan mellan centrala aktörer i innovationssystemet, samt verka för vidare spridning av ny kunskap.

Att stödja lärandeprocesser kopplade till ny teknologi innebär också – såsom påpekats ovan – en viktig avvägning kopplat till vilken roll som ett lands nationella satsningar har i förhållande till vad som sker internationellt på området. Forskningen har till exempel visat att för varje dubbling av litiumjonbatteriproduktionen som skett globalt har en produktionskostnadsreduktion på cirka 6–9 procent genererats (Nykvist och Nilsson, 2015). Detta betyder dock inte att en fördubbling av den svenska produktionen ger motsvarande kostnadssänkningar; en svensk batterifabrik skulle sannolikt få en betydligt lägre inverkan på framtida kostnader eftersom dess andel av total global produktion kan antas bli förhållandevis liten (om än kanske långt ifrån obetydlig). Såsom påpekats i avsnitt 2.2 begränsas också statens roll om de nationella aktörerna redan kan tillgodogöra sig stora delar av avkastningen för de investeringar som sker i olika lärandeprocesser. Den internationella påverkan indikerar också behovet av att den nationella politiken skapar incitament för samarbeten med andra länder inom de områden där Sverige har tydliga komparativa fördelar (Chan m.fl., 2017).

När det slutligen gäller statens roll för att adressera systemövergripande utmaningar i teknologiutvecklingsprocessen har vi redan betonat betydelsen av att aktivt stärka de relevanta aktörsnätverken och samverkan mellan aktörerna. Detta kan fungera som en katalysator för det iterativa lärande som sker mellan till exempel FoU-aktörer och användare av den nya teknologin.

Annan systemövergripande statlig styrning kan dock också bli aktuell i samband med företagsetableringar som involverar ny teknologi. De rådande institutionerna kan behövas ses över: praxis kopplad till genomförandet av tillståndsprövning enligt miljöbalken är exempelvis inte alltid ändamålsenligt utformade för att effektivt fasa in ny hållbar

teknologi. Utbyggnaden av vindkraften i Sverige tog fart under andra halvan av 2000-talet men det tog tid innan miljödomstolarna hade identifierat en fullt ut ändamålsenlig praxis (till exempel kopplat till avvägningen mellan vindkraftens bidrag till hållbar utveckling – miljöbalkens mål – och dess rättsliga status som ”miljöfarlig verksamhet”). Den rättsliga prövningen av vindkraften har därefter reformerats vid ett antal tillfällen.

Litiumjonbatteriteknologin liknar vindkraften i meningen att även den förstnämnda teknologin innebär en möjlighet att uppnå framtida miljö- och klimatmål samtidigt som den i sig innebär en påverkan på miljön. Det kan därför vara centralt att staten tar tidiga initiativ för hur tillståndsprövningen av sådan produktion bör utformas (till exempel gällande krav på miljökonsekvensbeskrivningar); även detta ställer krav på samordning och koordinering mellan olika statliga myndigheter. En viktig skillnad mellan vindkraft och batterifallet är dock att i vindkraftsfallet har det funnits ett betydande utrymme för kontinuerligt lärande i tillståndsprövsprocessen eftersom antalet etableringar varit många. Motsvarande lärande för litiumjonbatterifabriker är mindre sannolikt eftersom etableringen i Sverige av sådana fabriker skulle vara en unik händelse.

Slutligen, tillhandahållandet av infrastruktur är ofta viktigt för spridningen av ny ”grön” teknologi och därmed lärandet kopplat till denna. Detta gäller inte minst elbatterier och den koordinationsproblematik som uppstår då elbilar och batterier ska stödjas simultant (se diskussionen ovan). Den ovan nämnda plattformen NPE syftar bland annat till att hantera denna problematik (Lütkenhorst m.fl., 2014).

Sammantaget visar denna diskussion på ett behov av att utforma ändamålsenliga *kombinationer* av styrmedel snarare än att bygga industripolitiken kring enskilda styrmedel som enbart förmår adressera isolerade delar av innovationssystemet. Såsom påpekats i avsnitt 2 kan dock den praktiska utmaningen kopplad till att implementera ett sådant policypaket på ett träffsäkert sätt vara betydande.

3.2 Specifika styrmedel: Hur ser valmöjligheterna ut?

Diskussionen i avsnitt 3.1 ovan berörde de områden som kan sägas utgöra ”måltavlorna” för en aktiv grön industripolitik, men vi har så här långt inte diskuterat de specifika styrmedel som finns att tillgå. Frågan är dock viktig eftersom förutsättningarna för att driva en samhällsekonomiskt lönsam industripolitik till stor del är avhängig av om de specifika styrmedlen kan utformas på ett träffsäkert sätt. I detta avsnitt introduceras ett antal viktiga styrmedelsval kopplade till de tre övergripande policyområden som visas i figur 2. Vi ger också ett antal exempel på hur valet av styrmedel kan påverka förutsättningarna för att genomdriva en ändamålsenlig industripolitik.

