



Rapport 2022:04

Utmaningar vid reglering av teknisk innovation – möjliga policyåtgärder

Sammanfattning

En delstudie i ramprojektet Hur påverkar reglering svensk innovationskraft?

Dnr: 2021/50

Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser

Studentplan 3, 831 40 Östersund

Telefon: 010 447 44 00

E-post: info@tillvaxtanalys.se

www.tillvaxtanalys.se

För ytterligare information kontakta: David Birksjö

Telefon: 010-447 44 78

E-post: David.Birksjo@tillvaxtanalys.se

Förord

Tillväxtanalys har regeringens uppdrag att analysera och utvärdera statens insatser för att stärka Sveriges tillväxt och näringslivsutveckling. Syftet med den kunskap som vi utvecklar är att den ska användas för att effektivisera, ompröva och utveckla politiken. Vi utvecklar även analys- och utvärderingsmetoder.

Hur nationellt politiskt fattade beslut bidrar till hållbar tillväxt är en komplex fråga som kräver djuplodande analyser och utvärderingar. I vår årligen uppdaterade analys- och utvärderingsplan presenterar vi våra ramprojekt. Det är tvååriga projekt där vi belyser en politiskt relevant frågeställning utifrån olika perspektiv. Under ett ramprojekts gång publicerar vi fortlöpande delstudier. Våra slutsatser och rekommendationer sammanfattar vi i en avslutande ramprojektrapport.

Det här är en delstudie som ingår i ramprojektet "Hur påverkar reglering svensk innovationskraft". Studien är skriven av David Birksjö, Eva Alfredsson och Peter Svensson, vilka alla är analytiker vid Tillväxtanalys.

Ett varmt tack till deltagarna i ramprojektets referensgrupp som har bidragit med värdefulla inspel: Anna Fridén (Kommittén för teknologisk innovation och etik), Stefan Larsson (Lunds universitet), Jakob Hellman (Verket för innovationssystem), Stina Almström (Integritetsskyddsmyndigheten), Sven Wadman (Mittuniversitetet), Anna Felländer (AI Sustainability Center) och Tobias Persson (Regeringskansliet). Ett extra tack till Stefan Larsson (Lunds universitet) för värdefull skriftlig feedback och kloka synpunkter på texten.

Östersund maj 2022

Thomas Pettersson Westerberg, avdelningschef, Tillväxtanalys

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning	5
Målkonflikt mellan näringspolitik och sakpolitik	5
Taktproblemet är betydande men litteraturen erbjuder lösningar	5
Vår modell för en adaptiv reglering av ny teknik	6
Ett ungt forskningsfält	6
Områden för policyutveckling	6
Summary	7
Conflicts goals between enterprise policy and substantive policy	7
The pacing problem is considerable, but the literature offers solutions	7
Our model for adaptive regulation of new technology	8
A young research field	8
Areas for policy development	8
1. Introduktion	9
1.1 Syfte	10
1.2 Centrala begrepp och avgränsningar	10
1.2.1 Innovation	10
1.2.2 Reglering	11
1.2.3 Taktproblem vid reglering av innovation	12
2. Metod	14
2.1 Litteratursökningsstrategi	14
2.2 Urvalsstrategi av litteratur	15
2.3 Metod för analys och syntetisering av litteratur	16
3. Litteraturen – övergripande karaktäristika	18
3.1 Litteratur som explicit adresserar taktproblemet	18
3.2 Litteratur som implicit adresserar taktproblemet	19
4. Resultat	21
4.1 Taktproblemet	21
4.1.1 Definitioner	21
4.1.2 Taktproblemet accentuerar flera policyutmaningar	23
4.2 Förslag på lösningar och policyåtgärder	25
4.2.1 Förändrat förhållningssätt till lagstiftning	26
4.2.2 Policyinstrument	27
4.2.3 Bemötande av taktproblem utifrån olika perspektiv och fokus	33

4.3	Utvärderingar av föreslagna lösningar i litteraturen	36
5.	Analys av resultaten.....	42
5.1	En analysmodell av reglering av framväxande teknik	42
5.1.1	Steg 1. Analys av juridisk osäkerhet.	45
5.1.2	Steg 2. Värdering av risker och möjligheter.....	47
5.1.3	Steg 3. Val av regulatorisk princip – tillåtande eller försiktig?	48
5.1.4	Steg 4. Val och utformning av policyåtgärd	50
5.1.5	Steg 5. Uppföljning och tillsyn.....	52
6.	Sammanfattande slutsatser	54
6.1	Den regulatoriska modellen behöver uppdateras	54
6.2	Policyverktyg för en adaptiv styrning av ny teknik.....	54
6.2.1	Mjuk reglering.....	55
6.3	Inga enkla lösningar	56
6.4	...men med rätt strategier kan de alternativa regleringarnas svagheter hanteras	56
6.5	Medvetna beslut kring innovation och regleringar.....	56
6.6	Utmaningar som accentueras av taktproblemet	57
6.7	Kunskapsluckor.....	57
6.8	Utvecklingsområden för policy.....	57
	Referenser	59
	Bilagor	65
	Bilaga 1.....	65
	Bilaga 2.....	66

Sammanfattning

I denna rapport beskrivs kunskapsläget om skillnader i utvecklingstakt mellan reglering och teknisk innovation. Rapporten är en litteraturstudie som utgår från det engelska begreppet "pacing problem", på svenska taktproblem. Begreppet avser skillnaden i hastighet mellan den ofta snabba teknikutvecklingstakten och den ofta trögrörliga regulatoriska processen. Syftet med rapporten är att sammanfatta och bidra med kunskap om taktproblem och lyfta fram möjliga policyåtgärder för att hantera dessa taktproblem.

Målkonflikt mellan näringspolitik och sakpolitik

Ur ett närings- och innovationspolitiskt perspektiv är taktproblematiken central. Befintliga regleringar kan innebära inträdesbarriärer för innovation eftersom de skapar rättsliga osäkerheter för innovatörer kring hur deras innovation(er) ska regleras. Samtidigt fyller befintliga regleringar en viktig funktion för att skydda samhället och medborgarna från negativa effekter och risker. Således kan det uppstå målkonflikter mellan näringspolitik och sakpolitik. Lägg därtill att näringslivet idag står under stort omvandlingstryck. Klimatanpassning, ökad digitalisering, geopolitisk förändring och andra ändrade realiteter förutsätter en snabb utvecklings- och spridningstakt av innovationer.

Taktproblemet är betydande men litteraturen erbjuder lösningar

Den vetenskapliga litteraturen på området pekar på **substantiella och tilltagande utmaningar för reglerare**. När teknikutveckling och spridning sker snabbare blir det svårare för reglerare att hinna följa och förstå den nya tekniken som ska regleras. En informationsasymmetri mellan innovatörer och reglerare, och en genuin policyosäkerhet kopplad till framväxande teknik uppstår. Dessa problem är dock inte olösliga. Litteraturen föreslår en rad policyverktyg för att hantera taktproblemet.

En nyckelkomponent i verktygslådan är ett **nytt förhållningssätt till reglering av ny teknik**. Det nya förhållningssättet beskrivs i litteraturen som en **adaptiv styrmodell** vilken står i kontrast till det traditionella sättet att reglera. Modellen utgår från ett synsätt om att kontinuerligt utvärdera och justera lagar och regler i takt med att tekniken utvecklas och kunskapen om dess effekter fördjupas. Synsättet förutsätter kontinuerligt lärande och framsynsarbete. Exempel på policyverktyg för en adaptiv styrmodell är rutiner för kontinuerlig teknikbevakning och riskbedömningar, metoder för att testa teknik under kontrollerade former såsom regulatoriska sandlådor och bestämda tidsramar för regelförbättrande åtgärder, så kallade solnedgångsklausuler.

En annan nyckelkomponent är **mjuk reglering**. Den innebär frivilliga överenskommelser, ofta initierade av industrin, som enligt vissa forskare på väg att bli det huvudsakliga modus operandi i modern teknologipolitik. Litteraturen visar dock att mjuk reglering hittills har varit behäftad med stora brister. Den är resurskrävande för de inblandade parterna och har ofta inte varit måleffektiv bland annat på grund av bristande uppföljning av aktörernas regelefterlevnad. Det saknas också former för sanktioner. Mjuk reglering skulle dock kunna utgöra en viktig komponent i den adaptiva styrningen givet

att den kompletteras med mjuk uppföljning och sanktioner. Vid behov kan mjuk reglering omvandlas till hård lagstiftning.

Vår modell för en adaptiv reglering av ny teknik

Tillväxtanalys har vidareutvecklat en modell av Crootof och Ard (2021). Modellen kan ses som en checklista och guide vid reglering av ny teknik. Den överblickar fundamentala frågor och ställningstaganden för reglerare. Modellen är cyklisk, snarare än linjär, och består av fem steg. Varje steg adresserar en specifik frågeställning i regleringsprocessen: 1) vilken typ av juridisk osäkerhet skapar ny teknik, 2) vilka är riskerna och möjligheterna med den nya tekniken, 3) vilken försiktighetsnivå behöver reglerarna lägga sig på, 4) vilken typ av åtgärd behöver reglerarna implementera och 5) hur implementerar man och följer upp beslutade åtgärder.

Ett ungt forskningsfält

Vår litteraturöversikt består av 44 strukturerat utvalda vetenskapliga artiklar. Hälften adresserar taktproblemet explicit och hälften adresserar fenomenet utan att använda det specifika begreppet pacing problem.

Vi ser att antalet vetenskapliga publikationer på området har ökat de två senaste decennierna men avsaknaden av empiri och utvärderingar är uppenbar. Mer empirisk kunskap skulle ge ett bättre kunskapsunderlag för både vidareutveckling av forskning och policy.

Områden för policyutveckling

Eftersom litteraturen bygger på internationell forskning behöver slutsatserna anpassas till svensk lagstiftning och svenska förvaltningsprocesser. På en övergripande nivå ser vi dock tydliga områden för policyutveckling:

1. Tillämpa en mer adaptiv styrmodell för reglering av ny teknik.
2. Utveckla metoder för en bred och kontinuerlig bevakning av teknikutveckling och hur den påverkar samhället och medborgarna.
3. Sänk trösklarna för innovationer genom att tillhandahålla metoder för att testa ny teknik under kontrollerade former.
4. Utveckla rutiner för kontinuerligt lärande och utvärdering av regleringar av ny teknik där utvecklingstakten är hög.
5. Inkludera mjuk reglering i styrmodellen och säkerställ måleffektivitet genom att komplettera denna med mjuka tillsynsanktioner och att vid behov omvandla den mjuka regleringen till lagstiftning.
6. Minska den regulatoriska osäkerheten genom att arbeta för att innovatörer får kunskap om regleringar och tillämpning.
7. Utveckla metoder för att hantera maktbalansen mellan etablerade och nya företag.
8. Utveckla metoder för att koordinera regleringsprocessen över överlappande teknikområden och mellan olika politikområden.

Summary

This report describes the current state of knowledge about differences in the pace of development between regulation and technological innovation. The literature review is based on the term 'pacing problem'. This term refers to the difference in speed between the often-rapid pace of technological developments and the often-slow pace of the regulatory process. The aims of the report are to summarise and contribute to knowledge about pacing problems and to highlight possible policy measures that may address these pacing problems.

Conflicts goals between enterprise policy and substantive policy

From an industrial and innovation policy perspective, the pacing problem is central. Existing regulations may constitute entry barriers for innovation because they create legal uncertainties for innovators concerning how their innovation(s) will be regulated. Yet existing regulations also play an important role in protecting society and citizens from adverse effects and risks. Conflicts goals can thus arise between enterprise policy and other areas of policy. To this can be added that the business community is currently under great pressure to transform. Climate adaptation, increasing digitalisation, geopolitical changes and other altered realities necessitate a rapid development and dissemination pace for innovations.

The pacing problem is considerable, but the literature offers solutions

The scholarly literature on the topic points to **substantial and increasing challenges for regulators**. When technological developments and dissemination take place more quickly, it becomes difficult for regulators to keep up with and understand the new technology they are meant to regulate. Information asymmetries between innovators and regulators, and genuine policy uncertainties concerning emerging technology are common. Yet these problems are not insoluble. The literature proposes a number of policy tools for handling the pacing problem.

A key component in the toolbox is a **new approach to regulating new technology**. This new approach is described in the literature as an **adaptive governance model**, which stands in contrast to the traditional approach to regulation. The model is based on an approach of continuously evaluating and adjusting laws and rules as the technology is developed and the knowledge of its effects is deepened. The approach presupposes continuous learning and foresight. Examples of policy tools for an adaptive governance model include procedures for continuous technology monitoring and risk assessments, methods for testing technology under controlled forms such as regulatory sandboxes, and specific time frames for regulation-improvement measures, so-called sunset clauses.

Another key component is **soft regulation**. This refers to voluntary agreements, often initiated by industry, which, according to some researchers, are on their way to becoming modus operandi in modern technology policy. The literature shows, however, that soft regulation has thus far been plagued by considerable shortcomings. It is resource-demanding for the parties involved and has often not been goal-effective, partly due to a lack of follow-up of the actors' rule compliance. Forms for sanctions are also lacking.

However, soft regulation could be an important component of adaptive governance if it is supplemented with soft follow-up and sanctions. Where necessary, soft regulation could be converted into hard legislation.

Our model for adaptive regulation of new technology

The Swedish Agency for Growth Policy Analysis has further developed a model proposed by Crootof and Ard (2021). The model can be viewed as a checklist and a guide for the regulation of new technology. It provides an overview of fundamental issues and responses for regulators. The model is cyclical, rather than linear, and consists of five steps. Each step addresses a specific question in the regulatory process: 1) Which type of legal uncertainty generates new technology?, 2) What are the risks and opportunities associated with the new technology?, 3) What level of caution do the regulators need to adopt?, 4) What types of measures do the regulators need to implement?, and 5) How should the decided measures be implemented and followed up?.

A young research field

Our literature review consists of 44 structurally selected scholarly articles. Half of these explicitly address the pacing problem, and half address the phenomenon without using the specific term ‘pacing problem’.

We see that the number of scholarly publications in the field has increased over the past two decades, but the lack of empirical evidence and evaluations is clear. More empirical knowledge would provide a better knowledge base for further development of both research and policy.

Areas for policy development

Because the literature is based on international research, the conclusions need to be adapted to Swedish legislation and Swedish administrative processes. On an overall level, however, we see clear areas for policy development:

1. Apply a more adaptive governance model for the regulation of emerging technology.
2. Develop methods and routines for broad and continuous monitoring of technology developments and how they affect society and citizens.
3. Lower the thresholds for innovations by providing methods for testing new technology under controlled forms.
4. Develop procedures for continuous learning and evaluation of regulations concerning new technology with a high development pace.
5. Include soft regulation in the governance model and ensure goal effectiveness by supplementing this with soft supervisory sanctions and, where necessary, converting the soft regulation into legislation.
6. Reducing regulatory uncertainty by working to give innovators knowledge about regulation and application.
7. Developing methods for handling the balance of power between established and new companies.
8. Developing methods for coordinating the regulatory process across overlapping areas of technology and between different areas of policy.

1. Introduktion

Innovation är en viktig faktor för ekonomisk tillväxt (Romer 1990; Jones 2007; Bloom m.fl. 2019). Ny framväxande teknik såsom IT eller bioteknik ger upphov till nya sektorer och förnyelse i befintliga sektorer (Christensen 1997; Si och Chen 2020). När ny teknik träder in på en marknad möter den regleringar som ofta är anpassade efter gammal och befintlig teknik. Regleringar och teknik påverkar varandras utveckling (Palubinskas och Minniti 2018; Mazzucato 2013; Marchant m.fl. 2011; Tillväxtanalys 2021; Komet 2021a; Komet 2021b). Vidare har spridningstakten av ny teknik ökat de senaste decennierna.¹ I spåren av detta har regulatoriska utmaningar hamnat i näringslivets och politikens blickfång. Den nya tekniken innebär stora potentiella nyttor men också risker, vilket – för lagstiftare, domstolar, utförande- och tillsynsmyndigheter – väcker etiska överväganden och behov av avvägningar mellan intressen. Både innovationer och juridik behöver analyseras utifrån dessa nya kontexter.

Det finns en brist på överensstämmelse mellan ny tekniks tilltagande spridningstakt och hastigheten i länders regleringsprocess. Denna brist kan leda till att investeringar inte görs i ny teknik eller att konsumentskyddet inte är tillräckligt. Det är en regulatorisk utmaning att sträva efter ett gott innovationsklimat som tillåter många experiment och samtidigt minskar teknikspridningens svåröversäglbara negativa effekter för samhället. Detta har i vissa forskningskretsar (Marchant m.fl. 2011; Kaal 2016) kommit att kallas "taktproblem", eller "pacing problem" på engelska.

I Sverige har dessa regulatoriska taktproblem också fått uppmärksamhet. Kommittén för teknologisk innovation och etik (KOMET) har sedan 2018 i uppdrag att bistå regeringens arbete med att identifiera policyutmaningar om den fjärde industriella revolutionens teknologier och att bidra till policyutveckling och minskad osäkerhet på området (Dir. 2018:85). Dessa policyutmaningar berör just relationen mellan regleringar och innovation och dess konsekvenser.

Problematiken är inte ny. Innovationsforskare har funnit att reglering påverkar innovationers tillblivelse och spridning (Edler och Fagerberg 2017). De senaste årens politiska ambitioner om att ställa om samhället och dess ekonomi med hjälp av innovation har bidragit till att lyfta upp regleringar som ett medel. Samhället står inför omfattande omställningar såsom klimatkris och tekniskiften av stor magnitud. Snabb utveckling och spridning av teknik inom IT, artificiell intelligens (AI), genteknik och andra teknikområden antas både kunna vara lösningen på samhällsutmaningar och skapa nya negativa sidoeffekter. Reglering anses spela en stor roll i att både skapa möjligheter för tillväxt och omställning och samtidigt minska riskerna av framväxande teknik.

I denna studie undersöker vi forskning om taktproblem mellan innovation och reglering. Oss veterligen finns ännu inga strukturerade litteraturöversikter på området. Vidare har det noterat att när teknik och lagar adresseras integrerat, inom och mellan sakområden och akademiska discipliner, saknas en gemensam begreppsapparat (Crootof och

¹ Datorkapaciteten har under de senaste decennierna dubblats var 18:e månad och därför fått en exponentiell tillväxt. Datorkapaciteten har sedan påverkat andra teknikapplikationer och olika sektorer. Vidare har internet och mjukvara möjliggjort för global spridning vid lansering av nya applikationer (Moore 1975; Kaal 2016).

Ard 2021). Följaktligen pratar man ofta förbi varandra i diskussioner om lagar och teknikers integrerande (ibid.). Denna studie förklarar de underliggande problemen vid taktproblem och ger policyrekommendationer.

1.1 Syfte

I denna litteraturstudie sammanställs kunskap om vad som händer när ny teknik och regleringar samutvecklats. Vi gör det genom att systematiskt överblicka och kartlägga den vetenskapliga litteraturen om det så kallade taktproblemet, "pacing problem", mellan reglering och innovation. Syftet är att överblicka och sammanställa den vetenskapliga kunskapen om taktproblem och möjliga policyåtgärder för att hantera dessa taktproblem.

Ett antal övergripande frågeställningar som tjänar detta syfte ställdes upp:

- Vad innebär taktproblemet, "pacing problem", mellan reglering och innovation?
- Vilka policyåtgärder föreslås i den vetenskapliga litteraturen?
- Vilka är policyåtgärdernas möjligheter och risker?
- I vilken utsträckning är policyåtgärderna utvärderade och vad är i så fall resultatet?

Litteraturöversikten bygger på internationell forskning. Detta bör beaktas när lärdomar om taktproblem dras för svenskt närings- och innovationspolitik. En del aspekter av litteraturen behöver förstås och anpassas utifrån svenska förvaltningsprocesser, innan skarpa policyrekommendationer ges.

1.2 Centrala begrepp och avgränsningar

I alla strukturerade litteraturöversikter är valet av sökord viktigt då urvalet studier är avhängigt de sökord som används. Detta avsnitt diskuterar de tre mest centrala begreppen som utgör grunden för sökningen: "innovation", "reglering" och "taktproblem". Det är i huvudsak utifrån dessa begrepp som vi sökt litteratur, vilket redogörs för i detalj i kapitel 2.

Dessa begrepp har dock olika betydelse i olika studier. I detta avsnitt ges en bred ingång till begreppen. Tanken med den breda ingången är att ringa in det fenomen vi studerar och att redogöra för den analytiska utgångspunkt från vilken vi närmar oss litteraturen. Detta avsnitt kan också läsas som den definition av begreppen som vi utgår från när vi i kapitel 5 och 6 tar ett samlat grepp om taktproblemet mellan innovation och reglering.

1.2.1 Innovation

Innovation är idag ett brett och positivt laddat begrepp (Wincent 2015; Sveiby m.fl. 2012). Det har utvecklats från att i huvudsak syfta till vinstdrivande, privata företags kommersiella introduktion av nya produkter – ofta kopplade till betydande avancemang inom forskning och teknikutveckling (Keupp m.fl. 2012) – till att idag rymma allehanda organisationers introduktion av signifikanta nya tjänster, processer, affärsmodeller med mera (OECD 2018). Två centrala särdrag hos innovationer har dock länge ansetts vara utpräglade (Schumpeter 1934 [1911]). Dels är det kopplat till ett kommersiellt värde och en kommersiell intention, något som skiljer sig från uppfinningar (vilka inte nödvändigtvis når marknaden). Dels är det något väsentligt nytt i förhållande till redan etablerad produktion och/eller produktionsmetoder (Schumpeter 1934 [1911]).

Innovationer med hög nyhetsgrad i jämförelse med det tidigare etablerade kallas ofta radikal innovation (Garcia och Calantone 2002; OECD 2018). Ett annat begrepp – "disruptiv innovation" sprunget ur Bower och Christensens (1995) och Christensens (1997) begrepp "disruptiv teknologi" – har kommit att användas inom akademi och politik för att beteckna många olika typer av innovationer (Si och Chen 2020). Inte sällan har begreppet använts som en synonym till "radikal innovation". Det disruptiva står för att marknader och industrier går igenom en stor omställning när vissa innovationer konkurrerar ut de befintliga tjänsterna eller produkterna på marknaden. Detta leder ofta till strukturomvandlingar.

Innovation innebär också, per definition, ett språng ut i det okända (Van de Ven 1999, s. 66). Det finns en inneboende osäkerhet i innovationsprocesser (Tidd och Bessant 2018). Entreprenörskap, den ekonomiska funktionen att införa innovationer i det ekonomiska systemet (Schumpeter 1934 [1911]), har länge varit kopplad till riskbärande.² Det finns dock en väsentlig skillnad mellan risk och osäkerhet, vilken först påtalades av Knight (1933 [1921]).

Faktaruta – osäkerhet kontra risk

I denna artikel är begreppen osäkerhet och risk centrala. Vi definierar dessa begrepp utifrån hur de vanligtvis definieras inom innovationslitteraturen. Osäkerheter skiljer sig från risker på så vis att de är icke-kalkylerbara. Risker är, å andra sidan, åtminstone delvis kalkylerbara. I innovationsprocesser minskas osäkerheten successivt genom lärandeprocessen och osäkerhet omvandlas till risker som kan skattas kvantitativt. (Knigh 1933 [1921]; Tidd och Bessant 2018).

I denna litteraturöversikt använder vi begreppet framväxande teknologier, med detta avses teknik som ger förutsättningar för radikal och disruptiv innovation. Exempel på sådana teknologier är genteknik, robotik, informations- och kommunikationsteknologi, nanoteknologi och neurovetenskap.

1.2.2 Reglering

Även reglering är ett begrepp som i litteraturen tillskrivits flera olika innebörder och något som utforskats från olika vinklar och avgränsningar (Moses 2013). I smal konnotation syftar begreppet till en uppsättning bindande lagar och regler samt medvetet statligt inflytande. Fokus ligger ofta på stat och myndigheter (Baldwin, Cave och Lodge 2012). I bredare bemärkelse rymmer begreppet också mer decentraliserade ansatser, som till exempel mjuk lagstiftning, på engelska "soft law" (Black 2001; Rip 2018; Moses 2013). Fokus ligger då inte nödvändigtvis på stat, myndigheter och bindande lagar och regler. Indirekt påverkan (avsiktlig eller oavsiktlig) ryms också i den breda konnotationen av reglering. Dessutom rymmer begreppet inte bara lagstiftning utan även tillämpning av lagar (och regler), (myndigheters) tillsyn och domstolspraxis.

Kärnan i de flesta definitioner är dock att reglering syftar till att ändra beteenden. Reglering är till för att påverka beteende hos marknadsaktörer, individer eller organisationer för att uppnå ett tydligt mål. Motivet för regleringen är att hantera potentiella negativa effekter på samhället och för tredje man. Målet är ofta att minska

² Redan när entreprenörskap dök upp på 1750-talet i ekonomisk litteratur betonades entreprenörens risktagande (Landström 2005).

problem som exempelvis miljöförstörelse. Ett annat exempel är trafiksäkerhetsregleringar som är till för att minska antalet olyckor och minska de negativa effekterna av olyckor i trafiken. Trafiksäkerhetsregleringar påverkar både fordonstillverkarens och trafikanters beteende.

En reglering kan anses framgångsrik när den tar bort eller minskar det föreliggande problemet (Coglianese 2012). Det finns dock vissa förbehåll. Politiker och allmänheten bryr sig om fler aspekter än enbart att få bort regleringens underliggande problem. De vill inte att problemet ska tas bort till vilken kostnad som helst. Exempelvis går det att ta bort de flesta trafikrisker genom att ha en hastighetsbegränsning på 10 km/tim. men då minskar nyttan med att köra fordon för mycket. Därför behöver regleringar konstrueras så att de både minskar riskerna och inte ger för hög icke-önskvärd påverkan (Coglianese 2012). Här uppkommer alltså ofta målkonflikter.

I denna litteraturstudie utgår vi i regel från en bred definition av reglering, vissa avsteg görs dock. När vi refererar till en snävare definition tydliggörs detta. Vad gäller andra kontextuella aspekter av reglering som geografiska och sektoriella jurisdiktioner, specificeras sådana i en del av de texter vi analyserar. I andra texter diskuterar vi reglering på en nivå där vi fokuserar på generella drag av regleringar snarare än på kontextspecifika drag.

Det finns många olika aktörer som är involverade i att utforma, upprätthålla (och utvärdera) reglering. KOMET ger en översikt över hur lagstiftningsarbetet går till i Sverige (KOMET 2021a). I denna litteraturstudie benämner vi aktörer som är med att utforma, upprätthålla (och utvärdera) reglering för "reglerare". Detta rymmer, brett formulerat, stat och myndigheter i första hand men också andra aktörer som är involverade i utformningen av mjuk reglering.

1.2.3 Taktproblem vid reglering av innovation

Det finns många olika aspekter av hur innovation och reglering hänger samman. Denna studie fokuserar på den litteratur som analyserar de utmaningar som det innebär att reglera framväxande teknologier. Fokus ligger på den del av utmaningen som består av det taktproblem som orsakas av att den nya tekniken växer snabbt medan det är svårt att öka takten i den regulatoriska processen i motsvarande grad.

Begreppet "taktproblem" myntades av Marchant 2010. Fenomenet är dock inte nytt och det finns en betydande forskningslitteratur på området och inom flera discipliner.

Till exempel har reglering av så kallade general purpose technologies (teknik med breda tillämpningsområden) studerats med fokus på så kallad anticipatory governance (förutseende styrning) (Guston 2008). Det innefattar offentliga styrmedel såväl som etiska kommittéer och finansiering av forskning. Spänningar mellan ny teknik och reglering har också adresserats genom begreppet "regulatory disconnect" (regulatorisk brytning, Brownsword 2008). När ny teknologi möter lagar och regler som är anpassade för de redan etablerade teknologiska regimerna uppstår regulatoriska utmaningar i form av till exempel legala hålrum och förändrade sociala normer (ibid.).

Efter att ha gjort en kortare pilotstudie kring regulatoriska utmaningar i spåren av framväxande teknik, fann vi att begreppet taktproblem, "pacing problem", tycktes vara direkt fokuserat på denna problematik. Det framstod också som en framväxande strömning inom den vetenskapliga litteraturen. Vi valde därför att fokusera på

litteraturen om fenomenet och begreppet taktproblem. Det ska ses mot bakgrund av att det har noterats att studier om samspelet mellan innovation och reglering inte sällan "pratar förbi varandra" på grund av avsaknaden av en gemensam begreppsapparat (Crootof och Ard 2021).

Genom att på ett strukturerat sätt överblicka den litteratur som vuxit fram rörande fenomenet och begreppet taktproblem, hoppas vi bidra med att tydliggöra begreppets olika dimensioner och betydelser. Vi hoppas således kunna tydliggöra skillnader och likheter bland begrepp och perspektiv inom åtminstone *en* litteraturströmning som rör utmaningar vid reglering av framväxande teknik.

2. Metod

Denna studie är en så kallad strukturerad litteraturoversikt (Tranfield m.fl. 2003) om taktproblematik mellan reglering och innovation. Fördelarna med denna metod gentemot traditionella litteraturstudiemetodiker är högre transparens, objektivitet och reproducerbarhet när det gäller sök- och urvalsprocesser samt summering och analys av litteraturen (ibid.). Det fält vi studerar – utmaningar vid reglering av framväxande teknik – har oss veterligen inte överblickats med sådan metodik tidigare. Icke desto mindre är fältet relativt omfångsrikt och sprunget ur den multidisciplinära och mycket talrika litteraturen om reglering och innovation. En strukturerad litteraturoversiktsansats tillåter oss att navigera i en "vildvuxen terräng" på ett strukturerat och transparent sätt.

I en kortare förstudie konstaterade vi att taktproblem visade sig vara en viktig och kärnfull del i litteraturen om regulatoriska utmaningar vid framväxande teknik. Genom att avgränsa oss till taktproblemet löper vi dock risken att missa andra viktiga perspektiv på reglering av framväxande teknik. Det är tänkbart att litteratur med fokus på taktproblemet tenderar att premiera vissa perspektiv framför andra. Det gäller till exempel ett större fokus på innovationsfrämjande snarare än fokus på etiska-, hälsomässiga- eller klimatomässiga aspekter av reglering av framväxande teknik. För att kompensera för denna potentiella snedvridning valde vi att inte bara fokusera på litteratur som explicit använder begreppet "taktproblem" i studiers titel, "abstract" och/eller "extended summaries" (mer om detta i avsnitt 2.2). Genom att också inkludera studier som adresserade utmaningar vid reglering av framväxande teknik med andra begrepp fick vi en bredare täckning av problemområdet (se avsnitt 2.2).

2.1 Litteratursökningsstrategi

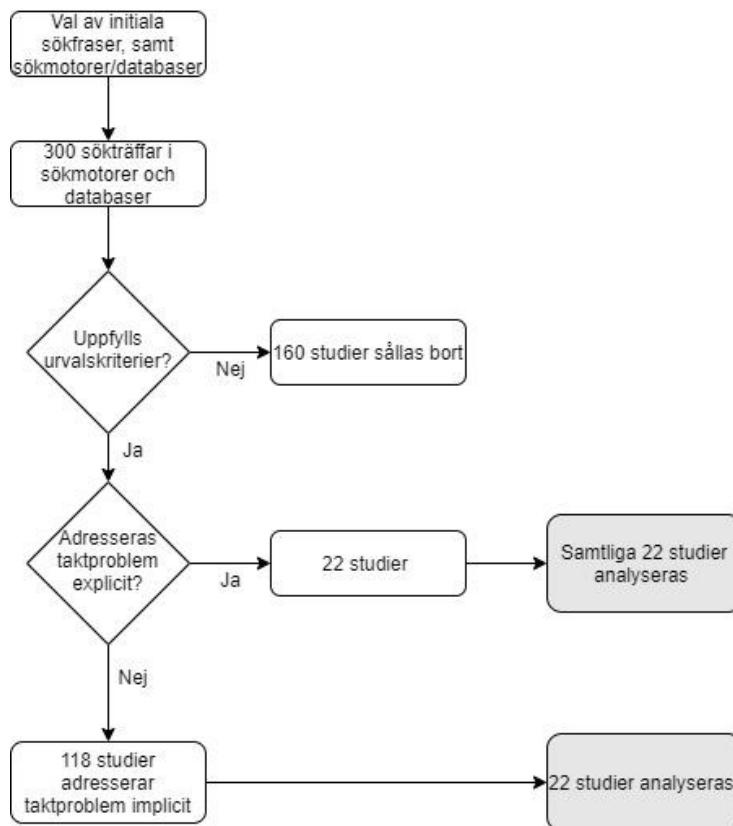
Omfattande, opartisk och transparent litteratursökning är en av de viktigaste komponenterna i strukturerade litteraturoversikter (Tranfield m.fl. 2003). I föreliggande litteraturstudie användes följande sökord och söksyntaxer i – de i strukturerade litteraturstudier frekvent använda – sökverktygen/databaserna Google scholar, Emerald och EBESCO (Web of Science):

- "pacing problem" + "innovation" + "regulation"
- "innovation" + "regulatory uncertainty"
- "innovation" + "regulatory uncertainty" + "sustainability"
- "innovation" + "regulatory uncertainty" + "regulatory experiment"
- "innovation" + "regulatory uncertainty" + "regulatory sandbox"
- "innovation" + "regulatory uncertainty" + "policy laboratories"
- "regulation of innovation"
- "pacing problem" + "technology" + "regulation"
- "pacing*" + "innovation" + "regulation"
- "pacing*" + "technology" + "regulation"

Dessa sökord extraherades dels genom inspel från en referensgrupp av experter på innovation och reglering, dels genom att anpassa sökfraserna utifrån nyckelbegrepp i de texter som identifierades i litteratursökprocessen. En kortare pilotstudie låg också till grund för valen av sökord. Sammantaget genererade de ovannämnda sökfraserna i de olika databaserna en bruttolista på 300 studier.

2.2 Urvalsstrategi av litteratur

Figur 1 ger en överblick av den systematiska litteratursökprocess som tillämpades i denna studie.



Figur 1. Systematisk litteratursökprocess: inkluderande och exkluderande av studier.

Som Figur 1 illustrerar rensades bruttolistan på 300 studier från dubletter och från studier som inte uppfyllde urvalskriterierna för inkluderande i denna litteraturstudie. Detta genom att två analytiker, oberoende av varandra, gick igenom titlar, abstracts och "extended summaries". För att en studie skulle bedömas som relevant krävdes konsensus bland analytikerna om texten i fråga adresserar (teknisk) innovation, reglering av innovation och taktproblem om reglering av innovation. Vid denna bedömning togs hänsyn till att relevanta studier inte nödvändigtvis använder begreppen "innovation", "reglering" och/eller "taktproblem".³ Med hänsyn till litteraturstudiens utpräglade fokus på taktproblem, särredovisades dock studier som i titel, abstract och/eller extended summary explicit använder begreppet "pacing problem". Studier som adresserar denna problematik med andra begrepp redovisas separat. Detta tillät oss följa både den begreppsmässiga och tematiska utvecklingen av området taktproblem vid reglering av innovation. Vidare inkluderades endast studier publicerade i vetenskapliga tidskrifter och vetenskapliga böcker. Dock inkluderades även ett mindre antal studier där det inte tydligt framgick om studien blivit vetenskapligt granskad (till exempel i form av "working paper", skriven av forskare). När analytikernas olika bedömningar av en texts

³ Innovation omnämndes inte sällan som teknikutveckling, disruptiv teknik, framväxande teknologier med mera. Reglering benämndes vanligen med begreppet "governance" men också med begrepp som åsyftar personer som jobbar med reglering, "regulators". När taktproblem inte benämndes med begreppet "pacing problem" beskrevs utmaningar om reglering av ny teknik med någon form av tidsmässigt perspektiv.

relevans för litteraturstudien skilde sig från varandra, granskades och diskuterades texterna tills konsensus nåddes. I detta skede hade vi identifierat 22 studier som explicit adresserar taktproblem vid reglering av innovation och 118 som mer implicit adresserar taktproblem.

För att både begreppsmässigt och tematiskt fånga litteraturen om taktproblem vid reglering av innovationer, inkluderades i denna litteraturstudie både litteratur som explicit adresserar taktproblem och litteratur som implicit adresserar taktproblem. Samtliga 22 studier som explicit adresserar taktproblem analyserades på djupen. För att på djupet analysera den litteratur som implicit adresserar fenomenet var det nödvändigt med en avgränsning. Därför avgränsades studien till att inkludera lika många studier med implicit fokus på taktproblem som med explicit, nämligen 22 studier. Urvalet av dessa 22 studier från de 118 studier som implicit adresserar taktproblem, baserades på hur stort inflytande studierna haft i termer av genomsnittligt antal citeringar per år. De 22 studierna med högst antal genomsnittliga citeringar per år – bland de 118 studier som implicit adresserar taktproblem – inkluderades.⁴

Således analyseras i denna strukturerade litteraturstudie totalt 44 studier. Av dessa har 22 studier explicit fokus på taktproblem och 22 studier adresserar fenomenet (primärt) med andra begrepp.

2.3 Metod för analys och syntetisering av litteratur

Ett vanligt upplägg i strukturerade litteraturöversikter är att överblicka litteraturen i två steg: först genom en deskriptivt orienterad analys av fältets grundläggande karaktärsgrad och därefter genom en tematisk analys (Transfield m.fl. 2003). I den förstnämnda adresseras vanligen kvantifierbara aspekter av fältet, som till exempel antal publiceringar per år samt vilka tidskrifter, forskare och discipliner som är mest frekvent förekommande i litteraturen (ibid). I denna litteraturstudie görs en kortare sådan analys i kapitel 3, om än i huvudsak avgränsad till de ovannämnda 44 studierna.

En tematisk analys syftar till att kartlägga vad som inom den analyserade litteraturen anses vara etablerad kunskap (Transfield m.fl. 2003). Den syftar också till att adressera olika teman i litteraturen där eventuell konsensus råder och/eller där det finns betydande skillnader mellan olika studier. I vår litteraturstudie görs en sådan analys i kapitel 4. Större fokus och prioritet lades på denna analys än på de kvantifierbara aspekterna av litteraturen. Skälet är att den tematiska analysen lämpade sig bättre för att belysa studieobjektets komplexitet. Analysen tillät en nyanserad genomlysning av taktproblemet och policyåtgärder för att hantera taktproblemet, som är de centrala fokusområdena i studien.

Till grund för båda analyserna ligger den information och de data som extraherats ur litteraturen av de centrala delar som överblickas i dataextraheringsschemat i Tabell 1.⁵ Detta schema konstruerades för att kunna besvara de övergripande forskningsfrågorna som introducerades i avsnitt 1.1 med det övergripande syftet att identifiera vetenskaplig

⁴ Medelantal citeringar per år snarare än totalt antal citeringar valdes som urvalskriterium för att äldre studier inte skulle få oproportionerligt stort genomslag.

⁵ Även grundläggande bibliografiska data hämtades in för samtliga 140 studier som identifierats på området (varav 118 med implicit och 22 med explicit fokus på taktproblem): data, år för publicering, tidskrifts- eller antologinamn samt författares namn med mera.

kunskap om policyåtgärder för att hantera taktproblem. Information och data från litteraturen samlades in, i huvudsak genom en så kallad "double extraction process" (Transfield m.fl, 2003 s. 217). Det vill säga att två analytiker samlar in data enligt dataextraheringsschemat och oberoende av varandra.

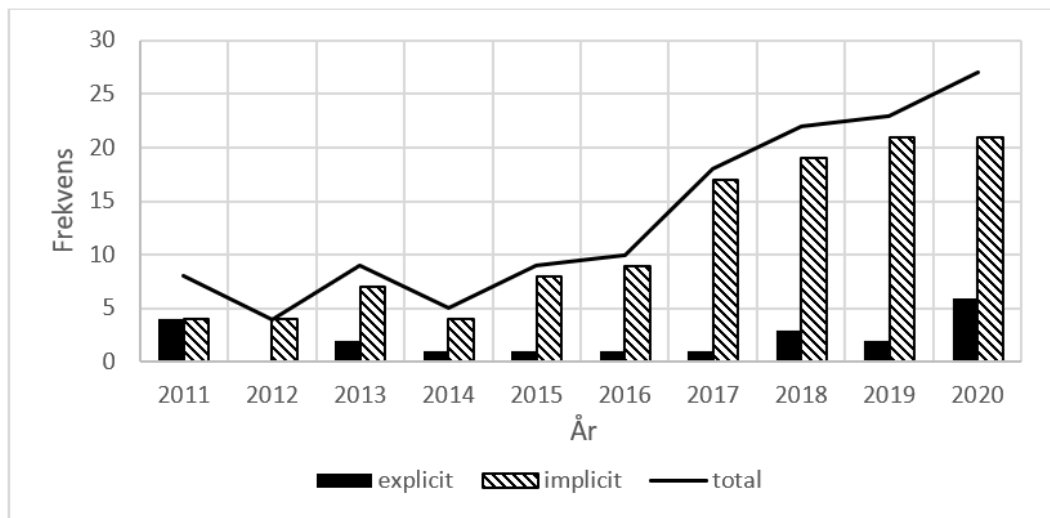
Tabell 1. Dataextraheringsschema

Kategori av frågor	Frågor
Litteraturens övergripande karaktäristika	<ul style="list-style-type: none"> • Antal artiklar och utvecklingen över tid? • Typ av publicering (akademisk inriktning/journal)? • Kontext i texten (land, region, teknikområde och bransch)? • Typ av empiri? • Kvalitativt eller kvantitativt orienterad forskningsdesign? • Generellt fokus eller teknologi/branschspecifikt fokus?
Definitioner och operationaliseringar av fenomenet	<ul style="list-style-type: none"> • Definition av taktproblem? • Problemets omfattning och utbredning? • Operationalisering av taktproblem?
Litteraturens huvudteser	<ul style="list-style-type: none"> • Huvudsakliga resultat, slutsatser och policyrekommendationer/implikationer?
Lösningar och dess för- och nackdelar	<ul style="list-style-type: none"> • Vilka? • Varför? • Huruvida de är utvärderade?