Tabell 1 ger exempel på ett antal vanligt förekommande styrmedel i industri- och innovationspolitiken, samt hur dessa kan bidra till att stödja de olika delarna av ett teknologiskt innovationssystem (till exempel elbilar och batterier). Denna översikt har ingen ambition att vara uttömmande och går heller inte in i detalj på de mer specifika sätt som ett givet styrmedel kan utformas på (alltså vilka som omfattas av det, stödnivåer, undantag, tids-horisont etc.). Framtida val av specifika styrmedel måste därför föregås av mer fördjupade analyser av den specifika kontext som politiken rör. Sådana analyser ligger utanför syftet med denna rapport. I tabell 1 listas först ett antal styrmedel som kan implementeras för att stärka innovationssystemets förmåga till grundläggande kunskapsutveckling, så kallade teknikstödande styrmedel. De styrmedel som bedöms viktigast i detta avseende är bland annat avhängigt vilka systemmisslyckanden som utgör de mest centrala hindren för den nya teknologins utveckling. Om förekomsten av kunskapsläckage bedöms vara omfattande

(jämfört med andra områden) och det existerande patentsystemet inte i tillräcklig mån kan internalisera dessa effekter är det naturligt att stödja FoU på olika sätt, till exempel genom skatteavdrag eller direkt stöd. För kapitalintensiva investeringar kan riskbilden för långsiktiga investeringar bidra till betydande svårigheter till lånefinansiering (se avsnitt 2.1). I sådana fall kan FoU-stöd behöva kompletteras med exempelvis statliga lånegarantier. Detta visar att det ofta kan behövas fler än ett teknikstödjande styrmedel.

Behovet av en kombination av teknikstödjande styrmedel förstärks av att även den mer grundläggande kunskapsutvecklingen genomgår flera steg, till exempel grundforskning, konceptutveckling och pilotanläggningar, för att undersöka förutsättningarna för produktion i större skala (se Hellsmark, 2016a). Detta innebär att stödet till universitetens forskning och labbförsök kan behöva kompletteras med tillämpad forskning i privat regi samt stöd till pilot- och demonstrationsanläggningar i större skala. Behovet av att innovationspolitiken bygger på en mix av olika styrmedel betonas också av Flanagan m.fl. (2011). Det bör också noteras att behovet av FoU inte per automatik avtar bara för att en teknologi har kommersialiserats; även då finns ett behov av vidare produkt- och processutveckling (exempelvis för att minimera miljöpåverkan, sänka produktionskostnaderna etc.). Statens roll som finansiär är då ofta mer begränsad men finns där likväl (se till exempel Energimyndigheten, 2014).

Tabell 1 visar också att staten har en rad marknadsdrivande styrmedel att välja på. Forskningen om utvecklingen av förnybara energikällor har analyserat dessa i mer detalj, bland annat med fokus på deras förmåga att driva innovation (se till exempel del Rio och Bleda, 2012). Exempelvis visar tidigare studier att ett teknologispecifikt stöd till ny teknologi (såsom inmatningstariffer för solceller och vindkraft i Tyskland) tenderar att vara mer innovations- och teknikdrivande än exempelvis kvotplikter (till exempel det svenska elcertifikatsystemet för förnybar el) (Jacobsson och Bergek, 2010). Ett viktigt skäl till detta är att kvotpliktsystemen normalt är mer teknikneutralt utformade och tenderar därför att gynna de teknologier som är billigast på kort sikt medan mer omogen teknologi får svårt att konkurrera på marknaden inom ramen för den angivna kvoten (trots en ibland större framtida potential för till exempel kostnadsreduktion eller utsläppsreduktion) (se även Lehmann och Söderholm, 2017).

Ett anbudsförfarande kan också skapa en bra grogrund för teknisk utveckling och lärande. För att implementera detta styrmedel bestäms först den kvantitet som ska produceras (till exempel i antal eller kWh) från en given teknologi (eller den plats där en anläggning med en viss kapacitet ska byggas). En budgivning anordnas sedan för att fördela denna kvantitet (eller platserna) mellan potentiella producenter och deras projekt (Menanteau m.fl., 2003). Detta har varit vanligt, bland annat i fallet havsbaserad vindkraft (till exempel i Danmark) och leder ofta till ökad utbyggnad och ett lärande.

Det finns dock också tydliga nackdelar med detta styrmedel. Det tenderar att främst gynna stora företag som har de ekonomiska förutsättningarna för att hantera stora projekt och en utdragen anbudsrundera. Att ett projekt inte blir av efter långa förberedelser kan ofta vara en risk som en mindre aktör inte är villig att ta. De stora företagen har dessutom ofta bättre förutsättningar att hantera eventuella fördringar av projekten (bland annat på grund av en mer diversifierad portfölj av reala tillgångar) och därmed också ett incitament att ge lägre bud än deras mindre konkurrenter (Söderholm, 2009). Ett styrmedel som tenderar att (mer eller mindre på förhand) diskriminera mellan stora och mindre företag kan verka hämmande på innovationsförmågan. Som kontrast kan nämnas att de stödsystem som bygger på inmatningstariffer eller prispremier oftare stimulerar produktion från såväl stora som små

företag. Detta är ett bra exempel på hur styrmedel med samma övergripande syfte – i detta fall stödja marknadsformeringsfasen för en teknologi – likväl tenderar att skapa olika förutsättningar för teknologisk utveckling.