I den tematiska analysen i kapitel 4 tillämpades en narrativanalytisk ansats (Transfield m.fl. 2003). Där konstruerades ett narrativ utifrån vad den analyserade litteraturen skriver om de ämnen och teman som litteraturstudien fokuserar på. Narrativet (resultatet/redogörelsen) från litteraturöversikten struktureras utifrån denna studies forskningsfrågor. Det gör vi genom att först överblicka hur litteraturen adresserar fenomenet och begreppet taktproblem och därefter genom att fokusera på de olika policyåtgärder som förespråkas och utvecklas i litteraturen.

3. Litteraturen – övergripande karaktäristika

Antalet vetenskapliga publikationer per år som adresserar taktproblematik mellan reglering och innovation indikerar att det akademiska intresset för taktproblem har ökat under de två senaste decennierna. Figur 2 illustrerar hur den litteratur om taktproblem som vi identifierar, fördelar sig över tid med avseende på år för publicering.⁶



Figur 2. Antal publikationer per år med fokus på taktproblem om reglering av innovation baserat på vår breda sökning, totalt 140 artiklar.

Kategorin "explicit" i Figur 2 rymmer 22 studier där begreppet taktproblem används explicit i titel, abstract och/eller extended summary. Kategorin "implicit" rymmer 118 studier och består av publikationer som vår litteratursökning fick träff på (se kapitel 2), även om de inte använder sig av taktproblemsbegreppet i titel, abstract och/eller extended summary. Dessa studier adresserar regulatoriska utmaningar med framväxande teknik utan att använda begreppet taktproblem i någon större utsträckning eller överhuvudtaget. Som noterats i metodavsnittet 2.2 ovan, består den här litteraturoversikten av 22 plus 22 publikationer. Samtliga 22 som explicit adresserar taktproblem är inkluderade tillsammans med ett urval av lika många publikationer som implicit berör taktproblem. Det gör vi för att komma åt *fenomenet* taktproblem mellan reglering och innovation, snarare än bara *begreppet*. I detta kapitel beskrivs dessa två populationer var för sig.

3.1 Litteratur som explicit adresserar taktproblemet

De äldsta av de studier som explicit adresserar taktproblemet är från 2011 (Marchant 2011; Waugh and Marchant 2011; Marchant 2011). Den senaste artikeln är från 2021 (Soeteman-Hernández m.fl.). Flest artiklar, det vill säga fem, är från 2020 (Johnson 2020; Cummings and Britton 2020; Thierer 2020; Ringe and Christopher 2020; Liu and

⁶ De publikationer som publicerades år 2021 visas inte i figuren. Det beror på att . Detta då litteratursökningen genomfördes under våren 2021, vilket i sammanhanget skulle ge en ofullständig bild av antalet publikationer år 2021 och en skev bild av den trendmässiga utvecklingen av antal publikationer per år.

Lin 2020). Tre studier kommer från boken, "The growing gap between emerging technologies and the law".

Urvalet har alltså en tyngdpunkt mot relativt aktuella studier tidsmässigt och indikerar ett ökat antal studier där taktproblemet är explicit adresserat även om den vetenskapliga litteraturen i ämnet fortfarande är begränsad.

Bland de inkluderade artiklarna kommer samtliga från olika akademiska tidskrifter. De flesta av studierna, 6 av 22, är publicerade i någon typ av juridiskt orienterad tidskrift. Fyra studier är publicerade i en tekniskt orienterad tidskrift. Två av tidskrifterna fokuserar på juridik och teknik. Två artiklar är publicerade i tidskrifter inom ämnesområdet medicin och hälsa. En studie är publicerad i en policyorienterad tidskrift och en i en tidskrift inom industri och handel. Slutligen är sex studier bokkapitel. Juridiska och tekniska tidskrifter dominerar alltså publiceringen av studier om taktproblemet.

Samtliga studiers författare är verksamma vid universitet i västländer. Hälften av författarna är verksamma vid universitet i USA, åtta vid universitet i Europa, varav tre i Nederländerna, två i Tyskland, två i Storbritannien och en i Italien. Tre studier är gjorda vid universitet i Australien. De flesta av studierna är generella och bygger inte på empiriska data från något specifikt land.

Merparten av studierna i litteraturen som explicit adresserar taktproblem är generella analytiska studier som resonerar om taktproblem utifrån ett konceptuellt, teoretiskt och hypotetiskt perspektiv. Det saknas helt studier som utifrån empiriska data genomför analyser och/eller modellerar potentiella resultat. Det närmaste empiri som studierna kommer är att använda historiska exempel som analyserats och i vissa fall har dess effekter följts upp. Det saknas skarpa utvärderingar av lösningar.

Analyserna och resonemangen avser för det mesta (18 av 22) högteknologiska sektorer som exempelvis artificiell intelligens, robotteknik, informations- och kommunikationsteknik, syntetisk biologi, genteknik, nanoteknik, autonoma bilar och andra fordon. En artikel följer upp erfarenheter från försök med soft law/frivilliga överenskommelser inom miljöområdet. En artikel adresserar legala droger.

3.2 Litteratur som implicit adresserar taktproblemet

Den andra delen av litteraturgenomgången består av de studier som inte explicit använder sig av begreppet taktproblematik. Vi valde ut 22 av de mest citerade studierna för närmare analys (se kapitel 2). Även dessa studier publicerades under perioden 2011 till 2021. År 2017 publicerades 5 av de 22 studierna, vilket gör det till det mest produktiva året. Annars är bidragen fördelade över hela tidsperioden med en liten övervikt mot studier publicerade de senaste åren. Artikeln från 2021 (Taeihagh m.fl.) är en introduktion till en specialutgåva där alla bidrag berör taktproblematiken och inkluderar rik empiri.

Samtliga artiklar i urvalet är akademiska och nästan alla är publicerade i tidskrifter. De flesta artiklarna, 16 av 22, är publicerade i juridiskt orienterade tidskrifter eller av akademiker verksamma inom juridik. Fem av bidragen är publicerade i en samhällsvetenskaplig tidskrift, varav två är tidskrifter inriktade mot finansiella marknader. De övriga är en tidskrift för framtidsstudier och de andra två är bredare

samhällsvetenskapliga studier. Slutligen är ett av bidragen publicerad i en teknisk tidskrift. Juridiska tidskrifter dominerar, men det finns bredare anslag i de samhällsvetenskapliga bidragen. Det finns inget bidrag inom nationalekonomi.

De flesta av dessa studier är konceptuella där författarna reder ut begrepp och beskriver problem inom juridiken för att sedan argumentera för en viss linje med stöd av forskningsartiklar. Det finns illustrativa exempel i texterna men dessa används för att ge en djupare förståelse av abstrakta begrepp, snarare än som empiri för en vetenskaplig analys. Den här typen av artiklar saknar också metodavsnitt.

Studierna är fokuserade på ny teknik och hur ny teknik och reglering påverkar varandra. Artificiell intelligens är den teknik som utreds mest, men även civila drönare och nanoteknik finns med i litteraturen. Två artiklar tar upp aspekter av finansiell teknologi och två är inriktade på robotik.

4. Resultat

I detta kapitel redovisar vi resultaten av genomgången av litteraturöversiktens 44 artiklar. Resultatet redovisas under tre rubriker som i huvudsak korresponderar mot studiens frågeställningar (1.1).

- Vad innebär taktproblemet (hur innovation och regleringar påverkar varandra)?
- Vilka policyåtgärder föreslås? Vilka är policyåtgärdernas möjligheter och risker?
- I vilken utsträckning är policyåtgärderna utvärderade och vad är i så fall resultatet?

Kapitlet är en relativt detaljerad redogörelse av litteraturen på området. Den läsare som bara vill ta del av huvuddragen kan hoppa vidare till kapitel 6, alternativt med en omväg via kapitel 5 där resultaten analyseras utifrån ett policyperspektiv.

I den identifierade litteratur om taktproblem förekommer både likheter och olikheter om vad begreppet "taktproblem" anses rymma i de olika studierna. Vilka premisser som definitionerna stödjer sig på och hur de underbyggs, varierar också en del i litteraturen. Detta avsnitt syftar till att överblicka hur det fenomen vi analyserar, förstås i forskningslitteraturen.

4.1 Taktproblemet

4.1.1 Definitioner

Kuzma (2013) beskriver taktproblematik som att lag och reglering inte maktar med att hålla jämn takt med teknikutvecklingen. Det kan resultera i för strikta eller för slapphänta initiativ för att säkerhetsställa att produkter inte är hälsovådliga eller på annat vis osäkra för allmänheten. Taktproblem beskrivs till exempel som återkommande spänningar mellan rättsliga institutioner och framväxande teknologiers snabbbrörliga natur (Carp 2018). Taktproblem beskrivs också som en växande divergens mellan regulatoriska tidscyklar och den tekniska utvecklingen (Marchant 2011). Det kan också förstås som en oförmåga hos lagstiftare att fortsätta anpassa sig till den allt snabbare tekniska förändringen (Adam 2020).

Andra beskriver taktproblem som statens oförmåga att anpassa sig till den accelererande teknikutvecklingstakten (Wallach och Marchan, 2018). Traditionell reglering med de byråkratiska processer som modern lagstiftnings- och regelprocesser kräver, hinner i många sektorer inte med teknikutvecklingen (ibid.). Följaktligen torde sådana regulatoriska system enligt Wallach och Marchant (2018) antingen misslyckas med att mobilisera adekvat och anpassad reglering vid den tidpunkt ny teknologi börjar påverka samhället eller – kanske än värre – mobilisera reglering som mycket snabbt blir föråldrad.

Det har också påpekats att taktproblem inte bara handlar om hur reglering och ny teknik förhåller sig till varandra på *utbudssidan* av ny teknik, det tar sig också uttryck på *efterfrågesidan* (Thierer 2020). I takt med att allmänheten får tillgång till ny teknik och förlitar sig på denna, skapas förväntningar om att fortsatt teknikutveckling kommer att erbjuda ännu bättre tekniska lösningar (ibid.). Detta uttrycker Thierer (2020 s. 85) som "Putting the proverbial technological genie back in the bottle will not be easy once the public has gained access to those new goods and services". Det är essensen i det som kommit att kallas för Collingridge-dilemmat efter Collingridges (1980) artikulering av att

det är omöjligt att förutspå vilka konsekvenser en ny teknik kommer att föra med sig innan den nått bred spridning. Samtidigt är det mycket svårt att till exempel genom förbud kontrollera tekniken när den väl fått en bred spridning i samhället (ibid.). Reglering i detta skede tenderar att vara mer kostsam än innan tekniken ifråga nått bred spridning (ibid.).

4.1.1.1 Tilltagande hastighet av spridning av ny teknik

Gemensamt för alla definitioner i litteraturen av taktproblem är tesen att dagens tekniska utvecklingstakt överstiger den takt i vilken traditionell reglering hinner bemöta den nya tekniken och dess olika potentiella sidoeffekter på allmänheten. Detta adresseras i synnerhet inom framväxande nya teknikområden. De framväxande tekniker som fokuseras i litteraturen hör nästan uteslutande till områden som ibland sammanfattande benämns "GRINN-tekniker" (Marchant 2011). Till dessa räknas genteknik, robotik, informations- och kommunikationsteknologi, nanoteknologi och neurovetenskap.

I litteraturen råder konsensus om att taktproblem är omfattande, tilltagande och av betydelse både näringspolitiskt sett och för allmänhetens säkerhet ur olika perspektiv. Detta konstateras i studier med internationellt fokus (Wallach och Marchant 2018, 2019; Guihot, Matthew och Suzor 2017; Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018) med fokus på EU-nivå (Seddon 2014; Ringe och Ruof 2020) med fokus på amerikansk kontext (Kaal 2016; Ranchordás 2015; Kuzma 2013; Johnson 2021; Thierer 2020; Carp, 2018; Cummings och Britton 2020) och i australiensk kontext (Moses och Zalnieriute 2019).

4.1.1.2 Begreppet innovation i litteraturen om taktproblem

Begreppet innovation förekommer frekvent i den identifierade litteraturen. Ingen av de identifierade studierna definierar eller problematiserar dock begreppet innovation. Fokus ligger på teknikutveckling, i synnerhet inom banbrytande teknikområden. När begreppet innovation används, används det synonymt med teknisk innovation. Kaal (2016) beskriver till exempel taktproblem på en övergripande nivå, i termer av att innovation utvecklas snabbare än vad applicerbar reglering gör. Samtliga ovannämnda definitioner av taktproblem mellan innovation/teknikutveckling och reglering bygger på ett antal gemensamma premisser. Premisser som att ny teknik utvecklas i allt snabbare tempo, att tekniska innovationer både utvecklas och sprids snabbare världen över samt att regulatoriska processer på olika nivåer på senare tid har visat sig gå allt långsammare (Kaal 2016; Marchant 2011; Ranchordás 2015; Carp 2018; Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018; Seddon 2014). Hur dessa premisser understöds i litteraturen varierar kraftigt.

4.1.1.3 Innovationstakten

Att innovationers utvecklings- och spridningstakt har tilltagit och att regulatoriska processer går allt långsammare, presenteras i huvuddelen av artiklarna utan att styrkas. I stället framställs det som ett allmänt vedertaget faktum. I ett fåtal av studierna styrks premisserna (Kaal 2016; Carp 2018). Att innovationstakten ökat underbyggs av argument och observationer som att datorkraften tenderar att dubblas var 18–24 månad (Moore 1975), ofta refererad till som "Moore's lag" (Carp 2018). Ett annat argument som lyfts fram är vetenskapens exponentiella tillväxttakt där antalet vetenskapliga upptäckter och genombrott fördubblats ungefär vart 20:e år (Price 1963). Ytterligare ett argument gör gällande att den evolutionära utvecklingstakten och komplexiteten idag inom framväxande teknologier – till exempel nanoteknologi, bioteknologi, informations- och

kommunikationsteknologi – saknar historiskt motstycke (Marchant, Abbot och Allenby 2013). Slutligen underbyggs premissen att innovationstakten ökat (Carp 2018; Kaal 2016) genom att referera till verk som driver tesen att tekniska innovationers spridningstakt ökat (McGrath 2013; Kurzweil 2005; Desiver 2014; Hall och Khan 2003; Banning 2015).

4.1.1.4 Regleringstakten

Tesen att regulatoriska processer går långsammare idag, tenderar också i huvuddelen av artiklarna som ett allmänt vedertaget faktum, men inte uteslutande (Kaal 2016). Kaal påpekar att det är empiriskt osäkert i vilken utsträckning och varför lagstiftande och reglering är mer trögrörlig idag. Icke desto mindre pekar Kaal på att det råder viss konsensus om att de juridiska och bevismässiga bördorna som läggs på tillsynsmyndigheter har ökat avsevärt över tiden, vilket resulterar i att regleringsprocesser blivit mer tidskrävande.

Det har också påpekats att tesen att lagen inte hinner med teknikutvecklingen bortser från att lagen formar så gott som all teknikutveckling (Crootof och Ard 2021). Komplexa, överlappande "teknikneutrala bakgrundsregler" –som till exempel grundläggande handelsrättsliga lagar och regler – gäller all kommers av teknik, befintlig som ny (ibid.). I litteraturen om taktproblem tenderar dock fokus att ligga på just problem, det vill säga att lagstiftningen inte hinner med teknikutvecklingen.

4.1.2 Taktproblemet accentuerar flera policyutmaningar

När taktproblemet ökar, ökar de utmaningar policyer alltid har att övervinna. Taeihagh m.fl. (2021) har identifierat fyra av dessa policyutmaningar:

- informationsasymmetrier mellan lagstiftare och teknikutvecklare
- genuin osäkerhet om den framtida utvecklingen av innovationen och dess sidoeffekter
- maktkamp mellan potentiella vinnare och förlorare av innovationen
- fel i utformning av lagstiftning

4.1.2.1 Informationsasymmetrier mellan teknikutvecklare och reglerare

En anledning till taktproblem är brist på god och aktuell information om framväxande teknikprocesser (Kaal 2016; Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018; Ranchordás 2015). Vidare finns det "informationsasymmetrier" (Collingridge 1980; Kaal 2016; Taeigagh m.fl. 2021). Det handlar om att inte alla aktörer som till exempel myndigheter och innovatörer har tillgång till samma information vid samma tillfälle.

Det är i regel mycket svårt att förutspå vilka effekter på samhället som ny teknik för med sig, samtidigt som möjligheterna att reglera tekniken efter att den nått en bred spridning tenderar att minska drastiskt (Collingridge 1980; Kaal 2016). Sammantaget benämns dessa utmaningar om information och kunskap vid reglering av framväxande teknik som "kunskapsproblem", "the knowledge problem" (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018) eller "informationsproblem", "the information problem" (Ranchordás 2015).

Brass och Sowell (2021) redogör för hur den framväxande tekniken "Internet of Things" för med sig risker som dagens regelverk inte hanterar. Det är ett fall som delvis illustrerar hur svårt det kan vara för lagstiftare att sätta sig in i ny teknik och dess möjligheter och risker.

4.1.2.2 Genuin osäkerhet för policyarbete

Det går inte att förutspå ny tekniks utveckling och vilka konsekvenser tekniken kommer att ha för samhället. Det finns ny teknik som självdör i en återvändsgränd, och det finns ny teknik som puttrar fram i decennier innan den tar fart och sprider sig exponentiellt. Det finns också teknik som har oförutsägbara konsekvenser som exempelvis att tidvis harmlösa finansiella instrument kunde bli förödande för det globala finansiella systemet när de fick stor spridning (Taeihagh m.fl. 2021). Taeihagh m.fl. (2021) menar att en förståelse bland lagstiftare om att de befinner sig i genuin osäkerhet, kan ge ett mer nyktert perspektiv på hur de hanterar regleringsprocessen gentemot innovationer.

4.1.2.3 Maktkamp över regleringsförändring

Litteraturen lyfter också att maktbalanser har en central roll i fenomenet taktproblem (Guihot, Matthew och Suzor 2017; Taeigagh m.fl. 2021). Det har också noterats en global trend av att staters direkta makt minskat över teknikföretag med global spännvidd, såsom Google, Facebook m.fl. (Guihot, Matthew och Suzor 2017). Taeihagh m.fl. (2021) tar upp hur olika aktörer i ekonomin påverkas av ny teknik som omvandlar en marknad.

Vissa aktörer tjänar på omvandlingen, exempelvis teknikutvecklare, teknikentreprenörer och riskkapitalister medan andra förlorar på omvandlingen som exempelvis anställda inom etablerade företag och befintliga intressegrupper. Denna kamp mellan potentiella vinnare och förlorare påverkar politiska beslut. Det leder i sin tur till att legala aktörer riskerar två typer av misstag: antingen att överreglera ny teknik med en mestadels positiv påverkan eller underreglera ny teknik som har en negativ påverkan.

Hur reglering och teknikinovation förhåller sig till varandra har också adresserats i litteraturen utifrån ett livscykelperspektiv (Cummings och Britton 2020; Taeigagh m.fl. 2021). Hur och när i systemutvecklingens livscykel autonoma system regleras har studerats av Cummings och Britton (2020) för tre olika amerikanska myndigheter. Ett livscykelperspektiv har också applicerats på regulatoriska regimer då ny teknik regleras (Taeigagh m.fl. 2021). Ofta regleras en ny teknik inte av enstaka regleringar utan av en regim (en uppsättning) av regleringar (Taeigagh m.fl. 2021).

Goyal m.fl. (2021) har beskrivit maktkampen bakom hur "General Data Protection Regulation" (GDPR) skapades och hur olika intressenter påverkade processen.

4.1.2.4 Vilken institution bär ansvaret för reglering av ny teknik?

Det finns utmaningar som har att göra med teknikens omfång ("scope") och komplexitet (Soeteman-Hernández m.fl. 2021; Ranchordás 2014a; 2014b). Innovationer spänner ofta över branschmässiga och geografiska jurisdiktioner. Att framväxande teknikområden inte enkelt låter sig sorteras in under befintliga myndigheters jurisdiktioner kan skapa osäkerhet både för innovatörer och myndigheter och det för inte sällan med sig utmaningar av samordning (ibid; Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018). Detta benämns ibland som ett koordineringsproblem – "the coordination problem" (Soeteman-Hernández m.fl. 2021; Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018; Wallach och Marchant 2019).

Det är inte alltid tydligt vilka aktörer som bär ansvar för att hantera de samhällsmässiga risker som den nya tekniken kan föra med sig genom direkta och/eller indirekta effekter (Soeteman-Hernández m.fl. 2021). Denna regulatoriska utmaning refereras ibland till i termer av ett "ansvarsproblem" ("the responsibility problem").

4.1.2.5 Inneboende tröghet vid lagstiftning och reglering

I litteraturen om taktproblem förekommer en rad förklaringar till varför taktproblem uppstår. En förklaring hänförs till den inneboende trögheten i traditionella regulatoriska processer, ett problem som benämns "the pace of action problem" (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018). En annan förklaring har att göra med utmaningar att hantera den volym av lagar och regler som traditionella regulatoriska processer ofta omfattar, "the volume of rules problem" (ibid.). Ytterligare en förklaring till att taktproblem uppstår bottnar i den ovannämnda koordineringsproblematiken (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018).