Tabell 1 Urval av styrmedel i industripolitiken och deras roll i innovationssystemet*

Industripolitiska styrmedel i urval	Övergripande områden/syften för styrmedlen		
	Teknikstödjande	Marknadsdrivande	Systemövergripande
Skatteavdrag etc. för privat FoU	++		
Direkt offentligt stöd till FoU i industrin, institut etc.	++		
Direkt stöd till universitetsforskning med direkt anknytning till området.	++		
Direkt offentligt stöd till pilot- och demonstrationsanläggningar i syfte att verifiera/optimera ny teknologi.	++	+	
Öka tillgängligheten till finansiering genom tillhandahållande av offentligt riskkapital, lånegarantier etc.	++	+	
Förstärka företags patenträttigheter (t.ex. tidsperioder etc.)	++		
Direkt offentligt stöd till pilot- och demonstrationsanläggningar i syfte att skala upp och marknadsanpassa ny teknologi.	+	++	
Inmatningstariffer eller prisprenie kopplat till produktion baserad på ny teknologi.	+	++	
Kvotplikt i syfte att säkerställa att en viss andel av produktion sker med ny teknologi.	+	++	
Investeringsbidrag (andel) för nya produktionsanläggningar	+	++	
Offentlig upphandling ny teknologi	+	++	
Anbudsörfarande för ny teknologi	+	++	
Innovationstävlingar (utifrån en väl definierad utmaning)	+(+)	+(+)	
Stöd till kompetenshöjande åtgärder samt mobilitet kopplat till vissa sektorer			++
Skapa incitament för, samt anta koordineringsroll ('learning broker') kopplat till etablerandet av starkare aktörsnätverk kring teknologin.	+	+	++
Utveckling och implementering av standards		+	++
Utformning av visioner, mål och 'road maps' för ny teknologi	+	+	++
Reformera existerande lagstiftning och tillämpning (för t.ex. rättsregler för tillståndsprovning).		+	++

* I tabellen indikerar ++ att styrmedlet har en direkt relevans för det markerade övergripande syftet i det teknologiska innovationssystemet, medan + indikerar att relevansen är mer indirekt (och lägre)

Källa: Omarbetad från Edler et al. (2013).

Ett annat viktigt kriterium för styrmedelsval i industripolitiken är långsiktighet och stabilitet (se även avsnitt 3.1 om ”disciplin och uthållighet”). Även på denna punkt tenderar anbudsförfaranden att innebära större risker än inmatningstariffer. Detta beror på att i det förstnämnda fallet finns en risk för långa cykler av ”stop-and-go”, vilket inte främjar en kontinuerlig utveckling av nya marknader eftersom exempelvis många underleverantörer kan tveka att investera etc. (Sawin, 2004).

Långsiktigheten äventyras dessutom i alla de fall där stödet finansieras direkt från statsbudgeten och inte via en pålaga på konsumenterna (vilket är det vanliga för inmatningstariffer och kvotpliktssystem). I Sverige skulle exempelvis ett investeringsstöd baserat på medel från statsbudgeten årligen behöva konkurrera om utrymme under det så kallade utgiftstaket med andra budgetposter vilka med kort varsel kan ges prioritet. Detta skedde till exempel med stödet till vindkraft i Spanien, som länge bidrog till en utbyggnad av vindkraftsproduktionen i landet, men sedan drogs undan efter finanskrisen då den spanska statens finanser försämrades.

En bristande långsiktighet och trovärdighet i statens åtagande gentemot nya teknologiområden kan vara mycket hämmande för incitamenten att investera i exempelvis en ny batterifabrik. En sådan investering innebär en lång process av finansiering, tillståndsansökningar, byggande etc. Förväntningar om ändrade förutsättningar i politiken höjer riskbilden betydligt för kapitalintensiva investeringar. I stället ökar det ekonomiska värdet av att inte förverka optionen att vänta in ny information och avvakta med investeringen.

Mowery m.fl. (2010) argumenterar för att offentlig upphandling av ny ”grön” teknologi kan utgöra ett viktigt marknadsdrivande styrmedel. Det kan till exempel noteras att svenska kommuner och landsting ibland köper in tjänstebilar i form av elbilar. Rätt utformad kan offentlig upphandling vara ett effektivt sätt att stimulera framväxten av ny teknologi med betydande läroeffekter. Det betyder dock inte att det inte finns andra, potentiellt mer ändamålsenliga, styrmedel för att åstadkomma samma effekter.