Ranchordas (2015) argumenterar för att reglerare missuppfattar hur innovationsprocessen ser ut. Innovationsprocessen är en "trial and error"-process där nya lösningar testas för att antingen anammas eller förkastas, men tekniken utvecklas på aggregerad nivå. En sådan process är diametralt motsatt gentemot regleringsprocessen som utmärks av stabilitet. Därför försenar reglerare ofta innovationsprocessen genom att försöka "trycka in" innovationen i befintligt regelverk.

4.1.2.6 Innovationsarbitrage, undvikande entreprenörskap och spontan avreglering

Tre ytterligare faktorer gör det utmanande att reglera ny teknik: **innovationsarbitrage** ("innovation arbitrage"), **undvikande entreprenörskap** ("evasive entrepreneurship") och **spontan avreglering** ("spontaneous private deregulation") (Huddleston Skees och Thierer 2018).

Innovationsarbitrage syftar till att innovatörer idag (bland annat tack vare informations- och kommunikationsteknologi) har lättare att flytta sin verksamhet världen över. De kan också välja att allokera hela eller delar av sin verksamhet till en region med mindre strikt reglering. Detta faktum styrker innovatörers förhandlingsposition gentemot reglerare utan att nödvändigtvis behöva flytta sin verksamhet.

Undvikande entreprenörskap handlar om att undvika lagkrav till exempel genom att utnyttja motsägelser och otydligheter i lagar eller att helt enkelt strunta i lagkrav då entreprenören anser dem tidskrävande, förvirrande eller stötande. Detta kan till exempel ta sig uttryck genom att företag frammanat teknologisk civil olydnad. Framför allt bland stora aktörer har detta fenomen observerats, vilket gett upphov till begreppet "too-big-to-ban" som åsyftar en strateg i linje med "undvikande entreprenörskap". Ett exempel på denna företagsstrategi är att mobilisera sin kund- och/eller användarbas till att trotsa vissa lagkrav och/eller låta dem lobba för att ändra lagkravet i fråga. Uber har noterats tillämpa denna strategi vid lanseringar på marknader innan de ansökte om de tillstånd som krävs för taxiverksamhet på de aktuella marknaderna.

Denna typ av undvikande entreprenörskap och innovationsarbitrage kan också framtvunga en **spontan avreglering** av vissa tekniker och marknader.

4.2 Förslag på lösningar och policyåtgärder

I huvuddelen av de artiklar som ingår i litteraturöversikt föreslås olika typer av policyåtgärder på taktproblemet. Antalet förslag är omfattande (se Appendix 1). I följande avsnitt fokuserar vi på de som oftast förekommer, grupperade utifrån typ av lösning. Förslagen på lösningar/policyåtgärder adresserar de underliggande orsakerna till taktproblemet som beskrivs i kap 4.1, exempelvis informationsasymmetri mellan

innovatörer och lagstiftare, den osäkra policymiljön och maktkampen mellan intressenter.

Gemensamt för förslagen på lösningar som förespråkas i litteraturen är att de betonar vikten av regulatorisk flexibilitet. Det nya perspektivet kontrasteras mot "hård" reglering, det vill säga sådan reglering där staten kungör lagar och regler, följt av mekanismer för tillsyn och kontroll (Waugh och Marchant 2011). Sådan hård reglering har generellt varit den dominerande regleringsapproachen, vilket begreppet command-and-control-paradigmet syftar på (Saners 2013). Nedan går vi igenom övergripande förhållningssätt och sedan konkreta policyverktyg.

4.2.1 Förändrat förhållningssätt till lagstiftning

4.2.1.1 Nya styrmodeller: Adaptiv styrning och dynamisk reglering

En övergripande lösning på taktproblemet är **adaptiv styrning** (*adaptive governance*⁷), som kan beskrivas som en styrmodell som utgår från att de yttre förutsättningarna är föränderliga och att regleringarna därför inte kan vara desamma under lång tid.⁸

Styrmodellen utgår från teknikens inneboende oförutsägbarhet och att regleringar och lagstiftning därför behöver anpassas när förståelsen ökar om teknikens möjligheter och risker. Nyckeln för lyckad adaptiv styrning ligger i att förvänta och förutse förändring och att kunna svara på denna förändring (Marchant 2011 s. 201). Det adaptiva styrsättet som föreslås kräver aktiv uppföljning, "active monitoring", för att upptäcka relevanta förändringar så snart som möjligt samt en förmåga att agera och justera reglering allteftersom nya rön upptäcks (ibid.). Regulatoriska system ("regulatory oversight systems") måste från start vara utformade så de kan anpassas till förändringar. Ytterligare förslag på hur styrningen kan utvecklas för att bli mer adaptiv är att tidigt i policyers utformning lägga in eventuella revideringar (Carp 2018 s. 140). Denna approach har till exempel förespråkats för reglering av autonoma fordon (ibid.).

Dynamisk reglering är ett alternativt synonymt begrepp till adaptiv styrning. Det understryker liksom adaptiv styrning behovet av flexibla, anpassningsbara, dynamiska förhållningssätt till regleringar för att hantera taktproblemet (Kaal 2016). Även här betonas vikten av att reglerare snabbare förstår tekniktrender och deras möjligheter och risker för att vara mer förberedda på när det finns behov av att göra förändringar i lagstiftning och regleringar. Förespråkarna betonar vikten av att upptäcka trender, visualisera möjliga scenarier ("alternative futures") och ta fram förbättrade regulatoriska utfall. Detta förutsätter verktyg som tillåter branschspecifik, decentraliserad, uppdaterad (till och med realtidsbaserad) högkvalitativ information för beslutsfattande. Institutionell reform för adaptiv styrning.

I litteraturen syftar begreppet "institutionell reform" på institutionella förändringar som tillåter mer adaptiv, dynamisk styrning/reglering. Många olika aspekter av de utmaningar som ny teknik för med sig behöver beaktas parallellt med varandra, som till exempel hälsomässiga, miljömässiga, sociala, etiska och ekonomiska aspekter. Det påtalas också att det kan vara aktuellt att införa "early warning officers" på myndigheter

⁷ "Adaptive Governance" är konceptuellt sprunget ur "Adaptive Management" och bygger på premisen att kontinuerlig och iterativ anpassning krävs (Marchant 2011).

⁸ I den traditionella lagstiftningsprocessen finns det flexibilitet genom exempelvis teknikneutral lagstiftning och domstolspraxis.

och system för att skanna av och rapportera potentiell påverkan på regleringar av ny teknik (Marchant 2011).

4.2.1.2 Principbaserad reglering för större flexibilitet

Denna regleringsansats har framhållits som ett alternativ till mer traditionell reglering (Kaal 2016). Den beskrivs som en hybrid mellan mjuk och hård lagstiftning (Marchant 2011). I stället för att fokusera på rigida regleringar syftar denna ansats till att på ett mer flexibelt sätt förhålla sig till att utveckla regler genom att betona de bakomliggande principerna bakom reglerna (Kaal 2016). Generella riktlinjer står i centrum snarare än snäva och precisa regelformuleringar. En fördel med denna approach är att regler på ett flexibelt vis, förhållandevis snabbt, kan förändras när tekniker och branscher utvecklas. Dessutom bidrar det till förbättrade relationer mellan de som reglerar och de som regleras.

En nackdel med ansatsen är att det är kostsamt och tidskrävande att gå från traditionell regelbaserad reglering till denna principbaserade ansats (ibid.). Dessutom kan det i praktiken vara utmanande att tillämpa en principbaserad reglering på ett adekvat och transparent sätt (Marchant 2011). Principbaserad reglering kan ses som en operationalisering av den adaptiva styrmodellen.

Ebers (2019) har gjort en detaljerad genomlysning av regleringen av AI och robotar. Efter att ha analyserat de etiska och juridiska utmaningarna och beskrivit olika privata och statliga initiativ för självreglering och formell reglering, argumenterade Ebers för att skapa innovationsvänlig reglering. Det kan åstadkommas genom att 1) skriva reglering teknikneutralt 2) införa multi-nivå lagstiftning 3) använda sig av temporär reglering 4) skapa frizoner eller regulatoriska sandlådor 5) skapa en koordineringskommitté för nya tekniker 6) skapa möjligheter för feedback processer 7) använda sig av data för att förutse vad som behöver regleras och när.

4.2.2 Policyinstrument

I föregående avsnitt redovisades det skifte i förhållningssätt som anses nödvändigt för att hantera taktproblemet. I detta avsnitt redogör vi för konkreta förslag på regulatoriska verktyg. Enligt Gaudet och Marchant (2011) och Crootof och Ard (2021) finns det dock inga universallösningar. Det som finns är förslag på policyinstrument, arbetsätt, verktyg och rutiner som enligt litteraturen skulle kunna förbättra förutsättningarna för att bemöta taktproblematikens utmaningar.

4.2.2.1 Lärande och medvetenhetgörande

För att kunna bemöta taktproblem på ett adekvat vis, krävs god kunskap om fenomenet taktproblem. Det är en tes som får en central roll i Marchants (2011) sammanfattande genomgång av olika sätt att bemöta taktproblem. En ökad medvetenhet och reflexivitet av omfattande och tilltagande taktproblem krävs bland lagstiftare, beslutsfattare, reglerare, jurister och inom akademien. Taktproblem och dess symptom behöver adresseras på ett metodiskt och koherent vis (Marchant 2011 s. 205).

Kärnlitteraturen består av texter som bidrar med kunskap om taktproblem, dess utbredning, omfattande karaktär, utveckling och symptom. Mot bakgrund av Marchants (2011) ovannämnda tes, ter sig denna kunskap i sig, som en viktig del av bemötandet av taktproblem. Därför är det viktigt att kunskapen når ut till relevanta aktörer både inom stat och näringsliv, vilket är något som denna litteraturöversikt är tänkt att bidra till.

4.2.2.2 Temporär lagstiftning

Ett annat policyverktyg som också syftar till lärande är "sunset legislation" (Gaudet och Marchant 2011; Ranchordas 2015). Sunset legislation, även kallat "sunset clause", är lagar som gäller under en utsatt tid – de har en begränsad giltighetstid, ett bäst före-datum. Logiken bakom denna typ av tillfälliga lagar är att det ger utrymme för informationsinsamling, tidigt experimenterande och lärande om reglering av nya teknikområden där osäkerheten tenderar att vara stor (ibid.).

Ytterligare ett syfte är att undvika att lagar staplas på varandra. Den tillfälliga lagens begränsade giltighetstid innebär att lagen förväntas omprövas utifrån de lärdomar som dragits fram till dess att lagen slutar gälla (och solen bildligt talat gått ner). Det finns alltså en inneboende förväntan om en regulatorisk flexibilitet i detta avseende (ibid.).

Ranchordas (2014) beskriver några solnedgångslagstiftningar i USA, Tyskland och Nederländerna. Hon avslutar med att argumentera för att lagstiftare oftare borde använda sig av denna typ av temporär reglering, speciellt då lagstiftare inte har någon möjlighet att ta informerade beslut på grund av att innovationens sidoeffekter är osäkra.

4.2.2.3 Testmiljöer

Genomgående i litteraturen lyfts betydelsen av lärande och behovet av att hantera olika sorters osäkerheter och risker fram. Regulatorisk anpassningsförmåga, flexibilitet och dynamiskt förhållningssätt i arbetet med lagar, regler och förordningar förutsätter lärande samt risk- och osäkerhetshantering.

I litteraturen framhålls policyinstrumentet "regulatorisk sandlåda" som ett sätt att möjliggöra ömsesidigt lärande mellan innovatörer och reglerare samt hantera risker och osäkerheter mellan både innovatör och reglerare samt gentemot allmänheten (Ringe och Ruof 2020). Regulatorisk sandlåda är ett relativt nytt fenomen (ibid.) men ändå ett fenomen som det hunnit skrivas relativt mycket om.

Regulatoriska sandlådor tillåter nya lösningar att testas på riktiga marknader, med riktiga konsumenter under reglerares nära översyn (Ringe och Ruof 2020). De stora fördelarna med ett sådant upplägg är enligt författarna att det stimulerar utvecklingen av nya företagsverksamheter och reducerar tiden för dessa innovationer att nå marknaden, samtidigt som konsumenters säkerhet värnas (ibid. s. 629). Genom ömsesidigt lärande inom snabbutvecklande teknologifält, där osäkerheten är stor både för innovatörer och reglerare, reduceras osäkerheten (ibid.).⁹ Philipsen m.fl. (2021) diskuterar hur exempelvis regulatoriska sandlådor kan vara till ömsesidig nytta för entreprenörer och reglerare.

Bland de svagheter som Ringe och Ruof (2020) refererar till gällande regulatoriska sandlådor, hör att dessa vanligen är både tids- och kostnadsintensiva. För områden där det inte är tydligt vilken jurisdiktion regleringen berör och/eller områden utan finansiellt starka reglerare, innebär regulatoriska sandlådors resursintensitet en utmaning. Vidare har regulatoriska sandlådor beskrivits som ett sätt att indirekt uppnå avreglering (ibid.). Ytterligare kritik har framförts att redan etablerade stora aktörer tenderar att vara de aktörer som drar störst nytta av regulatoriska sandlådor (ibid.). Detta är något som

⁹ Inom fältet management of innovation är det vanligt att karaktärisera reduktion av osäkerhet som omvandling av osäkerheter till risker. Innovatörers hanterande av risk och osäkerhet beskrivs som en central del av hanterandet av innovationsprocesser (Tidd och Bessant 2018). Genom lärande kan osäkerheter, vilka per definition är icke-kalkylerbara (Knight 1933 [1921]), omvandlas till delvis kalkylerbara risker.

potentiellt står i kontrast till syftet med regulatoriska sandlådor, vilket bland annat är att främja innovation och konkurrens. Vidare har det observerats bristande transparens för de bedömningsgrunder reglerare tillämpar vid beslut om vilka organisationer som ska inkluderas i regulatoriska sandlådor (ibid.). Slutligen har det artikulats att det nära samarbete reglerare och innovatörer emellan som regulatoriska sandlådor förutsätter, lätt kan leda till en överdrivet optimistisk hållning till de fördelar den nya tekniken i fråga för med sig i förhållande till de risker som också följer (ibid.).

Även utformningen av regulatoriska sandlådor spelar roll för resultatet. Bromberg m.fl. (2017) redogör för olika typer av regulatoriska sandlådor och hur de påverkar företag, konsumenter och reglerare inom finans. Den "klassiska" modellen där ett företag med innovativa idéer får arbeta nära tillsynsmyndigheten och testa sin idé i skarpt läge, är enligt författarna att föredra. Detta på grund av att den ger positiva effekter för både företag och reglerare. Att ge ett undantag från tillstånd utan ett nära samarbete med tillsynsmyndigheten likt den Australienska modellen med liknande exempel i Schweiz, är billigare. Problemet är att den riskerar att leda till sämre konsumentskydd och mindre kunskapsöverföring mellan teknikutvecklare och reglerare.

Dessa begränsningar med regulatoriska sandlådor beskrivs dock mer som barnsjukdomar som kan åtgärdas än som argument för att inte tillämpa regulatoriska sandlådor. Hur regulatoriska sandlådor utformas kan utvecklas till exempel genom kriterier, instrument och krav – det är ett relativt nytt fenomen där utformningen inte är skriven i sten.

4.2.2.4 Förändringar av regulatorisk tillsyn

"Dynamic oversight" (dynamisk tillsyn) är en tillsynsmetod som bygger på anpassningsförmåga, reflexivitet och en förmåga att inkludera och förutse (ibid.). Beroende på tillgänglig information kan tillsynen gå från att vara av karaktären hård tillsyn till mjukare approacher (till exempel reglering genom codes of conducts) och sedan tillbaka till hård reglering igen om nödvändigt. Denna typ av dynamisk reglering förutsätter rutiner för iterativ kommunikation och diskussion inom och mellan följande tre grupper: myndigheter, en heterogen grupp av övriga intressenter och en grupp för allmänheten (ibid.).

"Upstream oversight assessment" (framsynsanalys) syftar till att försöka förutse hur produkter och tekniker kan komma att behöva regleras (ibid.). Genom fallstudier av nya tekniker och dess potentiella inverkan på samhället adresseras möjliga brister i befintlig reglering, riskbedömning och sociala och etiska angelägenheter.

De insikter som faller ut från "dynamic oversight" och "upstream oversight assessment" syftar till att utgöra underlag för regleringsarbetet. Även om den här typen av processer är tids- och resurskrävande, menar förespråkare för arbetssättet, är det mindre kostsamt än de juridiska dispyter och medföljande förseningar som riskerar följa längre fram (ibid.).

Dessa regulatoriska tillvägagångssätt ("dynamic oversight" och "upstream oversight assessment") beskrivs som en förutsättning för adekvat reglering vid teknikfronten (ibid.). Det beskrivs även som något som också förutsätter objektivitet för att skapa legitimitet för tillsynssystemet. Att ta in olika perspektiv vid riskbedömning och

kunskapsbaserat beslutsfattande beskrivs som en central del av adekvat bemötande av taktproblem – "proper pacing" (ibid.).

Kaal och Vermeulen (2017) menar att dagens regleringsprocesser inte är skapade för att hantera exponentiell teknisk utveckling. Här tar de upp exempel från amerikanska Finansinspektionens, SEC, respons gentemot finansiella tekniker. Deras slutsats är att lagstiftare och tillsynsmyndigheter kan få en bra bild över vilka de framväxande teknikområdena är genom att följa utvecklingen på riskkapitalmarknaden då denna visar på var tekniken utvecklas snabbt.

4.2.2.5 Samverkan – en förutsättning för reglering av mer flexibel karaktär

Samverkan beskrivs ha en central roll i flera av de lösningar som kärnlitteraturen adresserar. Det beskrivs som en förutsättning vid utformande och upprätthållande av mjuka lagar (Waugh och Marchant 2011; Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018). Samverkan är centralt i utvecklingen av mjuk lagstiftning. Den utformas i frivilliga samverkansprogram som består av olika intressegrupper såsom staten, intresseorganisationer, företag och representanter från olika branscher (Waugh och Marchant 2011). Samverkan är också en förutsättning för adekvat bemötande av taktproblem genom dynamisk tillsyn, upstream oversight assessment och objektivitet (Kuzma 2013). Det förutsätter återkommande, iterativa diskussioner inom och mellan myndigheter, olika näringslivsintressenter och allmänheten (ibid.).

Hur samverkan kan organiseras, kring vad och när samverkan bör tillämpas, adresseras dock sällan i kärnlitteraturen. Ett undantag är en artikel av Soeteman-Hernández m.fl.. (2021) där tillit mellan staten och näringslivets innovatörer analyseras. I texten adresseras en så kallad säker innovationsapproach (SIA) till reglering av innovation inom nanoteknologi. Denna approach bygger på en kombination av två begrepp: "safe-by-design" och "regulatory preparedness". Det förstnämnda syftar till att uppmuntra industrin att beakta säkerhetsaspekter tidigt i sina innovationsprocesser. "Regulatory preparedness" syftar till att förbättra reglerares förmåga att förutspå och därmed bättre kunna hålla takten med teknikutvecklingen. Allt detta förutsätter samverkan, vilket kräver tillit. Baserat på en litteraturöversikt, på intervjuer och enkätundersökningar riktade till både innovatörer och reglerare, undersöker Soeteman-Hernández m.fl.. (2021) både barriärer och incitament för kunskapsutbyte och tillit vid samverkan. En modell med tillitsdrivande komponenter inom framväxande teknologier föreslås. Modellen föreslår vidare att tillit och trovärdighet i reglering av framväxande teknologier byggs genom att publika intressen fokuseras och att hög kompetens uppvisas samtidigt som fem kärnvärden av tillit uppvisas: respekt, integritet, inkluderande, rättvisa och öppenhet (ibid.).

Utifrån detta skisseras inom ramen för nanoteknologi en process och praktik som på ett öppet, respektfullt och trovärdigt vis skapats tillsammans av branschen, reglerare, andra intressenter och medborgare. Erfarenheter från liknande processer och praktiker för samverkan och reglering inom nanoteknologi presenteras därefter. Dessa erfarenheter rymmer inspel både om processdesignen i sig och om aktörers förutsättningar att hantera den. Det gör de för att reglerare och innovatörer ska kunna dela information på ett tillitsfullt sätt genom överenskommelser och gemensamma intressen och engagemang (ibid. s. 4).

4.2.2.6 Värderingar av möjligheter och risker

Wallach m.fl. (2018) argumenterar för att kalkyler, kostnads-nyttokalkyl eller konsekvensanalys blir för snäva när det finns stora osäkerheter att ta med i beräkningarna. I stället föreslår de att öppet redovisa vad forskningen säger om osäkerheter, risker och möjligheter med ny teknik. Denna öppenhet med tillgänglig information får sedan leda till offentliga diskussioner där de olika perspektiven debatteras. Dessutom att staten tillsätter expertkommittéer som går igenom de bevis som finns och tillsammans kommer med rekommendationer om hur ny teknik bör regleras.

Ett konkret verktyg för att hantera risker vid reglering av ny teknik är den så kallade "Ratio method" som bygger på metoder som används av försäkringsbolag (Margolin och Frazier 2020). Denna metod uppskattar riskens storlek genom att beräkna ett skadeståndsbelopp kopplat till den nya teknikens potentiella negativa effekter för tredje man (ibid.). Metoden kan även användas för att sätta risker i relation till samhällsliga nyttor till följd av den nya teknikens spridning.