Innovationsupphandlingsutredningen (SOU 2010:56) anser att offentlig upphandling i syfte att underlätta introduktion av nya produkter och tekniska lösningar på marknaden endast bör användas om det finns starka skäl, bland annat eftersom den avviker från principen att offentliga myndigheter inte ska rekommendera produkter från vissa producenter. Det finns även här en risk för att den offentliga upphandlingens roll, det vill säga som ett medel för myndigheter att bedriva sin verksamhet kostnadseffektivt, sammanblandas med andra målsättningar på ett sätt som inte är ändamålsenligt (Konjunkturinstitutet, 2016). Såsom påpekats ovan kan en sammanblandning av politiska mål inom ramen för ett och samma styrmedel minska transparensen i politiken, samt även försvåra framtida utvärderingar av densamma.

Tabell 1 ger slutligen också exempel på olika typer av systemövergripande styrmedel, som kan verka som viktiga katalysatorer i innovationssystemet. Som påpekats ovan utgörs dessa ofta av ”mjukare” former av styrmedel (såsom information, koordinering och nätverkande), som därför också är komplement – snarare än substitut – till olika teknikstödjande samt marknadsdrivande styrmedel (se även Söderholm m.fl., 2017). De olika systemövergripande styrmedlen kompletterar ofta även varandra, till exempel genom att skapandet av mötesplatser/plattformar för aktörer som normalt inte arbetar med varandra behöver kombineras med visioner och mål för ett teknologiområdes framtida utveckling i landet. Detta utesluter dock inte att behovet av vart och ett av även dessa styrmedel tenderar att vara kontextspecifikt; fördjupade analyser är därför nödvändiga även på denna punkt.

Northvolts planer för investeringar i en batterifabrik och utvecklingsverksamhet i Sverige belyser väl företagets ambitioner att på olika sätt arbeta med flera delar av det aktuella teknologiska innovationssystemet. Det stärker slutsatsen att statens roller för att stärka denna utveckling kan vara flera, samt kan inkludera en bred policymix. Delar av denna policymix finns redan på plats, exempelvis offentligt stöd till och/eller om elbilar och batterier samt offentlig upphandling. Behovet av ytterligare stöd och/eller ett reviderat stöd är inte givet på förhand utan kräver fördjupade analyser.

Såsom påpekats ovan, även om industripolitiken normalt inte kan – och till och med bör – frångå principen om att stödja vissa utvalda teknologier, finns det mycket begränsat stöd för att en sådan politik på förhand ska peka ut de specifika aktörer (företag etc.) som ska ges stöd.

3.3 Sammanfattande lärdomar kring statens roll vid omställning genom grön industripolitik

Ny ”grön” och hållbar teknologi under utveckling möter normalt två stora hinder: Dels kan ny teknologi i allmänhet ha svårt att nå kommersialiseringsfasen på grund av en hög riskbild, men dessutom kan politiken misslyckas med och/eller avstå ifrån, att i tillräcklig mån implementera effektiva miljöpolitiska styrmedel i form av skatter och/eller gränsvärden för utsläpp, eller annat lämpligt stöd. Staten har därför en potentiellt viktig roll att spela vid investeringar inom hållbarhetsområdet, speciellt då dessa är kapitalintensiva.

Statens uppgift är dock svår, komplex och långt ifrån självklar. Ofta tycks valet stå mellan olika typer av ineffektiva utfall; utan statlig inblandning riskerar lärandet och kunskapsutvecklingen att stagnera, men samtidigt är det också svårt att implementera en träffsäker statlig politik i praktiken. Ibland går det fel, såsom vid satsningen på en pilotanläggning för förgasning av biomassa i Värnamo. Samtidigt finns också ”solskenshistorier”. Statligt stöd var exempelvis helt centralt vid framväxten av digitala teknologier i Silicon Valley, bland annat genom statligt finansierad forskning vid Stanford University, genom spin-offs från försvarsindustrin, samt genom statligt riskkapital. Liknande exempel finns också inom bioteknologi (Block & Keller, 2011; Lerner, 2012). Dessa svårigheter ställs givetvis på sin spets vid en möjlig investering i en batterifabrik, som förutom teknologiskt lärande och möjliga komparativa fördelar för Sverige kan leda till en mängd andra positiva effekter: Ett komplement till existerande värdekedjor och industrier, en möjlighet att bättre uppnå nationella klimatmål, nya arbetstillfällen, regional utveckling etc.

Vilka är då de kritiska frågor och/eller lärdomar som svenska staten bör beakta innan den eventuellt intervenerar i en batterifabriksetablering eller i andra gröna kapitalintensiva investeringar? Innan vi sammanfattar dessa lärdomar påminner vi igen om de avgränsningar som gjordes i kapitel 1, det vill säga att rapporten har ett specifikt fokus på ”grön” omställning och industriell förnyelse för tillväxt och konkurrenskraft, snarare än frågor såsom regional utveckling, arbetsmarknad eller en stats grundläggande åtagande i form av exempelvis upprätthålla ett effektivt rättssystem. Med detta i åtanke vill vi specifikt belysa följande sammanfattande lärdomar:

Till att börja med är det centralt att staten genom berörda departement och statliga myndigheter känner till och beaktar de grundläggande fundamenten som bör känneteckna en aktiv grön industripolitik. Ett första fundament är i) ett tydligt ansvarstagande och en transparens från staten, det vill säga att berörda politiska beslutsfattare tydligt kommunicerar vilken teknologisk utveckling och tillhörande industrier man avser att stödja. Tydliga visioner, mål och idéer om vilken roll staten ska spela är centralt i detta. Ett andra fundament är

ii) disciplin och uthållighet, speciellt då uppsatta mål för en aktiv grön industripolitik inte uppnås (vilket bör leda till att stöd dras in och/eller inte upprepas). Ett tredje fundament är iii) att centrala beslut kring politikens utformning och implementering bör beakta den kompetens och erfarenhet som finns i den berörda industrin, vilket är nödvändigt för att adressera det ”kunskapsglapp” som ofta finns mellan industri och stat gällande bland annat centrala teknologispår. Viktigt är dock att organisera samarbetet på ett sätt som minskar risken för att industrin ”kidnappar” policyområdet. Ett fjärde och sista fundament för en aktiv grön industripolitik är iv) en god förståelse för teknologiutvecklingsprocessen, speciellt de olika hinder som ny teknologi möter i olika faser vilket har stor betydelse för utformning av politik och, i senare skede, val av styrmedel. Teknologiska utmaningar i tidig fas (grundläggande FoU) är exempelvis helt annorlunda än vid senare faser, då upp skalning sker genom till exempel pilot- och demonstrationsprojekt, eller genom storskalig spridning av grön teknologi.

Givet att kännedomen om dessa grundfundament är tillräcklig, vad talar då för en aktiv grön industripolitik? På en övergripande nivå bygger en aktiv grön industripolitik på problem kopplat till existerande marknader eller institutioner som behöver ”korrigeras”. Vi ser tre varianter av sådana problem eller systemmisslyckanden:

1. Höga risknivåer skapar uteblivna investeringar när nya teknologier är omogna, det vill säga att privata aktörer inte är villiga att göra långsiktiga investeringar av tillräcklig omfattning.
2. Ny teknologisk kunskap som kollektiv nyttighet, det vill säga när den nya teknologiska kunskap som utvecklas ”spiller över” till andra aktörer. Med andra ord, den privata avkastningen av investeringar i ny kunskap är lägre än den samhällsekonomiska avkastningen.
3. Existerande teknologiska alternativ medför betydande negativa externa effekter då dessa är ”underprissatta”, till exempel genom höga utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser.

Ett fjärde skäl kan vara en önskan att stärka svensk industri inom områden av hög framtida relevans inom ett område där landet ifråga tros ha komparativa fördelar. Detta skäl bygger dock inte på något marknadsmisslyckande eller någon systemsvaghet, utan snarare på idén om framtida möjligheter. Det är dock långt ifrån självklart att en stat överhuvudtaget ska intervensera. Det finns ett antal viktiga skäl som talar emot en aktiv grön industripolitik:

1. En aktiv industripolitik riskerar att gynna särintressen, det vill säga en viss bransch eller viss typ av företag och/eller en viss teknologi genom så kallad ”rent-seeking”.
2. Vidare kan en misslyckad policyutformning leda till att de positiva effekterna av en aktiv grön industripolitik inte realiserar i praktiken, det vill säga så kallade ”policy-misslyckanden”.
3. En stat kan inte minst ha stora svårigheter att ”hitta vinnare”, på grund av att staten sällan har den information som krävs för att fatta bra beslut om vilka företag, branscher eller teknologier som bör stödjas.
4. Slutligen, det finns en risk att om det statliga stödet leder till positiva effekter, realiserar inte dessa inom Sveriges gränser då ny teknologisk kunskap sprids allt lättare i en allt mer globaliserad värld.

En sammanfattande slutsats är att världen är komplex och det är lätt att hitta alternativ både för och emot statligt stöd. Statligt stöd genom en aktiv grön industripolitik leder också ofta till så kallade ”second-order effects”, det vill säga ytterligare typer av förändringar och implikationer som stödet inte syftade till, vilket spår på komplexiteten. Dessa spridnings-effekter kan i sig vara både positiva och negativa, där ett välkänt exempel är de positiva effekterna på innovation och utveckling som kommit civilsamhället till del genom stora statliga satsningar på utveckling av militär teknologi. Samtidigt är sådana effekter ett område som förtjänar fördjupade studier och som även bör uppmärksammas i samband med utvärderingar av existerande styrmedel.

Industripolitikens vara eller inte vara kan inte heller isoleras från frågan om vilka styrmedel som väljs (se nedan). Denna rapportens struktur kan tolkas som att dessa frågeställningar är oberoende, men trots att resonemanget är uppdelat betyder det inte att frågorna ska behandlas isolerat i praktiken. De samhällsekonomiska vinsterna av en grön industripolitik är exempelvis inte oberoende av hur väl de styrmedel som valts adresserar de underliggande systemsvagheter. Det kan med andra ord vara mycket svårt att göra en sammanvägd analys av för- och nackdelar med statligt stöd, samt även specifikt kring statens roll i samband med ett enskilt företags planerade investering i Sverige, det vill säga en tänkt batterifabrik.