4.2.2.7 Mjuk lagstiftning

En återkommande lösning av taktproblem i litteraturen är "mjuk lag" ("soft law"). Mjuk lagstiftning innebär att lagstiftningens tvingande regler ersätts av frivilliga överenskommelser (Marchant 2011; Huddleston 2019; Thierer 2020; Hagemann m.fl. 2018; Wallach, Wendell och Marchant 2018, 2019; Waugh och Marchant 2011). Exakt vad begreppet soft law omfattar varierar i litteraturen och explicita definitioner tillhandahålls inte alltid. Kärnan i begreppet syftar dock till en typ av reglering som innebär att man med olika verktyg etablerar mål och normer (minskar risken för negativa sidoeffekter), utan att det finns lagmässiga påbud att följa dessa (Marchant 2011).

Detta kan till exempel uppnås genom frivilliga statliga program och initiativ, standarder, "codes of conduct", best-practices-förfaranden, riktlinjer och artikulering av principer (Wendell, Wallach och Marchant 2019). Bland de aktörer som står bakom att mål och normer etableras och övervakas, återfinns företag, NGO:er, olika partnerskap och samarbeten, nätverk, tredjepartsrepresentanter med flera (Marchant 2011).

Inspel på lagförändringar inhämtas tidigt i regleringsprocessen under logiken att det kan vara både mer effektivt och skapa bättre relationer om diskussioner med berörda parter förs innan lagen utformas och beslutas. Detta regulatoriska verktyg refereras ibland till som "negotiated rulemaking" (Gaudet och Marchant 2011). Det står i kontrast till traditionell reglering där inspel på lagförändringar inhämtas för lagförslag eller undviks helt och hållet innan lagen är beslutad. Det senare refereras ibland till som "direct final rulemaking" eller DFR (Gaudet och Marchant 2011). Trots att DFR rimligen kan anses vara motsatsen till "negotiated rulemaking", legitimeras båda approacherna med samma övergripande mål – att så snabbt som möjligt få en fungerande lag på plats (ibid.).

Mjuk lagstiftning beskrivs vara vida utbrett idag, ett faktum som getts förhållandevis magert akademiskt intresse (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018). Enligt dessa forskare är mjuk lagstiftning på god väg att bli det huvudsakliga *modus operandi* i modern teknikpolitik och politik kring framväxande teknologi i synnerhet (ibid.). Det beror framför allt på att traditionell reglering inte klarar av att hålla jämna steg med teknikutvecklingen (Wendell Wallach och Marchant 2019). Mjuk lagstiftning erbjuder ett mer flexibelt och dynamiskt förhållningssätt i arbetet med lagar och regler.

Bland de fördelar som kan framhållas med soft law hör att den bygger på samarbete mellan en (potentiellt) bred grupp intressenter, snarare än att staten och näringslivet agerar motståndare till varandra (Marchant 2011; Wendell Wallach och Marchant, 2019). Vidare framhålls att sådana lagar kan tas fram och revideras förhållandevis snabbt och parallellt med andra mjuka lagar (Marchant 2011). Dessutom kan mjuka lagar successivt omvandlas till hårda lagar vid behov (ibid.). Soft law erbjuder även ett holistiskt förhållningssätt till teknik utan att vara bunden till en myndighetsspecifik jurisdiktion (Wendell Wallach och Marchant 2019). En fördel med mjuk lag är att den kan spänna över en internationell kontext i större utsträckning än vad hård lagstiftning vanligen förmår (Wendell Wallach och Marchant 2019). ISO-standarder är ett sådant exempel (ibid.). Slutligen antas mjuk lagstiftning, sammantaget, ge bättre incitament till innovation och entreprenörskap inom framväxande teknologier än vad traditionell reglering ger (Huddleston 2019).

Whitford och Anderson (2021) utreder det regulatoriska landskapet för kryptotillgångar och visar att mjuk lagstiftning i form av självstyrning (self-governance) är det vanligaste i de tidigaste stadierna av teknikutvecklingen.

4.2.2.8 Utmaningar med mjuk lagstiftning

Även om mjuk lagstiftning erbjuder flera fördelar identifierar litteraturen ett antal utmaningar. Dessa utmaningar berör bland annat transparens, ansvarsutkrävande, upprätthållande (*enforceability*) av mjuka lagsystem och mjuka lagars tendens att snabbt öka i antal (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018; Wendell Wallach och Marchant 2019).

Då mjuk lagstiftning förutsätter samarbete mellan en bred kategori aktörer uppstår lätt problem kring transparens (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018). Mjuk lagstiftning adresserar ofta komplexa problem. Att genom samarbete finna lösningar på sådana problem kan ställa stora krav på aktörers samarbets- och kompromissförmåga. Inte minst med tanke på aktörers varierande intressen och förutsättningar bland den breda kategorin av aktörer i samarbete. Hur olika aktörers intressen viktas mot varandra när mål och normer etableras och övervakas, har väckt frågor om transparens när mjuka lagar skapas och hur de efterlevs (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018; Wendell Wallach och Marchant 2019).

I linje med detta har uttryckts i litteraturen att mjuk lagstiftning kan ge upphov till "soft despotism" på grund av utmaningarna om transparens (Huddleston 2019). Det har också uttryckts att maktbalansen mellan olika aktörer generellt har förändrats i spåren av den snabba teknikutvecklingen och dess globala spridning (Guihot m.fl. 2017). Till exempel har staters makt över stora globala företag som Google, Facebook med flera minskat (ibid.).

Vidare har kritiska frågor väckts om hur ansvar ska krävas ut och upprätthållas av mjuka lagar, eftersom mjuka lagar bygger på aktörers fria vilja att följa de överenskomna normerna (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018; Wendell Wallach och Marchant 2019). Slutligen har framhävts i litteraturen att mängden mjuka lagar har ökat markant, vilket härleds ur det faktum att en bred och stor skara aktörer kan föreslå, initiera och utveckla mjuka lagar (Wendell Wallach och Marchan, 2019).

För att soft law-system ska kunna förbättras och nå högre acceptans och genomslag krävs att utmaningar kring transparens, ansvarsfördelning och verkställbarhet (enforceability) bemöts. Huruvida sådana lösningar står att finna i soft-law-processer själva, i företags ageranden, lagmässiga åtgärder eller om det löses av sig självt i takt med att mjuk lagstiftning blir den nya normen, är en fråga väl värd att utforska vidare (Hagemann, Huddleston Skees och Thierer 2018). Några initiala dellösningar har redan föreslagits i litteraturen.

För att bemöta utmaningarna att upprätthålla (enforceability) mjuka lagar har till exempel föreslagits mekanismer som tillåter successiv omvandling av mjuka lagar till hårda lagar efter en testperiod (Wendell Wallach och Marchant 2019). På så vis finns indirekta incitament att följa mjuka lagar redan från början innan de omvandlas till mer traditionell (hård) karaktär. Vidare har det föreslagits att olika typer av tillsyn och sanktioner behöver komplettera de frivilliga avtalen/den mjuka lagstiftningen. Det har till exempel föreslagits att statliga organ – exempelvis the Federal Trade Commission in the U.S. eller motsvarande i andra länder – vidtar särskilda åtgärder gentemot aktörer som agerar orättvist eller vilseledande i förhållande till mjuka lagar som de gått med på att efterleva (Wendell Wallach och Marchant 2019).

Andra indirekta approacher till att upprätthålla mjuka lagar är att försäkringsbolag, vetenskapliga tidskrifter och anslagsutdelande myndigheter ställer krav på att mjuka lagar följs som en nödvändig förutsättning för att kunna få ansvarsskydd, för att publiceras och/eller få anslag (ibid. s. 506). Slutligen föreslås så kallade "governance coordinating committees (GCC:s)", som ett sätt att hantera de koordinationsproblem som följer den tilltagande, strida ström av mjuka lagar som observerats (ibid.).

4.2.3 Bemötande av taktproblem utifrån olika perspektiv och fokus

De bemötanden av taktproblem som lyfts fram i litteraturen är naturligtvis avhängiga vilka perspektiv och fokusområden som taktproblem förstås utifrån. Avsnitt 4.1 visar att det förekommer både likheter och skillnader i kärnlitteraturen hur fenomenet taktproblem **definieras**. Vi har också sett att taktproblem adresseras på olika **analysnivåer**. Vissa texter fokuserar på generiska uttryck för taktproblem, dess symptom och möjliga motmediciner. Andra texter fokuserar på branschspecifika uttryck och vissa närmar sig taktproblem både på generisk- och branschspecifik nivå. Detaljrikedomen om hur taktproblem ter sig och om möjliga sätt att bemöta dem, skiljer sig mellan texter på olika analysnivåer.

I texter som adresserar taktproblem på branschnivå och/eller för ett specifikt teknikområde, snarare än på övergripande nivå, finns större utrymme för att diskutera vilka specifika risker som bör vägas mot varandra, vilka jurisdiktioner som berörs och hur specifika kan utformas. Å andra sidan finns en risk att specifika lösningar framtagna för ett teknikområde och/eller bransch krockar, överlappar och motsäger lösningar framtagna för ett annat teknikområde. Sådana risker finns också inom ett och samma teknikområde, men är sannolikt större och mer frekvent förekommande mellan branscher.

Just hantering av fragmentering och problem med överlappande jurisdiktioner har lyfts fram som en central aspekt för taktproblem och dess bemötande, som dubbelarbete, olika och motsägelsefulla standarder och bristande översiktsbild av de problem och risker som

den framväxande tekniken för med sig (Johnson 2021). I detta sammanhang föreslås två övergripande strategier.

Den första strategin handlar om att säkerställa att adekvat teknologisk information och kompetens når myndigheter. Expertkompetens inom relevanta teknologiområden kan till exempel säkerställas genom statliga och halvstatliga institutioner, såsom i termer av amerikanska exempel, "Government Accountability Office" (GOA), "The Congressional Research Service" (CRS), "National Academies of Science, Engineering and Medicine" (NASEM) (ibid.).

I den andra strategin för att bemöta den fragmentering och problematik med överlappande jurisdiktioner som är symptomatiskt för taktproblem, understryks vikten av att myndigheter samarbetar med varandra (ibid.). I sammanhanget föreslås en "verktygslåda" för koordinering som består av a) frivilliga eller externt begärda konsultationer myndigheter emellan b) överenskommelser som till exempel "memoranda of understanding", myndigheter emellan om hur gemensamma områden ska hanteras och c) att myndigheter tillsammans skapar regler (på engelska: *joint policymaking*) (ibid.). Ett strategiskt alternativ till samarbete mellan myndigheter är konsolidering av olika myndigheter till större administrativa enheter. Konsolidering kan dock inte garantera att fragmenteringen minskar, menar Johnson (2021).

Mycket i litteraturen om taktproblem cirkulerar kring hur staten kan bemöta teknikfronten på ett mer flexibelt och dynamiskt sätt. Ett underrepresenterat fokusområde i sammanhanget är vad som kan göras på teknikutvecklersidan för att minska de utmaningar som följer av regleringens och teknikfrontens olika utvecklingstakt. Moses och Zalnieriute (2019) framhåller att taktproblematiken inte bara handlar om att regleringar inte håller jämna steg med teknikutvecklingen – i vissa fall håller inte teknikutvecklingen jämna steg med regleringen. Till exempel samlar autonoma bilar in en mängd data, vilket skapar betydande utmaningar ur ett GDPR-perspektiv (ibid.). Poängen är att taktproblem – utöver de relativt väldokumenterade utmaningarna för reglering att hantera ny teknik – också innebär att det kan vara svårt för företag att hänga med i den regulatoriska utvecklingstakt som ibland innebär omfattande lag- och regelförändringar. Detta perspektiv är en viktig del av en bättre förståelse för hur den socio-teknok-juridiska evolutionen ter sig, vilket efterlyses för att skapa bättre förutsättningar för adekvat och vältajmad reglering (ibid.).

I litteraturen görs även en åtskillnad mellan "pacing", "diffusion" och "ethical issues" (Saner 2013). Det förstnämnda syftar på tidsaspekter, "diffusion" till spatiala aspekter och "ethical issues" till etiska utmaningar och ställningstaganden. Dessa tre dimensioner är alla nödvändiga för att förstå och förhålla sig till styrning och anpassning till framväxande disruptiva tekniker. Fysiskt, administrativt, ekonomiskt, moraliskt, politiskt och/eller internationellt omvandlingstryck längs med dessa dimensioner kan bemötas med tre kategorier av ställningstaganden, vilka alla är tämligen självförklarande: passivt/undvikande ("avoidance"), kontrollerande ("control") eller adaptivt ("adaption") (Saner 2013).

En dimension av bemötande av taktproblem som ter sig extra central, givet att tid har en framskjuten roll i fenomenet taktproblem, är *när* olika typer av regulatoriska insatser bör sättas in för att varken hämma innovation eller äventyra allmänhetens säkerhet. Denna tidsdimension tar sig flera uttryck i litteraturen. Ett exempel rör när reglering bör sättas

in i förhållande till en innovations marknadsintroduktion. På ett övergripande plan kan disruptiv teknikutveckling bemötas utifrån ett antal olika arketytiska principer: försiktighetsprincip, avvaktande princip och proaktiv princip.

Den förstnämnda principen, försiktighetsprincipen (Carp 2018; Crootof och Ard 2021), syftar till att ta det säkra före det osäkra när det kommer till innovationers potentiella effekter och bieffekter på samhället. Denna försiktighetsprincip tar sig till exempel uttryck genom att potentiella effekter och bieffekter måste utredas innan den nya tekniken tillåts nå allmänheten. Principen fungerar som ett slags farthinder för den nya teknikens utvecklingstakt och (framförallt) spridningstakt. Detta förhållningssätt är till exempel vanligt inom livsmedels- och läkemedelsindustrin (ibid.).

En kritik gentemot principen är att risken finns att lovande teknikutveckling stoppas i ett alltför tidigt skede innan dess potential klarlagts. Det har också uppmärksammats att principen riskerar att teknikutvecklingen leds in på spår baserat på ex-ante-gissningar, vilka i ett senare skede visar sig vara icke framkomliga eller illa lämpade spår (Carp 2018; Crootof och Ard 2021).

Den avvaktande principen (Carp 2018) vänder på bevisbördan i bemärkelsen att man antar att ny teknik inte behöver regleras förrän det har påvisats att den är skadlig i någon bemärkelse för allmänheten. Statlig intervention bör reserveras till de fall där marknadsmisslyckanden uppstår och lämna fritt spelrum för innovationen fram till dess (ibid.).

En risk med denna strategi är att den nya tekniken kan hinna åstadkomma betydande skada. En annan risk är att det kan vara mycket svårt att motverka en tekniks utveckling och spridning efter att den nått en kritisk massa av spridning, något som ofta refereras till som Collingridge-dilemmat (Guihot m.fl. 2017; Hagemann, Skees and Thierer 2018).

Den proaktiva principen (Carp 2018; Crootof och Ard 2021) syftar till att förutspå teknikutvecklingen och i möjligaste mån forma och guida den för att undvika allmänvådliga konsekvenser (Carp 2018). Anhängare till denna approach erkänner regleringens begränsade möjlighet att hänga med teknikutvecklingen, men ser samtidigt reglering som en viktig del för att värna både allmänhetens säkerhet och innovationer (ibid.). En kritik som framförts om denna proaktiva, agila strategi är att den inte sällan medför substantiellt ökade kostnader (ibid.).

Tidsaspekter när reglering bör (och inte bör) sättas in i teknikutveckling tar sig än tydligare uttryck i kärnlitteraturen då reglering sätts i förhållande till ett livscykelperspektiv för systemutveckling (Cummings and Britton 2020). Studien adresserar när i systemutvecklingen kontakt bör etableras mellan reglerare och teknikutvecklare (så kallade "first point of contact"). Studien bygger på tre fallstudier av myndigheters agerande i regleringen av autonoma system inom flygindustrin, inom bilar och andra motorfordon respektive inom medicin.¹⁰ Studien konstaterar att ju tidigare i systemutvecklingens livscykel regulatoriska insatser sätts in, desto mer restriktiv, kostsam och hämmande för teknikutvecklingen tenderar den att bli.

¹⁰ Följande (amerikanska) myndigheter studeras: the Federal Aviation Administration (FAA), the Food and Drug Administration (FDA) and the National Highway Transportation and Safety Administration (NHTSA).

Å andra sidan verkar tidig kontakt mellan myndigheter och utvecklare medföra minskad risk för systemfel efter marknadsintroduktionen, vilka annars kan kosta både människoliv och pengar. I studien påpekas dock att den reglerings-approach som lämpar sig för en myndighet inte nödvändigtvis är väl lämpad för andra myndigheter. Snarare förespråkas en diskussion mellan myndigheterna för att hitta rätt balans mellan innovationsfrämjande och värnande av allmänhetens säkerhet. Studien tar dock ställning till reglering av autonoma system på så vis att ett restriktivt förhållningssätt framhålls som mer adekvat än de mindre restriktiva alternativen, givet autonoma systems komplexitet (ibid.).

Att bemöta taktproblem är en mångfacetterad uppgift. Vad som förefaller vara ett adekvat regulatoriskt bemötande av taktproblem kan te sig olika mellan olika teknikområden, mellan det teknik-/branschspecifika och det generiska, mellan olika faser i teknikutvecklingen, mellan olika delproblem/kringproblem. Icke desto mindre finns en minsta gemensam nämnare: regulatorisk flexibilitet, anpassningsförmåga och ett dynamiskt förhållningssätt som förutsätter att regleringar kommer att behöva förändras återkommande.

4.3 Utvärderingar av föreslagna lösningar i litteraturen

Taktproblemet är ett relativt nytt begrepp men fenomenet och en del av lösningarna – framför allt frivilliga överenskommelser, så kallade "soft law" – är beprövade, vilket innebär att det finns viss empirisk kunskap om dess effektivitet. Få artiklar tar upp empiriskt grundade utvärderingar eller uppföljningar av lösningarnas effektivitet. Uppföljningarna som redovisas är inte några skarpa utvärderingar utan har karaktären av uppföljningar och anekdotiska exempel utifrån vilka effekter av metoden diskuteras.

Huvuddelen av de exempel på uppföljningar som gjorts finns inom miljöområdet där framför allt frivilliga åtgärder (soft law) använts relativt flitigt. Men även för andra lösningar finns redovisade effekter, som för "negotiated rulemaking", "direct Final Rulemaking", "e-rulemaking" och "temporary rulemaking" eller så kallade "sunset legislation". Inom dessa områden är tillämpningen bredare, vilket vi återkommer till nedan.

När det gäller frivilliga överenskommelser, soft law, var USA tidigt ute och har använt metoden i hög grad inom miljöområdet från 1980-talet och framåt. EU följde efter under 1990-talet och antalet frivilliga program har sedan dess ökat. Kathleen Waugh and Gary E Marchant (2011) har analyserat erfarenheter från fem innovativa kollaborativa och frivilliga program inom miljöområdet av vilka fyra är amerikanska och ett europeiskt. Syftet med de frivilliga programmen har varit att adressera kritiken som funnits mot traditionell miljölagstiftning, såsom alltför rigid och besvärlig. Vidare att den inte uppmuntrar till teknisk innovation, eftersom den fokuserar på att företagen ska följa vissa minimistandarder. De program som följts upp är följande:

- Programmet "33/50" (1991) syftade till att på frivillig basis minska ett antal miljöfarliga utsläpp med 33 procent i steg ett och 50 procent i steg två.

- "Common sense" initiativet (1994) syftade till att skapa ett regulatoriskt ramverk som skulle vara "cleaner, cheaper and smarter" och där miljöprestandan inom industrin skulle förbättras genom att identifiera regler som hindrade innovation, åtgärda dessa och därmed stimulera långsiktiga investeringar i ny teknik.
- "Project XL" (1995) som står för eXcellence and Leadership, syftade till att "återuppfinna miljölagstiftningen". Utgångspunkten var att EPA:s befintliga regelverk var rigida och hindrade innovativa lösningar som skulle kunna förbättra företagets miljöprestation bortom regelverket. I projektet slöts ett rättsligt bindande avtal om att företagen skulle minska sina utsläpp mot att EPA avstår från anläggningsspecifika regleringar. I anslutning till detta utvecklades ett "Cap and Trade-system". Det innebär att företaget kunde göra revideringar av sitt produktionssystem utan att utsättas för en granskning så länge de höll sig under de generella utsläppstaken. Programmet omfattade relativt få företag och avslutades 2003.
- "Performance Track" (2000) syftade (åter) till att återuppfinna miljölagstiftningen. Inom programmet belönades företag som åstadkom förbättringar utöver kraven. Företagen erbjöds lättnader från rutinmässiga inspektioner, viss rapportering, vissa tillstånd samt gavs publikt erkännande.
- "The Dutch Covenants Model". Medan de frivilliga avtalen i USA sällan varit rättsligt bindande har man i Europa ofta använt legalt bindande kontrakt. I Nederländerna har man utarbetat en överenskommelse – "The Dutch Covenants Model" – som innebär att industrier är delaktiga i att utveckla mål och standarder för sin del av industrin. Homogena industrier, det vill säga där tekniken inte skiljer sig så mycket, har gemensamma mål medan övriga heterogena industrier utarbetar egna mål inom ramen för sin del av industrin.

De utvärderingar som gjorts av dessa program visar att resultaten är blandade. En del av de förväntade fördelarna i form av lägre miljöpåverkan och lärande har infriats men i lägre grad än vad man räknat med. Utvärderingarna noterar både för och nackdelar.

Till fördelarna hör ökad flexibilitet som gynnar kreativitet och som i sin tur gör att företagen kan ta fram lösningar som levererar högre miljönytta än vad som krävs. Det har dock varit svårt att kvantifiera dessa effekter. De kollaborativa metoderna kan leda till samverkan, lärande och mer informerade beslut samt att det sker en förflyttning mot konsensus. Det saknas dock stöd i dessa studier för att så varit fallet.

Svagheter som identifierats är att industrin och särskilt stora aktörer får relativt sett stor makt över de mål som sätts och att uppföljningen varit svag. Det har också visat sig att metoden inte skapat långsiktighet om vilka regler som ska gälla. EPA:s bristande auktoritet som lagstiftare anses vara en förklaring. De överenskommelser som gjordes inom programmen var därför de facto verkningsslösa kontrakt då EPA saknade rätt att utdöma sanktioner och straff. Utöver dessa nackdelar om måluppfyllnad var programmen resurskrävande både när det gäller tid och kostnader för alla inblandade.

Kuzma (2013) har analyserat empiriska erfarenheter från hur regulatoriska ramverk utvecklats parallellt med innovationer inom GMO-området i USA. Erfarenheter från arbetet med lagstiftningen av GMO visar att vi här har ett exempel på att innovation och lagstiftning har gått i takt ur ett temporalt perspektiv och att lagstiftningen varit proaktiv. Temporalt har myndigheterna/lagstiftarna hållit takten genom en koordinerad

policyförberedande process mellan myndigheter. Processen har utformat regleringar och riktlinjer (guidelines).

Processen har dock inte gått i takt med många andra aktörers (stakeholders) syn på GMO ur ett långsiktigt miljömässigt och hälsomässigt perspektiv. Det har saknats en förankringsprocess bland en bredd av aktörer som inte haft inflytande. Det har också saknats transparens och strategier för att säkra att konsumenter har ett val. Kuzma drar slutsatsen att processen varit en framgång ur ett marknadsperspektiv men ett misslyckande ur allmänhetens perspektiv. Hennes förslag på lösning – och som till skillnad från att "bara" få regler och innovationer att gå i takt – är att dessutom anpassa takten till en som är lämplig ur ett bredare samhällsligt perspektiv. Kuzma föreslår begreppet "proper pacing", som syftar till att inkludera fler aktörer i processen: 1) en myndighetsgrupp, 2) en bredare grupp av berörda aktörer, 3) en grupp för allmänheten.

De tre grupperingarna kan lyfta fram luckor i lagstiftningen, behov av riskanalyser och sociala och etiska problem. En hörnsten i denna design är "stark objektivitet", vilken åstadkoms genom att värderingar identifieras och synliggörs i processen och vidare granskas kritiskt.

Cummings och Britton (2019) har analyserat och "utvärderat" hur tre olika myndigheter FAA (Federal Aviation Administration), FDA (Food and Drug Administration) och NHTSA (National Highway Transportation and Safety Administration) arbetat med att reglera avancerade säkerhetskritiska automatiseringstekniker. Inom Federal Aviation Administration avses teknik och system för att delvis automatisera flygning inklusive autonoma komponenter (system som fattar "egna" beslut). Inom Food and Drug Administration är det teknik som robotar som kan styras på distans inom till exempel kirurgi och för National Highway Transportation and Safety Administration är självkörande autonoma bilar och andra fordon i fokus.

Federal Aviation Administration använder ett konservativt "precautionary principle" (försiktighetsprincip) förhållningssätt till lagstiftning. De prioriterar säkerhet framför allt och innan en ny teknik godkänns avkrävs rigorösa tester. National Highway Transportation and Safety Administrations angreppssätt är motsatsen till FFAs. De antar att en teknik är ofarligt till dess motsatsen bevisats. Food and Drug Administrations approach ligger mitt emellan dessa två, men väger över mot FFA:s försiktighetsprincip.

Cummings och Britton finner att proaktivt agerande (FAA) från myndigheter kan tyckas kostsamma och tidskrävande, men deras analys indikerar att FAA:s metod kan vara effektivast långsiktigt. Även Cummings och Britton drar slutsatsen att det inte bara krävs nya regulatoriska metoder. Man behöver också inkorporera expertis från en större grupp av berörda aktörer, "stakeholders", för att åstadkomma rätt nivå på regleringar i takt med innovationer på området.

Det är uppenbart när man jämför dessa olika myndigheter och de företag de är satta att reglera, att deras intressen att värna säkerhet framför innovation skiljer sig åt/överlappar. FAA och flygplanstillverkare är båda intresserade av att sätta säkerheten först då flygindustrin drabbas hårt om något går fel. Inom FDA och NHTS är myndighetens intresse av att sätta säkerhet först, sannolikt större än företagens. Det beror på att brister inte drabbar företagen lika hårt som flyget då den mediala uppmärksamheten inte är lika stor.

Baserat på fyra fallstudier analyserar Thierer (2020) hur effektivt det varit att använda "soft law" inom ICT (informations- och kommunikationsteknologi). Fallstudierna är förvaltning av domännamn, innehållsmoderering på sociala medieplattformar, sekretesspolicy och cybersäkerhet.

Thierer drar slutsatsen att soft laws **informella natur** är både dess styrka i form av hög grad av flexibiliteten och dess svaghet i form av att den är vag. Enligt analysen verkar det inte finnas någon enkel lösning för att åtgärda dess nackdelar. Soft law förutsätter en vilja att komma överens, även om lösningen inte uppfattas som optimal. Deltagarna måste ha rimliga förväntningar på utfallet. Soft law bör ses som en iterativ pågående process utan slutdatum. Thierer identifierar följande utmaningar för "soft law":

1. Det är generellt utmanande att **skala upp lösningar och särskilt till en internationell nivå**, men soft laws decentraliserade process gör det ännu svårare.
2. Det är lättare att nå konkreta resultat i form av soft laws när det gäller **tekniska lösningar** än när det gäller **sociala problem**, som integritets- och sekretessfrågor då dessa lätt leder till filosofiska diskussioner.
3. Det är ibland en **kompromiss** (avvägning) mellan **antalet aktörer i processen** och dess kvalitet och potential för ett positivt utfall/resultat av processen.
4. De som bjuds in att delta bör ha någon grad av "**skin in the game**" och vara villiga (ha något att tjäna på att det uppnås resultat) att arbeta mot konsensus.
5. Det är ofta en avvägning mellan **transparens och kvalitet** på utfallet från soft-law-förhandlingar.
6. **Soft och hard law kan vara komplement**. Samtidigt finns det en risk att hard law tränger undan soft law, medvetet eller av misstag.
7. Utbildning och att medvetandegöra åtgärder kommer sannolikt att bli en viktig del i soft-law-processer. **Information och utbildningsinsatser är den mjukaste formen** av mjuk lagstiftning.

Guihot m.fl. (2017) drar liksom många andra slutsatsen att den kanske största nackdelen med självreglering och soft law är bristande efterlevnad, det vill säga att de frivilliga reglerna inte följs. En lösning är att utveckla en modell där reglering och sanktioner trappas upp efter behov. I Guihot (2017) refereras Ayres and Braithwaits koncept "lyhörd reglering" där basen utgörs av självreglering, men som vid behov kompletteras med allt mer inskränkande lagstiftning. Modellen illustreras av en pyramid med självreglering (soft law) i botten och hård lagstiftning i toppen. Wallach m.fl. (2018) är inne på samma modell och föreslår därför en ny roll för reglerare som är att skapa sätt att straffa den som bryter mot soft laws och därmed orsakar skada på människor, djur, miljö eller institutioner.

En lite udda invändning mot soft law är att den kan leda till att den administrativa staten växer och utsätter de reglerade för ännu mer regler och administrativa bördor (Huddelston 2019).

Gaudet och Marchant (2011) redovisar effekter av "negotiated rulemaking", "direct Final Rulemaking", "e-rulemaking" och "temporary rulemaking" eller så kallade "sunset legislation" enligt följande:

1. **Negotiated rulemaking:** Berörda parter träffar den lagstiftande/utredande myndigheten för att förhandla fram en reglering. Erfarenheterna av denna metod har inte motsvarat förväntningarna. I artikeln refereras ett antal utvärderingar som visar att metoden varken sparade tid eller minskade antalet rättstvister. Den genomsnittliga förhandlingsperioden var 2,5 år. Empiriska utvärderingar indikerade att regleringsprocessen snarare blev långsammare. En viss positiv effekt kom av en ökad förståelse av lagstiftningsprocessen från deltagarna.

“Negotiated rulemaking” användes i etablerandet av “**Clean Air Act**” 1990.

I processen deltog representanter för bilindustrin, förnyelsebar energi och miljö rörelsen. Resultatet bedömdes vara invändningsfritt. Trots det tog det bara tio dagar från det att lagen trätt i kraft innan den överklagades av American Petrol Institute (API). Lagen reviderades men följdes av flera överklaganden.

Ytterligare ett exempel på när NRM användes var i “**The No Child Left Behind initiativet**”. Syftet med initiativet var att höja kvalitén på det offentliga utbildningssystemet. En utvärdering drog slutsatsen att NRM-processen snarast varit ett hinder och att målen inte uppfyllts. Misslyckandet berodde enligt utvärderingen på att de som ingick i förhandlingarna inte hade en god representation och att till exempel de som skulle tjäna på förslaget inte var representerade. Slutsatsen är att NRM i teorin är sund men att det i praktiken är en resurskrävande metod. För att det ska fungera krävs att alla berörda parter ingår samt att de är villiga att förhandla.

2. **Direct Final Rulemaking (DFR) lanserades samtidigt som NRM men är dess motsats:** DFR innebär att den reglerande myndigheten själv tar fram ett lagförslag. Detta läggs ut för synpunkter under en tid, till exempel under 30 dagar. Det finns blandade synpunkter från experter om denna metod är bra eller dålig. Fördelen är att den är snabb att få på plats och därmed skapar förutsägbarhet. Nackdelen med metoden är att om förslaget stöter på patrull och måste göras om leder det till ökad tidsåtgång.
3. **E-Rulemaking:** Denna metod är en del av digitaliseringen av myndighetsutövning och innebär helt enkelt att digital teknik nyttjas för att utveckla och implementera regleringar. E-rulemaking består av två steg varav det första är att etablera en webbplats för att kommunicera lagförslag och steg två att öppna upp för digitala synpunkter på förslaget. När denna artikel skrevs hade metoden i huvudsak använts för att ta in synpunkter på lagförslag digitalt. Metoden har lett till en långsammare lagstiftningsprocess och garanterar inte att alla berörda hörs.
4. **Temporary and Sunset Legislation** handlar om att lagförslag tidsbegränsas för att tvinga fram en översyn. Denna metod är särskilt lämpad för reglering av ny teknik och teknik där utvecklingen är snabb. Empiriska uppföljningar av metodens effekt i USA visar dock att översynen ofta ersatts av en slentrianmässig förlängning av regelverket, bland annat på grund av att politikerna inte velat blotta eventuella brister i lagstiftningen och orsaka debatt.

Temporär lagstiftning har använts inom miljölagstiftningen, internetlagstiftningen, vapenlagstiftningen och skattelagstiftningen och i lagen om förbud att klonas människor. Tidsbegränsad lagstiftning har också använts inom internationella avtal som handelslagstiftning. En nackdel och kritik mot temporär lagstiftning är att den underminerar långsiktighet och förutsägbarhet i lagstiftningen.

Stöcker m.fl. (2017) har gjort en komparativ analys över regleringar av autonoma flygande fordon (Unmanned aerial vehicles, UVA) och funnit att jurisdiktioner har olika regleringar och att dessa har lanserats vid olika tidpunkter. Författarna tror att detta kommer att påverka teknikutvecklingen i de olika länderna. Leenes m.fl. (2017) har gjort en djupstudie över regleringen av robotik i EU. De tittade på fyra regulatoriska dilemman inom robotik, nämligen följande:

1) hinna med den tekniska utvecklingen 2) finna en balans mellan att främja innovation och skydda samhället 3) följa rådande sociala normer eller försöka påverka inställningen till robotik 4) balansera effektivitet med legitimitet inom teknikreglering. De lyfter fram 1) det europeiska ramverket för rättigheter och värden 2) ansvarsfull forskning och utveckling 3) smart reglering 4) mjuk rätt för att hantera de fyra dilemmana.

Fosch-Villaronga (2018) tog fram en modell för att mer adaptivt reglera robotteknik inom EU. Författaren argumenterar för hur det går att ta fram ett regelverk som är anpassat efter vilka risker som tekniken kan innebära.

Lynskey (2017) förklarar problemen med reglering av plattformar och ger förslag på hur dessa bör förstås och regleras.

5. Analys av resultaten

I detta kapitel analyserar vi resultatet av litteraturoversikten utifrån en modell som beskriver grundläggande regulatoriska ställningstaganden vid reglering av framväxande teknik. Vi analyserar de policyåtgärder vi har funnit i litteraturoversikten och hur de förhåller sig till denna modell.

Modellen bygger på en schematisk modell från Crootof och Ard (2021) som vi kompletterat med två ytterligare steg utifrån litteraturoversiktens resultat. Vi har också gjort modellen cyklisk i linje med en adaptiv styrning (4.2.1) det vill säga att regleringar utifrån ny kunskap ständigt bör omprövas.

Modellen bryter ner de olika momenten i en "command and control"-process och synliggör de uppgifter och ställningstaganden reglerare möter vid reglering av framväxande teknik. De specifika utmaningarna som beskrivs i modellen är återkommande vid reglering av varje större innovation.

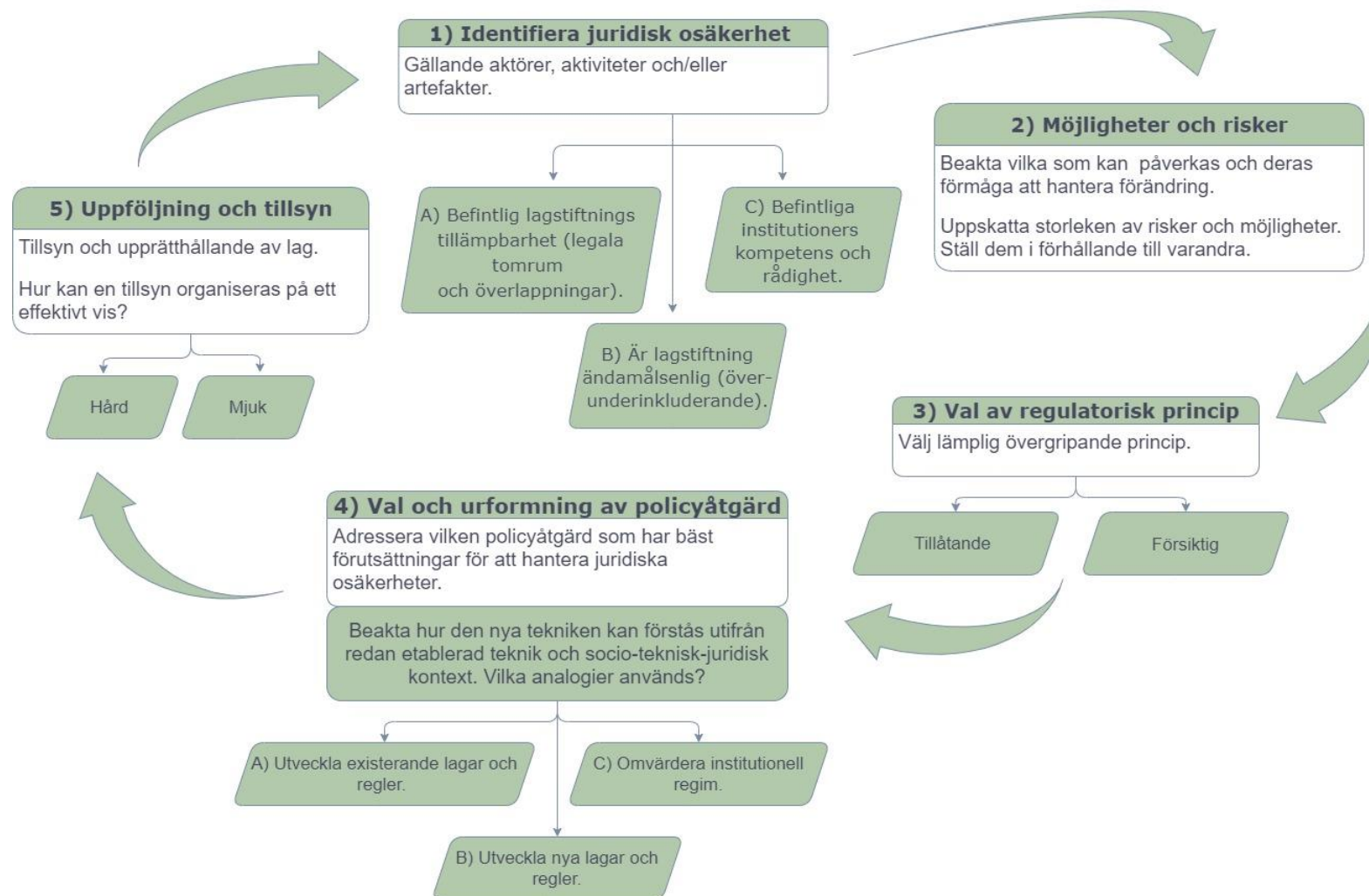
5.1 En analysmodell av reglering av framväxande teknik

Att hantera taktproblem handlar om en parallell risk- och osäkerhetshantering. Det gäller att ställa potentiella risker och osäkerheter mot de potentiella samhällsekonomiska möjligheterna med den nya tekniken.

Med utgångspunkt i vad staten kan hantera och råda över när det kommer till reglering av ny teknik, adresseras i figur 3 vilka övergripande uppgifter och utmaningar detta innebär för reglerare. Figuren tar avstamp i en modell (Crootof och Ard 2021) som tydliggör de olika regulatoriska frågeställningarna som uppstår vid introduktion av ny teknik. I texten nedan exemplifierar vi vilka policyverktyg ur litteraturen som kan användas vid respektive steg i modellen. Vi har modifierat modellen utifrån några centrala lärdomar från litteraturen om taktproblem enligt följande:

1. Modellen har omarbetats så att den illustrerar en cyklisk, snarare än en linjär process. Detta för att den bättre ska spegla den adaptiva styrning som bygger på kontinuerligt lärande, samt uppföljningar och revideringar. I avsnitt 4.1 redogör vi för den konsensus som råder om att policyåtgärder kräver förmåga till anpassning för att hantera taktproblem och att reglering behöver förändras återkommande.
2. Vi har lagt till ett steg i modellen om att väga risker mot potentiella samhällsekonomiska nyttor. I litteraturoversikten såg vi policyinstrument, som till exempel "ratio method" och expertkommittéer avsedda just för att ställa risker i relation till samhällsmässiga vinster som en följd av den nya teknikens spridning. Riskbedömning utgör en grund för nästa steg, "val av regulatorisk princip".
3. Vi har också lagt till ett steg för att belysa implementeringsaspekter av reglering av framväxande teknik. Enligt litteraturgenomgången är implementeringsfrågor såsom tillsyn, sanktioner och utvärdering ett viktigt men ofta eftersatt område för att hantera taktproblem.

Figur 3 illustrerar modellen i sin helhet, varefter samtliga steg i modellen diskuteras och diskuteras i förhållande till litteraturen. Denna modell, liksom alla modeller, är en förenkling av verkligheten. De regulatoriska uppgifter som modellen beskriver, ter sig i realiteten inte nödvändigtvis lika sekventiella som i modellen.



Figur 3. Grundläggande regulatoriska ställningstaganden vid reglering av framväxande teknik. Källa: Bearbetning av Crootof och Ard, (2021 s. 350).

5.1.1 Steg 1. Analys av juridisk osäkerhet.

Det går att göra skillnad på olika sorters juridisk osäkerhet. Den första frågan att utreda är enligt Crootof och Ard (2021) hur befintlig lagstiftning (gällande aktörer, aktiviteter och/eller produkter) förhåller sig till den nya tekniken.

A. Tillämpbarhet: Den första typen av juridisk osäkerhet har att göra med huruvida det finns en eller flera lagar som är tillämplbara för att reglera den nya tekniken eller om det saknas lagstiftning på området.

Ett **juridiskt tomrum** innebär att det *inte* finns lämplig lagstiftning för att hantera den nya teknikens artefakter (så som till exempel produkter baserade på den nya tekniken), aktörer eller aktiviteter. Crootof och Ard (2021) tar 3D-printade skjutvapen (artefakt) som exempel på ett legalt tomrum. Hemmatillverkade skjutvapen har inte varit ett problem i USA fram till dess det gick att 3D-printa fram dessa. Därför har lagstiftningen hittills varit inriktad på försäljning (aktivitet) av skjutvapen. Det saknas lagstiftning för 3D-printade vapen¹¹.