Klart är dock att denna analys inte kan bortse från vilka styrmedel som finns att tillgå i praktiken, samt hur dessa är tänkta att utformas mer i mer detalj. Statens roll bör därför i första hand inte handla om förhållningssättet till det konkreta projektet, utan mer om att identifiera en övergripande vision och strategi för vilka initiativ staten ska ta inom det totala teknologiområde som investeringen berör. I denna rapport har vi försökt att identifiera och diskutera ett antal viktiga vägval – och fallgropar – i ett sådant strategiarbete. Även här finns dock tydliga kunskapsluckor som behöver fyllas med mer forskning (till exempel baserat på lärdomar från tidigare satsningar). Exempelvis behövs ökad kunskap om hur teknikneutrala och tekniks specifika styrmedel kan komplettera varandra på ett effektivt sätt, samt utformas för att undvika de industripolitiska utmaningar som identifierats i avsnitt 2.2.

På konkret nivå implementeras en aktiv grön industripolitik genom val av lämpliga styrmedel, detta då en effektiv industripolitik är starkt avhängig om specifika styrmedel kan utformas på träffsäkra sätt. Olika typer av styrmedel har olika syften: teknikstödjande, marknadsdrivande, eller systemövergripande. Generellt kan sägas att teknikstödjande styrmedel ofta syftar till att adressera systemsvagheter gällande tillgång på information, kunskap och resurser som riskerar leda till underinvesteringar i FoU och innovation, och/eller bristande samarbete eller institutionell tröghet. Marknadsdrivande styrmedel syftar ofta till att påverka svagheter i vilja eller förmåga hos potentiella kunder/användare att efterfråga nya teknologier eller innovationer, samt till att förbättra kopplingen mellan utbud och efterfrågan. Tidigare forskning visar att det ofta krävs en ”mix” av olika styrmedel för att effektivt implementera en aktiv grön industripolitik (kallas normalt för ”policy mix”). Vi vill betona att vår rapport inte syftar till att ge konkreta rekommendationer kring val av styrmedel kopplat till en eventuell batterifabrik, utan mer visa på hur paletten/urvalet av styrmedel ser ut och i vilka situationer och för vilket syfte olika styrmedel och styrmedelskombinationer kan vara lämpliga.

Avslutningsvis, bara för att ett givet teknikområde karaktäriseras av systemsvagheter betyder inte det att en grön industripolitik alltid är ändamålsenlig och samhällsekonomiskt lönsam. Den relevanta frågan är snarare i vilka specifika fall den är motiverad och i så fall

under vilka förutsättningar. För att kunna svara på den frågan behöver vi veta mer om i vilka fall argumenten för en aktiv industripolitik är speciellt starka och argumenten mot relativt svaga (och/eller att de olika skälen emot kan hanteras på ett bra sätt). Detta handlar givetvis om kostnader, om kronor och ören, samt om vilka effekter (till exempel i form av långsiktig klimatomställning) som kan uppnås och till vilket pris.

Men minst lika viktigt är alternativkostnaden, det vill säga värdet av den alternativa resursanvändningen, eller den förlorade intäkten från det alternativ staten valde att *inte* spendera pengarna på. Aktivt stöd till en batterifabrik kan till exempel innebära mindre forskning vid svenska universitet, färre poliser, försämrad integrationspolitik, eller något annat som prioriteras bort. Detta adderar ytterligare till komplexiteten. Det finns dessutom en stor risk med att rikta stöd mot specifika/enskilda aktörer, vilket per definition innebär att andra företag stängs ute. Vissa styrmedel diskriminerar exempelvis små- och medelstora företag mer än andra, exempelvis anbudsförfaranden som kan leda till höga transaktionskostnader. En slutlig lärdom är att den gröna industripolitiken alltid bör beakta den internationella dimensionen av den teknologiska utvecklingen och därmed den egna nationens komparativa fördelar i ett internationellt perspektiv.