En **juridisk överlapp** uppstår när en ny teknik (dess artefakter, aktörer eller aktiviteter) kan komma att påverkas av olika regleringar. I det fallet måste reglerare bestämma både vilken, eller vilka, lag(ar) som ska tillämpas och hur de(n) ska tillämpas. Bitcoin och andra kryptotillgångar är exempel där reglerare behöver bestämma om bitcoins är pengar, tillgångar eller värdepapper. Varje klassificering skapar tydlighet och får konsekvenser för hur den nya tekniken ska regleras. I fallet med kryptotillgångar blir beskattning och konsumentskyddslagstiftningen olika beroende på om tillgången klassificeras som en valuta eller som betalningsmedel (Crootof och Arb 2021).

B. Ändamålsenlighet: Den andra typen av juridisk osäkerhet har att göra med om den potentiellt tillämplbara befintliga lagstiftningen är ändamålsenlig, över- eller underinkluderande.

Är lagen i fråga måleffektiv? Det vill säga, verkar lagen för det den (egentligen) är avsedd att skydda? I vissa fall av reglering av ny teknik är lagen inte tillräckligt skarp för att skydda mot de negativa effekter den nya tekniken kan föra med sig ("underinclusive"). I andra fall är lagen onödigt skarpt i förhållande till potentiella negativa effekter på samhället.

Exempel på underinkludering är övervakning av krypterade samtal på internet där lagstiftningen enbart ger möjlighet att övervaka telefoni. När sedan kriminell kommunikation har förflyttats till chatforum och krypterade röstsamtal på internet har det minskat utrymmet för polis att övervaka.

Exempel på överinkludering är lagstiftning om copyright som skapades för att kommersiella aktörer i musikindustrin även började inkludera privatpersoner när tekniken möjliggjorde kopiering och spridning. Idéen med lagstiftningen var inte att reglera privatpersoner och därför menar författarna att lagstiftningens

¹¹ För mer om så kallade "Ghost guns", se Karni (2021).

överinkludering kan göra att den inte uppfyller det ursprungliga ändamålet (Crootof och Arb 2021).

C. Institutionella förutsättningar: Den tredje typen av juridisk osäkerhet syftar till institutionell osäkerhet. Detta i termer av huruvida befintliga institutioner står rustade att lösa de problem som den framväxande tekniken potentiellt för med sig.

Institutionell osäkerhet adresserar osäkerhet om befintliga institutioner har auktoritet, kompetens och/eller lagmässig rätt att reglera den nya tekniken. Exempelvis uppstår flera olika typer av frågor om självkörande fordon eller civila drönare som går utanför traditionell transportreglering. Dessa nya tekniker berör både trafiksäkerhet och integritetsfrågor, och det uppstår behov av samverkan mellan olika reglerande myndigheter. Ett annat exempel på juridisk osäkerhet hos befintliga institutioner är att nationella lagar och dess tillämpning inte nödvändigtvis förmår reglera multinationella plattformsföretag och deras agerande och artefakter.

Relevanta policyåtgärder och policyverktyg

Ovan beskrivs tre juridiska osäkerheter (A, B, C) som kan uppstå vid introduktion av ny teknik. I forskningslitteraturen (kapitel 4) finner vi följande lärdomar som kan vara relevanta vid analys och hantering av juridiska osäkerheter:

1. Då teknikutvecklingen och dess spridning går allt snabbare och blir alltmer komplex, blir uppgiften att förutspå framtida osäkerheter allt svårare. Det är rimligt att förvänta sig att juridiska osäkerheter för en och samma teknik behöver följas kontinuerligt.
2. Säkra den kompetens som behövs som till exempel teknisk kompetens. Detta mot bakgrund av att reglerare ofta saknar den tekniska kompetens som behövs för att förstå tekniken och dess potentiella effekter på samhället.
3. Informera teknikutvecklare om regulatoriska ställningstaganden som krävs vid reglering av tekniken i fråga. På teknikutvecklarsidan är ibland kunskapen begränsad och begränsande för vilka regleringar som redan är på plats, hur processen vid förändringar av reglering ser ut och vilka regulatoriska överväganden detta innefattar. En del av den osäkerhet som detta innebär för teknikutvecklare kan hanteras genom att reglerare kan förbättra sitt sätt att kommunicera om regleringar och ny teknik.
4. Dessutom förekommer utmaningar myndigheter emellan om ansvarsfördelning och koordineringsproblem. Mjuk reglering (soft law) och samverkan hör till de breda approacher som syftar till att övervinna sådan informationsasymmetri/informationsunderskott (Marchant 2011; Huddleston 2019; Thierer 2020; Hagemann m.fl. 2018; Wallach, Wendell och Marchant 2018, 2019; Waugh och Marchant 2011; Soeteman-Hernández et al. 2021).
5. "Uppströms" tillsynsbedömning innebär att via fallstudier försöka förutse hur tekniker kommer att inverka på samhället och hur de kan komma att behöva regleras (Kuzma 2013). Att följa utvecklingen av ny teknik och dess applikationer ger enligt forskare reglerare möjlighet att förbereda sig. Denna förberedelse kan sedan vara viktig för att exempelvis identifiera risker och möjligheter eller juridiska osäkerheter. Problemet är dock att det finns få aktörer inom det offentliga som just nu har en framåtblickande roll. Kaal och Vermeulen (2017)

föreslår att reglerare använder sig av statistik från riskkapitalinvesteringar för att förstå vilka tekniker som är på gång att bli stora. Det finns också förslag i litteraturen om att inrätta "early warning officers" som har till uppgift att bedöma kommande taktproblematik (Marchant 2011). I litteraturen diskuteras även dynamisk tillsyn, vilken syftar till att reglerare för diskussioner med andra myndigheter, intressenter (industrin) och representanter för allmänheten (Kuzma 2013; Kaal 2016).

5.1.2 Steg 2. Värdering av risker och möjligheter

Framväxande ny teknik innebär stora möjligheter för innovation, konkurrenskraft och jobbskapande. Samtidigt finns det (i olika grad) risker för att den nya tekniken leder till negativa sidoeffekter. Dessa möjligheter och risker kan uppstå i olika politikområden samtidigt, och som diskuterades ovan, skapa flera olika typer av regulatorisk osäkerhet.

För att samtidigt värna innovationskraft och undvika samhällsvådliga effekter, krävs kunskap och förståelse om både för- och nackdelar med den nya tekniken och dess effekter. Det kan vara mycket svårt att förutspå teknikens utveckling och effekter på samhället. Innovation innebär per definition ett visst mått av både (icke-kalkylerbar) osäkerhet och mer (kalkylerbara) risker. Att (regulatoriskt) hantera innovation kräver kontinuerligt lärande. Det finns flera instrument för hur man på ett strukturerat och transparent sätt kan väga för- och nackdelar, exempelvis kostnads- och nyttokalkyl (cost-benefit analysis) och konsekvensanalys. I dessa analyser skattas riskers storlek och sannolikhet att inträffa, vilka viktas mot samhällsnyttiga möjligheters dito. Det är dock viktigt att komma ihåg att ju radikalare och mer disruptiv tekniken i fråga är, desto mer rör det sig om icke-kalkylerbar osäkerhet snarare än (delvis) kalkylerbar risk. Och desto större är behovet av kontinuerligt lärande.

Reglerare tar dock alltid beslut utan full information och under olika grader av osäkerhet. Men bra processer kan förbättra informationsläget för reglerare vid deras bedömning av risker och möjligheter med ny teknik. Värt att poängtera i sammanhanget är att detta ofta kräver koordinering över olika policyområden, olika myndigheter och i dialog med näringslivet och reglerare emellan. Ett dilemma är att möjligheter med ny teknik ofta ligger inom näringspolitiken och riskerna med ny teknik är sektorspecifik. Detta skapar en problematik med att ta beslut som väger möjligheter och risker.

Slutsatserna av riskanalysen leder sedan in i nästa steg där val av regulatorisk princip tas.

Relevanta policyåtgärder och policyverktyg

Ovan beskrivs några utmaningar vid bedömning av möjligheter och risker vid introduktion av ny teknik. Dels uppstår svårighet med att styra processen så att bedömningar görs med en helhetsbild, dels är det svårt att göra bedömningar i genuin osäkerhet om den nya tekniken och dess konsekvenser. I litteraturen av taktproblematiken finner vi följande förslag på hur detta kan hanteras:

1. En öppen process för bedömning av ny teknik och dess konsekvenser. Att omvandla osäkerheter till kalkylerbara risker låter sig inte göras enkelt. Wallach m.fl. (2018) argumenterar för att kostnads- och nyttokalkyler eller konsekvensanalyser blir för snäva när det finns stora osäkerheter att ta med i

beräkningarna. I stället föreslår de att öppet redovisa vad forskningen säger om osäkerheter, risker och möjligheter med en ny teknik. Denna öppenhet med tillgänglig information får sedan leda till offentliga diskussioner där de olika perspektiven debatteras. Dessutom att staten tillsätter expertkommittéer som går igenom de bevis som finns och tillsammans kommer med rekommendationer om hur ny teknik bör regleras.

2. "Ratio method" är en metod som uppskattar riskens storlek genom att beräkna det skadeståndsansvar som kan kopplas till den nya teknikens potentiella negativa effekter på tredje man (Margolin och Frazier, 2020). Sådana kalkyler bör dock förstås mot bakgrund av att reglering av framväxande teknik är förknippad med stora osäkerheter, vilka inte enkelt kan kalkyleras.
3. Med hjälp av kontinuerligt lärande kan osäkerheter omvandlas till mer kalkylerbara risker (och möjligheter). Ett antal policyverktyg syftar till att möjliggöra sådant lärande. Regulatoriska sandlådor och solnedgångsklausuler hör till sådana policyverktyg (Ranchordás 2001; Hagemann m.fl. 2018; Marchant 2011).
4. Det finns ett specifikt koordineringsproblem mellan de som har ett mandat att ta tillvara möjligheter med ny teknik och de som ansvarar för att minska de negativa sidoeffekterna. Vid reglering föreslås då att myndigheter och departement med olika ansvar behöver samverka för att hitta rätt avvägning mellan risker och möjligheter. Det kallas ibland för "ansvarsproblemet" (se Soeteman-Hernández m.fl. 2021).

5.1.3 Steg 3. Val av regulatorisk princip – tillåtande eller försiktig?

Valet av regulatorisk princip bör föregås av noggranna övervägningar om teknikens risker och möjligheter som diskuterats ovan. Möjligheter och risker bör ställas mot varandra och analyseras både utifrån deras magnitud (hur mycket samhället kan tänkas påverkas) och deras sannolikhet att realiseras. Om riskerna är relativt små (låg sannolikhet, få potentiellt drabbade och med låg påverkan för de som drabbas) och de potentiella samhällsvinsterna är relativt stora, kan en mer tillåtande princip tillämpas. Vid stora risker är det lämpligare med en försiktig ansats (se Figur 4 nedan).

Ett exempel på tillåtande inställning är hur framväxten av plattformsföretag har hanterats i USA, där plattformar inte har behövt ta något ansvar för det som publiceras av deras användare. Det har bidragit till att internetplattformar snabbt kunnat sprida innehåll. Det betyder också att valet av att inte reglera plattformarnas innehåll – liksom staten reglerar andra medieföretag som ansvarig utgivare – potentiellt snedvrider konkurrensen (Crootof och Arb 2021).¹²

Inom flyget har man i stället tillämpat försiktighetsprincipen och ny teknik testas rigoröst innan den får tillstånd att användas. Kravet på tester finns för att riskerna är stora. Men tester ligger även i flygindustrins intresse för att upprätthålla tilliten till säkerhet (Crootof och Ard 2021; Cummings and Britton 2020).

¹² För mer om just detta exempel, se Wakabayashi (2020).

En central del av valet av regulatorisk princip har att göra med valet av tidpunkt för regleringen. Försiktighetsprincipen innebär omvänd bevisföring. Det innebär att den som innoverar måste kunna visa att tekniken inte är skadlig innan marknadsintroduktionen och ibland tidigare än så, på utvecklingsstadiet. En mer tillåtande princip kan tillämpas då riskerna bedöms vara relativt låga. Reglering av teknik blir då aktuell först om och när tekniken bevisas vara skadlig på något vis, efter att den introducerats på marknaden (Cummings and Britton, 2020). En risk med en sådan tillåtande princip är att det kan vara svårt att reglera tekniker efter att de fått bred spridning.



Figur 4. Olika förhållningssätt lämpliga för olika tekniker.

Figur 4 illustrerar att olika regulatoriska principer är lämpliga för olika teknologier och att det i realiteten finns grader av hur tillåtande och försiktiga regulatoriska principer ter sig. Försiktighetsprincipen kan till exempel tolkas som förbud fram till dess att det är vetenskapligt bevisat att nyttan överstiger risken (vilket till exempel är vanligt vid reglering av medicin). Detta är den hårdaste tolkningen. Intressenterna måste bevisa att fördelarna överväger nackdelarna och/eller att tekniken når upp till förutbestämda krav.

Att sakta ner teknikutvecklingen genom förbud kan å ena sidan minska dess samhällsmässiga risker. Å andra sidan kan den utökade tiden innan innovationers positiva effekter på samhället når bred spridning, också innebära negativa effekter på samhälle, miljö och hälsa. Till exempel innebär den tid det tar innan ny teknik för cancerterapi godkänns att cancerpatienter kan missa kritisk behandling. Valet av regulatorisk princip innebär alltså många svåra avvägningar. För att kunna göra dessa avvägningar används steg 2 i modellen där risker och möjligheter värderas och skattas mot varandra efter rådande kunskapsläge.

Relevanta policyåtgärder och policyverktyg

Ovan beskrivs olika grader av försiktighet vid reglering av ny teknik. Litteraturen om taktproblematik tar upp följande policyåtgärder och aspekter därav:

1. Utifrån en analys av teknikutvecklingens olika faser framhålls det i litteraturen att ju tidigare i teknikens utveckling som regulatoriska insatser sätts in, desto restriktivare, kostsammare och mer hämmande för teknikutvecklingen tenderar regleringen att bli (Cummings and Britton 2020).
2. Å andra sidan kan tidig kontakt mellan myndigheter och teknikutvecklare minska risken för systemfel efter marknadsintroduktionen, vilka annars kan kosta både människoliv och pengar (ibid.).
3. Även här är mjuk reglering, regulatoriska sandlådor och solnedgångsklausuler möjliga sätt att öka kunskapen om riskerna under en period för att få en bättre bild av vilken försiktighetsgrad som är lämplig.

5.1.4 Steg 4. Val och utformning av policyåtgärd

Alternativen vid val och utformning av policyåtgärder är enligt modellen att 1) förtydliga eller utvidga befintlig lagstiftning 2) skapa ny lagstiftning och 3) omvärdera de institutionella förutsättningar som finns för att regulatoriskt hantera de identifierade juridiska osäkerheterna. Oavsett vilket alternativ som väljs, menar Crootof och Ard (2021), behöver beslutsfattare vara observanta på hur den nya tekniken presenteras, det vill säga vilken analogi som används (se nedan).

Utvidga eller förtydliga befintlig lagstiftning

Det finns fördelar med att utvidga eller förtydliga befintlig lagstiftning. Det går snabbare och är billigare än att skriva ny lag. Risker med att inte skriva ny lag är att den nya tekniken kan ha speciella egenskaper som inte kan regleras inom ramen för den befintliga lagen. Effekterna av den nya tekniken är svåra att förutse och tekniken kan komma att användas i andra sammanhang än vad som tidigare beaktats vid reglering av tekniken i fråga.

Skapa ny lagstiftning

Emellanåt är framväxande ny teknik så pass ny att helt ny lagstiftning krävs. Det kan vara så att det helt enkelt inte finns lagstiftning som är tillämplig för den nya tekniken (ett juridiskt tomrum). Det kan också vara så att befintlig lagstiftning inte är lämplig, då den antingen verkar för skarpt (överinklunderande/överbeskyddande) eller för svagt (underinklunderande) i förhållande till vad lagen avser att skydda.

Omvärderande av institutionell regim

Det kan vara så att den nya tekniken spänner över flera jurisdiktioner. Det kan saknas lämpliga institutioner för att reglera den nya tekniken. Historiskt har vi sett hur olika reglerande myndigheter och lagstiftning har vuxit fram allteftersom ny teknik har ökat i användning. Till exempel har Sverige en flyglagstiftning och ett luftfartsverk som givetvis inte fanns i början av 1900-talet.

Gällande analogier

Crootof och Ard (2021) argumenterar för att det är viktigt att noga tänka igenom hur tekniken klassificerar relativt befintlig teknik vid utformning av regleringar. Ny teknik beskrivs i analogi till befintlig teknik. Dessa analogier kan påverka vilken lagstiftning som används för att reglera den nya tekniken. Exempelvis kan elsparkcyklar beskrivas som lättare motorfordon, men analogin som sparkcykel ökar sannolikheten för att den kommer att regleras som en cykel enligt forskarna. Att beskriva det teknologiskt nya i förhållande till det sedan tidigare kända, är nödvändigt i arbetet med lagar. Valet av analogi innebär dock ett mått av subjektivitet. Därför är det viktigt att involverade parter intar ett kritiskt och reflekterande förhållningssätt till hur den nya teknologin beskrivs.

Relevanta policyåtgärder och policyverktyg

Ovan beskrivs hur det går att anpassa befintlig lagstiftning eller skapa ny lagstiftning för att den ska passa ny teknik. I litteraturen finns följande förslag som kan påverka valet av policyåtgärd:

1. Lagar kan utformas på ett flexibelt vis genom att skrivas så teknikneutralt som möjligt och därmed vara applicerbara för många olika tekniker och kontexter. Detta sker dock oftast på bekostnad av att lagar riskerar att bli tandlösa och alltför allmänt hållna.
2. **Mjuk reglering** är en vanligt artikulerad lösning på taktproblem (Marchant 2011; Huddleston 2019; Thierer 2020; Hagemann m.fl. 2018; Wallach, Wendell, och Marchant 2018, 2019; Waugh och Marchant 2011; Soeteman-Hernández et al. 2021). Inom begreppet mjuk reglering ryms en rad olika policyåtgärder och policyverktyg som syftar till självreglering på frivillig basis. Det kan vara allt från att företagen på egen hand sätter upp och följer etiska principer till att det finns tydliga generella standarder för teknik och dess applikationer. Exempelvis har internetföretag tagit fram egna principer om hur artificiell intelligens får och bör användas. Ett annat exempel är elsparkcyklar där det ofta har varit företagen själva som i dialog med kommun och stad har satt upp restriktioner för exempelvis var man får parkera och hur man parkerar. Den underliggande grundidén inom mjuk reglering är att man genom att involvera relevanta aktörer kan övervinna och begränsa de ovannämnda utmaningarna med hård reglering. På så sätt görs minsta möjliga skadeverkan på teknikutveckling samtidigt som allmänhetens säkerhet värnas.
3. **Mjuk reglering kan också vid behov övergå till hård reglering** i form av lagar. Detta kan till exempel vara lämpligt om de potentiella effekterna av teknikens spridning bedöms vara så allvarliga att ett agerande efter försiktighetsprincipen är befogat. Det kan också vara lämpligt när tekniken nått ett stadium i sin utveckling där dess fortsatta utveckling är mer förutsägbar än när den var helt ny. I ett sådant läge har osäkerheter, genom ökad kunskap omvandlats till kalkylerbara risker. Förutsättningar att hantera tekniken med hård reglering, givet dess ovan nämnda utmaningarna, torde i detta läge vara bättre än i teknikutvecklingens tidiga skeden (allt annat lika).
4. **Regulatoriska förtydligande.** Storbritanniens finansiella tillsynsmyndighet, FCA, tog 2017 fram guidelines för hur kryptotillgångar tolkas enligt befintlig reglering. Detta uppskattades av teknikutvecklare och investerare då det tidigare rådde stor osäkerhet. Vad som sker är att tillsynsmyndigheten går igenom vilken typ av regulatorisk osäkerhet som råder och förklarar hur de för tillfället tolkar den befintliga lagen. Det kan röra sig om det är aktörer eller aktiviteter som regleras inom sektorn och vilka sidoeffekter regleringar vill minska. Exempelvis inom kryptotillgångar finns det lagar som ska sätta stopp för finansiella pyramidspel eller att tvätta kriminella tillgångar.

5.1.5 Steg 5. Uppföljning och tillsyn

Hur reglering skrivs och implementeras påverkar vilka negativa sidoeffekter som minskas och hur möjligheter till att bedriva teknikutveckling blir. Ett exempel på implementering av reglering är EU:s andra betaltjänstdirektiv (PSD2). Tanken med denna policyåtgärd var att det i en digital värld ska vara möjligt för tredje partsleverantörer att, givet bankkunders medgivande, kunna överföra deras data. Policyåtgärden var skriven teknikneutralt och varje land har sedan implementerat regleringen på olika vis och med olika utfall.¹³ Exemplet visar att beroende på implementeringen ges olika möjligheter för finansiell innovation och olika typer av risker.