Referenser

- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., och Hemous, D. (2012). The environment and directed technical change. *American Economic Review* 102: 131–166.
- Arrow, K. J., L. Cohen, P. A. David, R. W. Hahn, C. D. Kolstad, L. Lane, W. D. Montgomery, R. R. Nelson, R. G. Noll, och A. E. Smith (2009). A Statement on the Appropriate Role for Research and Development in Climate Policy. *Economists' Voice*: 6, www.bepress.com.
- Bergek, A., och S. Jacobsson (2010). Are Tradable Green Certificates a Cost-efficient Policy Driving Technical Change or a Rent-generating Machine? Lessons from Sweden 2003–2008. *Energy Policy* 38: 1255–1271.
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S. och Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy* 37: 407–429.
- Bergquist, A. K., och Söderholm, K. (2011). Green Innovation Systems in Swedish Industry 1960–1989. *Business History Review* 85: 677–698.
- Bergquist, A. K., Söderholm, K., Kinneryd, H., Lindmark, M., och Söderholm, P. (2013). Command-and-control Revisited: Environmental Compliance and Technological Change in Swedish Industry 1970–1990. *Ecological Economics* 85: 6–19.
- Bleda, M., och del Rio, P. (2013). The market failure and the systemic failure rationales in technological innovation systems. *Research Policy* 42: 1039–1052.
- Block, F. och Keller, M. (Eds.) (2011). State of innovation: The US government's role in technology policy. *Pradigm Publishers*.
- Borenstein, S. (2011). The Private and Public Economics of Renewable Electricity Generation. Working Paper 221, *Energy Institute at Haas*, Berkeley, USA.
- Brandsma, E., och R. Kolessar (2017). Forskning och grön el skapar nya jobben. Göteborgs Posten, 3 juli.
- Catenacci, M., E. Verdolini, V. Bosetti, och G. Fiorese (2013). Going Electric: Expert Survey on the Future of Battery Technologies for Electric Vehicles. *Energy Policy* 61: 403–413.
- Chan, G., Goldstein, A. P., A. Bin-nun, L. Diaz Anadon, och V. Narayanamurti (2017). Six principles for energy innovation. *Nature* 552: 25–27.
- Del Río, P., och M. Bleda (2012). Comparing the Innovation Effects of Support Schemes for Renewable Electricity Technologies: A Function of Innovation Approach. *Energy Policy* 50: 272–282.
- Dutz, M. och Sharma, S. (2012). Green growth, technology and innovation. *The World Bank: Policy research working paper no. 5932*.
- Edler, J., Cunningham, P., Gök, A. och Shapira, P. (2013). Impacts of innovation policy: Synthesis and conclusion. *Nesta working paper 13/21*.
- Energimyndigheten (2014b). Teknologiska innovationssystem inom energiområdet, ER 2014:23, Eskilstuna.

- Flanagan, K., E. Uyarra och M. Laranja (2011). Reconceptualising the "policy mix" for innovation. *Research Policy* 40(5): 702–713.
- Fischer, C., A. Torvanger, M. K. Shrivastava, T. Sterner, och Stigson, P. (2012). How Should Support for Climate-friendly Technologies be Designed? *Ambio* 41: 33–45.
- Frishammar, J., Söderholm, P., Bäckström, K., Hellsmark, H. och Ylinenpää, H. (2015). The Role of Pilot and Demonstration Plants in Technological Development: Synthesis and Directions for Future Research. *Technology Analysis & Strategic Management* 27(1): 1–18.
- Geels, F. W. (2004). From Sectoral System of Innovation to Socio-technical Systems. Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional Theory. *Research Policy* 33: 897–920.
- Hallegatte, S., M. Fay, och A. Vogt-Schilb (2013). Green Industrial Policies. When and How. Policy Research Working Paper 6677, *World Bank*, Washington, DC.
- Hellsmark, H., J. Frishammar, P. Söderholm och H. Ylinenpää (2016a). The Role of Pilot and Demonstration Plants in Technology Development and Innovation Policy. *Research Policy* 45: 1743–1761.
- Hellsmark, H., J. Mossberg, P. Söderholm och J. Frishammar (2016b). Innovation system strengths and weaknesses in progressing sustainable technology: the case of Swedish biorefinery development. *Journal of Cleaner Production* 131: 702–715.
- Hayek, F. (1945). The use of knowledge in society. *American Economic Review* 35(4): 519–530.
- Hoel, M., och M. Greaker (2009). Internationellt samarbete, teknisk utveckling och klimat, I P. Braunerhjelm (Red.), *Entreprenörskap och innovationer för hållbar utveckling*, Swedish Economic Forum Report 2009. *Entreprenörskapsforum*, Stockholm, s. 47–60.
- Huenteler, J., T. S. Schmidt, J. Ossenbrink, och Hoffman, V. (2016). Technology Life-cycles in the Energy Sector – Technological Characteristics and the Role of Deployment for Innovation. *Technological Forecasting and Social Change* 104: 102–121.
- Johansson, B. och Nilsson, L. (red.) (2017). Nollutsläpp i basindustrin. Förutsättningar för en ny industripolitik. *Lunds universitet: Rapportnummer 101*.
- Kalkuhl, M., O. Edenhofer, och Lessman, K. (2011b). Learning or Lock-in: Optimal Technology Policies to Support Mitigation. *Resource and Energy Economics* 34: 1–23.
- Konjunkturinstitutet (2016). *Miljö, ekonomi och politik 2016*, Stockholm. Lager, T., Blanco, S. och Frishammar, J. (2013). Managing R&D and innovation in the process industries. *R&D Management* 43(3): 189–195.
- Lehmann, P. och P. Söderholm (2017). Can Technology-Specific Deployment Policies be Cost-Effective? The Case of Renewable Energy Support Schemes. Accepterad för publicering i *Environmental & Resource Economics*.
- Lütkenhorst, W., T. Altenburg, A. Pegels, och Vidican, G. (2014). Green Industrial Policy: Managing Transformation under Uncertainty. Discussion Paper 28/2014, *German Development Institute*, Bonn.

- Martin, B. (2010). Science policy research – Having an impact on policy? *OHE Research: Seminar briefing no7*.
- Martin, B. (2015). Twenty challenges for innovation studies. Center for business research, University of Cambridge, working paper no. 475.
- Menanteau, P., D. Finon, och M-L. Lamy (2003). Prices versus Quantities: Choosing Policies for Promoting the Development of Renewable Energy. *Energy Policy* 31(8): 799–812.
- Miljö- och energidepartementet (2017). Bakgrundspromemoria om Industriklivet, Klimatenheten, Stockholm.
- Mowery, D. C. (2009). What Does Economic Theory Tell Us About Mission-oriented R&D, I Foray, D. (Red.), *The New Economics of Technology Policy*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Mowery, D. C., R. R. Nelson, och B. R. Martin (2010). Technology Policy and Global Warming: Why New Policy Models are Needed (or Why Putting New Wine in Old Bottles Won't Work). *Research Policy* 39: 1011–1023.
- Newell, D., A. Sandström och Söderholm, P. (2017). Network management and renewable energy development: an analytical framework with empirical illustrations. *Energy Research and Social Science* 3: 199–210.
- Nykvist, B., och M. Nilsson (2015). Rapidly Falling Costs of Battery Packs for Electric Vehicles. *Nature Climate Change* 5: 329–332.
- Nordhaus, W. D. (2011). Designing a Friendly Space for Technological Change to Slow Global Warming. *Energy Economics* 33: 665–673.
- Peters, M., M. Schneider, T. Griesshaber och Hoffmann, V. (2012). The Impact of Technology-push and Demand-pull Policies on Technical change – Does the Locus of Policies Matter? *Research Policy* 41: 1296–1308.
- Popp, D., N. Santen, K. Fischer-Vanden och Webster, M. (2013). Technology Variation vs. R&D Uncertainty: What Matters Most for Energy Patent Success? *Resource and Energy Economics* 35: 505–533.
- Radetzki, M. (1994). Hard coal in Europe: perspectives on a global market distortion. *OPEC Review* 18(2). 223–244.
- Rodrik, D. (2014). Green industrial policy. *Oxford Review of Economic Policy* 30(3): 469–491.
- Rosenberg, N. (1982). Inside the Black Box: Technology and Economics. *Cambridge University Press*, Cambridge.
- Sawin, J. (2004). National Policy Instruments: Policy Lessons for the Advancement and Diffusion of Renewable Energy Technologies around the World. Thematic Background Paper, International Conference for Renewables, Bonn.
- SOU 2010:56 (2010). Innovationsupphandling.
- Söderholm, P. (2009). Styrmedel för havsbaserad vindkraft. ER 2009:09, Energimyndigheten, Eskilstuna.

- Söderholm, P. (2012). Ett mål flera medel. Styrmedelskombinationer i klimatpolitiken. Rapport 6491. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Söderholm, P., H. Hellsmark, A. Sandström, J. Frishammar, J. Hansson, och Mossberg, J. (2017). The Systemic Progress of Sustainable Technology to the Market: The Role of Network Management in the Innovation Policy Mix. Manus, Luleå tekniska universitet.
- Tillväxtanalys (2017). Innovationskritiska metaller och mineral från brytning till produkt – hur kan staten stödja utvecklingen? (2017). Rapport: 2017:03, Tillväxtanalys.
- Weimer, D. och Aidan, R. Vining (2004). Policy Analysis: Concepts and Practice. Prentice Hall.
- Weiss, M., M. K. Patel, M. Junginger, A. Perujo, P. Bonnel och van Grootveld, G. (2012). On the Electricification of Road Transport – Learning Rates and Price Forecasts for Hybrid-Electric and Battery-Electric Vehicles. *Energy Policy* 48: 374–393.

Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, Tillväxtanalys, utvärderar och analyserar svensk tillväxtpolitik. Vi ger regeringen och andra aktörer inom tillväxtpolitiken kvalificerade kunskapsunderlag och rekommendationer för att effektivisera och utveckla statens arbete för hållbar tillväxt och näringslivsutveckling.

I vårt arbete fokuserar vi särskilt på hur staten kan främja Sveriges innovationsförmåga, på investeringar som stärker innovationsförmågan och på landets förmåga till strukturomvandling. Dessa faktorer är avgörande för tillväxten i en öppen och kunskapsbaserad ekonomi som Sverige. Våra analyser och utvärderingar är framåtblickande och systemutvecklande. De är baserade på vetenskap och beprövad erfarenhet.

Sakkunniga medarbetare, unika databaser och utvecklade samarbeten på nationell och internationell nivå är viktiga tillgångar i vårt arbete. Genom en bred dialog blir vårt arbete relevant och förankras hos de som berörs.

Tillväxtanalys finns i Östersund (huvudkontor) och Stockholm.

Du kan läsa alla våra publikationer på www.tillvaxtanalys.se. Där kan du också läsa mer om pågående och planerade projekt samt prenumerera på våra nyheter. Vi finns även på LinkedIn och Twitter.