Givet teknikutvecklingens takt och komplexitet står ibland myndigheter illa rustade att utöva tillsyn över den framväxande teknologin och dess tillämpningar. Det kan vara fråga om bristande teknisk kompetens eller att den arbetsbörda som faller på myndigheten är för stor (exempelvis huruvida alla företag, i alla sina ageranden, efterlever GDPR). Kaal (2016) pekar på att det i litteraturen råder viss konsensus om att de juridiska och bevismässiga bördorna som läggs på tillsynsmyndigheter har ökat avsevärt över tiden, vilket resulterar i att regleringsprocesser blivit mer tidskrävande.

När man i steg 3 valt en tillåtande princip och i steg 4 att arbeta med mjuk reglering, visar litteraturen på betydelsen av att även mjuk reglering kompletteras med mjuk tillsyn och mjuka sanktioner för att öka måleffektiviteten. Detta innebär att de som utarbetat den mjuka regleringen också bestämmer hur och vem som ska stå för tillsyn och vilka sanktionerna ska vara om någon bryter mot de gemensamma reglerna.

Utmaningar om koordination och ansvarsfördelning myndigheter emellan är giltiga även för tillsynsmyndigheter och andra aktörer som verkar för implementering av policyåtgärder. Det kan vara olika myndigheter som ansvarar för tillsynen av olika sidoeffekter och ytterligare andra myndigheter som stödjer kommersialiseringen av framväxande teknik. För att få en helhetsbild behövs en viss grad av koordinering mellan alla parter.

Relevanta policyåtgärder och policyverktyg

Ovan beskrivs vikten av själva implementeringen av policyåtgärder. I litteraturen om taktproblem är många av de föreslagna policyåtgärderna fokuserade på utformning av lagar, regler och normer. Hur dessa ska implementeras genom tillsyn och sanktioner är inte lika vanligt förekommande i litteraturen.

1. Inom litteratur om mjuk reglering diskuteras mekanismer som syftar till att säkerställa att de normer och regler som sätts upp efterlevs. Aktörer som (på frivillig basis) väljer att följa en standard får ofta en certifiering, vilken i kundens, samarbetspartners och allmänhetens ögon kan innebära en viktig kvalitetsstämpel. I vissa fall kan certifieringar verka som inträdesbarriärer *de-facto*, även om det formellt sett är frivilligt.
2. Att lära från tidigare initiativ till att reglera framväxande teknik torde vara en viktig aspekt i att bemöta taktproblem, inte minst med tanke på att samma reglering av samma teknik inte nödvändigtvis tolkas och implementeras på

¹³ För mer information, se European Payments Council (2022).

samma vis i olika länder. Ett sätt att göra det är genom fallstudier. Det finns empiriska studier som beskriver och jämför hur olika approacher till reglering av ny teknik har fungerat (i ett och samma land) (Cummings and Britton 2020). Det finns även liknande studier med ett internationellt fokus (Soeteman-Hernández m.fl. 2021).

3. Ett annat sätt att lära kring implementering av policyåtgärder för att hantera taktproblem är att tillämpa en experimentell ansats, som inom solnedgångsklausuler (Marchant 2011; Ranchordás 2014a, 2014b), vilka tillåter lärande för både reglerare och innovatörer under den begränsade tid den nya tekniken tillåts under nära regulatorisk översyn.

6. Sammanfattande slutsatser

I denna litteraturöversikt har vi kartlagt den vetenskapliga litteraturen som adresserar utmaningen att hinna med att reglera snabb teknikutveckling, det så kallade taktproblemet. De senaste decenniernas snabba innovationstakt har gjort det alltmer utmanande att reglera ny teknik. Här sammanfattar vi studiens huvudresultat, slutsatser och de utvecklingsområden för policy vi kunnat identifiera.

6.1 Den regulatoriska modellen behöver uppdateras

Litteraturöversikten styrker att taktproblemet är reellt (4.1.1). Den höga innovationstakten inom bland annat it-baserade teknikområden har skapat förnyelsemöjligheter inom områden som AI, DNA-analyser och kryptovalutor. Många är så kallade multi-ändamåls-tekniker som påverkar flera branscher och samhällsområden. Utvecklingen är ständigt pågående och i olika grad oförutsägbar vilket gör det svårt för reglerare att hänga med. Det går inte att lösa balansgången mellan hastighet och säkerhet bara genom att öka regleringstakten. Utmaningen kräver ett bättre anpassat förhållningssätt till hur ny teknik regleras – något som litteraturen ibland beskriver som ett paradigmskifte (4.2.1).

Vi har vidareutvecklat en modell av Crootof och Ard (2021). Modellen kan ses som en checklista över grundläggande utmaningar vid reglering av teknik och en guide vid adaptiv reglering av ny teknik. Styrmodellen bygger på en medvetenhet om att lagar och regler inom områden med snabb teknikutveckling kommer att behöva utvärderas och justeras kontinuerligt.

De studier som ingick i vår litteraturstudie domineras av alternativa förslag till konventionell lagstiftning (4.2.2). Litteraturen är relativt ung och innehåller många olika och delvis överlappande begrepp och många likartade förslag under olika namn (se 4.1 och bilaga 1). Förslagen syftar dels till att stödja det bättre anpassade förhållningssättet till lagstiftning som nämns ovan, dels till att föreslå alternativ till lagstiftning i form av mjuk reglering.

6.2 Policyverktyg för en adaptiv styrning av ny teknik

I verktygslådan med policyverktyg för en mer adaptiv styrning ingår rutiner för lärande såsom "dynamisk tillsyn" och "uppströms tillsynsbedömning (4.2.2.1). Dynamisk tillsyn innebär att lagstiftaren för diskussioner med andra myndigheter, intressenter (industrin), och representanter för allmänheten. Uppströms tillsynsbedömning handlar om att via fallstudier försöka förutse hur tekniker kommer att inverka på samhället och hur de kan komma att behöva regleras. Här finns även andra åtgärder och förslag för hur reglerare på ett tidigare stadium får information om vilka nya tekniker som potentiellt kommer att behöva regleras.

Mer konkret föreslås i litteraturen att regleringsprocessen görs mer adaptiv genom att:

1. Införa **tidig teknikbevakning** som uppmärksammar reglerare på vilka tekniker som är framväxande. Detta kan göras på olika sätt. Exempel från litteraturen är att genom fallstudier följa riskkapitalinvesteringar och att det införs "early warning officers" bland reglerare. Ett annat exempel är att utveckla metoder för att värdera den nya

- teknikens potentiella risker och nyttor som underlag för regelutveckling. Exempel på ett verktyg som kan användas för att avgöra hur stora resurser som ska användas är "the ratio method" och andra riskvärderingsmetoder som söker skatta hur stora riskerna och nyttan är med en ny teknik (4.2.2.7). Är riskerna höga motiverar det att större resurser läggs på lärande och att det regulatoriska valet präglas av försiktighet.
2. Skapa möjligheter för **experiment** där ny teknik testas under kontrollerade former. Genom att tillåta att ny teknik testas trots osäkert juridiskt läge kan mer information hämtas kring dess möjligheter och risker. En sådan metod är regulatoriska sandlådor. I regulatoriska sandlådor tillåts nya lösningar att testas på riktiga marknader med riktiga konsumenter under reglerares nära översyn (4.2.2.6). Det kan minska barriärerna för innovation, bidra till regulatoriskt lärande samt bidra till mer investeringar av externa finansörer i dessa tekniker.
 3. Designa regleringar av ny teknik så att resultaten av dem blir **utvärderade efter en kortare period** och justeringar kan göras. Ett exempel är solnedgångsklausuler (4.2.2.2) som innebär att lagen tidsbegränsas. Tidsbegränsningen tvingar fram en utvärdering där ny kunskap om teknikens nytta och sidoeffekter genereras. Ett liknande instrument är inplanerade utvärderingar av ny lagstiftning kort efter att lagstiftningen har implementerats.
 4. Komplettera traditionell reglering med så kallad **mjuk reglering**, dvs. frivilliga överenskommelser. Mjuk reglering utgör en betydande andel av befintligt regelverk och kan vara ett bra alternativ när riskerna bedöms vara begränsade. För att den mjuka regleringen ska vara måleffektiv är det viktigt att den kompletteras med tillsyn och sanktioner.

Den adaptiva regleringsprocessen kan vara mer resurskrävande än den konventionella där lagar förväntas stå sig över en längre tidsperiod. Detta ska dock ställas mot det faktum att den konventionella modellen inte maktar med att vara innovationsfrämjande och hålla samma takt som teknikutvecklingen.

6.2.1 Mjuk reglering

En metod för att hantera taktproblemet som får mycket utrymme i litteraturen är mjuk reglering, dvs frivilliga överenskommelser (4.2.2.3). Mjuk reglering, som också kallas självreglering är mycket vanligt förekommande och innefattar ett brett spektrum av överenskommelser såsom standarder, certifieringar, "codes of conduct", best-practices-förfaranden, riktlinjer och principer. Enligt vissa forskare är mjuk reglering på god väg att bli det huvudsakliga modus operandi i modern teknologipolitik. Fördelarna med mjuk reglering är att den kan implementeras snabbare än formell reglering och att marknadsaktörerna har väldigt god insikt i den nya tekniken som ska regleras. Dessa fördelar är viktiga för att just bemöta taktproblematiken. Däremot är mjuk reglering inte så vanlig när riskerna med den nya tekniken bedöms vara höga.

Tillkomsten av mjuk reglering varierar. Den kan initieras uppifrån av lagstiftaren eller utarbetas underifrån av berörda företag och branscher. "Negotiated rulemaking" är ett exempel på när lagstiftaren tar initiativ till mjuk reglering. Syftet är att i samverkan mellan en bred grupp intressenter identifiera och komma överens om lämpliga regelverk. Detta är särskilt motiverat inom teknikområden som utvecklas snabbt och där det finns behov av en utforskande ansats. Det ger alltså det offentliga en rådighet att implementera

mjuk reglering. Till exempel har elsparkcyklar självreglerats i flera städer i samråd med kommunen.

Den mjuka regleringen kan omvandlas till hård lagstiftning om så krävs och när kunskapen om teknikens risker och nyttor har utvecklats.

6.3 Inga enkla lösningar ...

Som framgick ovan finns det mängder av förslag på lösningar. Artiklarna visar samtidigt att alternativa regleringar har både för och nackdelar.

En mer adaptiv styrning baserad på kontinuerligt lärande genom exempelvis regulatoriska sandlådor, tidsbegränsade lagar "sunset clauses" och frivilliga regler ("soft law") skapar flexibilitet. Styrningen gör också att regelverket successivt kan utvecklas och bli alltmer måleffektiv, det vill säga allt mer träffsäkert när det kommer till att minska riskerna och samtidigt undvika onödig reglering.

Den adaptiva styrningen och mjuka regleringen kan dock skapa osäkerhet kring de långsiktiga spelreglerna eftersom företagen inte har en lag att förhålla sig till utan ett regelverk i ständig utveckling. Ytterligare en nackdel är att flera åtgärder är resurskrävande såsom utvecklandet av frivilliga regler genom samverkan mellan en bred krets av aktörer.

Vidare visar utvärderingar av mjuk reglering att dess måluppfyllelse ofta brister genom bristande följsamhet mot de regler man frivilligt kommit överens om (4.3). Ytterligare kritik mot mjuk reglering är brist på transparens, upprätthållande (enforcability) och att antalet mjuka regler tenderar att öka i antal. Det finns också problem med maktbalansen speciellt i spåren av tillkomsten av allt större globala teknikföretag.

6.4 ...men med rätt strategier kan de alternativa regleringarnas svagheter hanteras

Litteraturöversikten visar tydligt på det dilemma taktproblemet utgör för lagstiftare och tillsynsmyndigheter liksom för innovatörer och företag. Den snabba teknikutvecklingen utmanar traditionell lagstiftning. Samtidigt uppvisar alternativen svagheter.

En väg ur dilemmat är att matcha rätt lösning till teknikens potentiella nyttor och risker. För att välja rätt mellan konventionell lagstiftning och mjuk reglering föreslår litteraturen att teknikens potentiella risker ska analyseras. Om riskerna bedöms vara små kan en mer tillåtande och avvaktande hållning tillämpas och mjuk reglering vara en väg framåt. Bedöms i stället riskerna vara omfattande är en proaktiv försiktig hållning och konventionell lagstiftning lämpligare.

6.5 Medvetna beslut kring innovation och regleringar

Den adaptiva styrningen präglas av kontinuerligt lärande och medvetna beslut baserade på en bedömning av den framväxande teknikens risker och möjligheter. Modellen är cyklisk, snarare än linjär, så till vida att regleringar kontinuerligt utvärderas och vid behov uppdateras. I en artikel (Crootof och Ard, 2021) föreslås en modell över viktiga ställningstaganden vid reglering av framväxande teknik (kapitel 5). Vi har kompletterat den ursprungliga modellen med bland annat ytterligare steg baserat på forskningslitteraturen. Modellen kan ses som en checklista och guide vid reglering av ny

teknik. Den överblickar fundamentala frågor och ställningstaganden för reglerare. Modellen (se kap 5) består av 5 steg som tar upp väsentliga regulatoriska frågeställningar:

1. vilken typ av juridisk osäkerhet skapar den nya tekniken
2. vilka är riskerna och möjligheterna med den nya tekniken
3. vilken försiktighetsnivå bör tillämpas
4. vilken typ av åtgärd behöver implementeras
5. hur ska åtgärderna implementeras och följas upp.

6.6 Utmaningar som accentueras av taktproblemet

Taktproblemet accentuerar redan existerande problem och det är dessa som ovan nämnda åtgärder syftar till att hantera. De problem som diskuteras i litteraturen är:

- **Informationsasymmetri** mellan teknikutvecklare och reglerare.
- **Genuin policyosäkerhet** kopplat till framväxande teknik.
- **Maktkampspromatiken** mellan vinnare och förlorare av ny teknik.
- **Koordineringsproblemet** som finns mellan olika lagstiftningar och olika myndigheter eftersom ny teknik och dess applikationer ofta överlappar olika politikområden.
- **Undvikande entreprenörskap och innovationsarbitrage**. Undvikande entreprenörskap handlar om att innovatörer försöker undvika regleringar. Innovationsarbitrage handlar om att starta verksamheten i den jurisdiktionen med minst reglering.

6.7 Kunskapsluckor

Ett tillkortakommande i delar av litteraturen är brist på empiri och utvärderingar av taktproblematik och föreslagna åtgärder. Många av de föreslagna lösningarna redovisas utan koppling till försök i verkligheten och deras utfall. Argumentationen är ofta resonerande men utan tydlig koppling till teori. Mer empirisk kunskap skulle skapa ett bättre underlag för vidareutveckling av forskningen på ämnet men även för policyutvecklingen.

Ytterligare ett område där det behövs mer kunskap är hur genuin osäkerhet om ny tekniks potentiella effekter kan omvandlas till skattade risker alternativt mer preciserade riskområden.

6.8 Utvecklingsområden för policy

Ny teknik utvecklas i snabb takt. Taktproblematiken är, och kommer sannolikt fortsätta att vara, viktig att hantera för näringspolitiken och inom olika sakpolitiska områden.

De svenska lagstiftarna och reglerarna såsom riksdag, regering och myndigheter behöver därför verktyg att överblicka risker och möjligheter med ny teknik för att kunna utveckla strategier att hantera dem.

Utifrån litteraturöversikten går det inte att ge specifika rekommendationer för svensk policyutveckling. Litteraturen bygger på internationell forskning och slutsatserna

behöver anpassas till svenska förvaltningsprocesser. Ett exempel är det svenska kommittéväsendet vars uppgift bland annat är att genomlysna och analysera den svenska lagstiftningen vid teknikskiften. På en övergripande nivå ser vi dock följande tydliga inriktningar och utvecklingsområden:

1. **Adaptiv styrning och regelutveckling:** Tillämpa adaptiv styrning när det gäller att reglera ny teknik. Här kan den modell (5.1) Tillväxtanalys utvecklat vara ett stöd.
 - a. **Teknikbevakning:** Skapa metoder och instrument för att regelbundet inhämta kunskap om teknikutveckling och dess potentiella nyttor och risker. Av särskild vikt är att bedöma teknikens potentiella risk vilket ligger till grund för val av regulatorisk princip (tillåtande alternativ försiktig).
 - b. **Experiment:** Sänk trösklar för innovativa idéer genom att skapa möjligheter för ny teknik att testas under kontrollerade former.
 - c. **Utvärdera regleringar (inklusive mjuk reglering):** I linje med den adaptiva styrningens principer ska regleringar av ny teknik kontinuerligt utvärderas och uppdateras baserad på ny kunskap.
 - d. **Mjuk reglering:** Mjuk reglering utgör en betydande del av befintligt regelverk och kan vara ett bra alternativ när riskerna bedöms vara begränsade. För att den mjuka regleringen ska vara måleffektiv är det dock viktigt att den kompletteras med tillsyn och sanktioner.
2. **Regulatorisk tydlighet:** Minska den regulatoriska osäkerheten genom att ge innovatörer kunskap om den regulatoriska processen, riskanalyser av ny teknik och planer avseende reglering i god tid.
3. **Balansera olika aktörers intressen:** Hantera maktbalansen mellan olika aktörer såsom etablerade företag och nya företag med skilda intressen. Detta kan ske via en transparent process och att en bredd av berörda aktörer medverkar.
4. **Koordinera regleringsprocessen över politikområden:** Detta då ny teknik ofta överlappar politikområden medan lagstiftande myndigheter ofta lyder under ett sakpolitiskt område eller departement.

Referenser

- Baldwin, Robert; Cave, Martin; och Lodge, Martin. 2012. *Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice*. 2. Uppl. Oxford University Press on Demand.
- Banning, Garrett. 2015. *Technology Will Keep Changing Everything—and Will Do It Faster*. Atlantic Council. <https://perma.cc/8DAH-M8M8>. (2021-11-12).
- Black, Julia. 2001. Decentring regulation: Understanding the role of regulation and self-regulation in a 'post-regulatory' world. *Current legal problems* 54 (1): 103-146.
- Bloom, Nicholas; Van Reenen, John; och Williams, Heidi. 2019. A Toolkit of Policies to Promote Innovation. *Journal of Economic Perspectives*, 33 (3): 163-84.
- Bower, Joseph L.; och Christensen, Clayton M. 1995. Disruptive technologies: catching the wave. *Harvard Business Review* 43-53.
- Bromberg, Lev; Godwin, Andrew; och Ramsay, Ian. Fintech sandboxes: Achieving a balance between regulation and innovation. *Journal of Banking and Finance Law and Practice* 28(4): 314-336.
- Brownsword, Roger. 2008. *Rights, Regulation and the Technological Revolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Carp, Jeremy A. 2018. Autonomous vehicles: problems and principles for future regulation. *University of Pennsylvania Journal of Law & Public Affairs* 4: 81.
- Christensen, Clayton M. 1997. *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston, Mass.: Harvard Business School.
- Coglianese, Cary. 2012. *Measuring regulatory performance: Evaluating the impact of regulation and regulatory policy*. OECD Expert paper 1. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.398.3130&rep=rep1&type=pdf> (2022-03-16).
- Collingridge, David. 1980. *The social control of technology*. London: Frances Pinter.
- Crootof, Rebecca; och Ard, B.J. 2021. Structuring Techlaw. *Harvard Journal of Law & Technology*, 34(2): 347-417.
- Cummings, M. L.; och Britton, David. 2020. *Regulating safety-critical autonomous systems: past, present, and future perspectives*. Living with robots. Academic Press, 119-140.
- Desilver, Drew. 2014. Chart of the week: The ever-accelerating rate of technology adoption. <https://perma.cc/PLA7-SA3M>. (2021-11-12).
- Dir. 2018:85. Kommittédirektiv. Samordnad och accelererad policyutveckling kopplad till den fjärde industriella revolutionens teknologier. Stockholm: Näringsdepartementet. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittedirektiv/2018/08/dir.-201885/> (2022-02-23).

- Ebers, Martin. Chapter 2: Regulating AI and Robotics: Ethical and Legal Challenges. 2019. I Ebers, Martin; och Navas Navarro, Susana. (red.). *Algorithms and Law*, Cambridge: Cambridge University Press.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3392379 (2022-03-17).
- Edler, Jakob; och Fagerberg, Jan. Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy* 33 (1): 2-23.
- Fenwick, Mark; Kaal, Wulf A.; och Vermeulen, Erik PM. 2016. Regulation tomorrow: what happens when technology is faster than the law. *Am. U. Bus. L. Rev.* 6 (3): 561-594.
- Fosch-Villaronga, Eduard; och Heldeweg, Michiel. 2018. "Regulation, I presume?" said the robot—Towards an iterative regulatory process for robot governance. *Computer law & security review* 34(6): 1258-1277.
- Garcia, Rosanna; och Calantone, Roger. 2002. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *Journal of Product Innovation Management: An international publication of the product development & management association* 19.2: 110-132.
- Guihot, Michael; Matthew, Anne F.; och Suzor, Nicolas P. 2017. Nudging robots: Innovative solutions to regulate artificial intelligence. *The Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law* 20: 385-456.
- Guston, David H. 2008. Preface. I Fisher, Erik; Selin, Cynthia; and Jameson Wetmore. (red.). *The Yearbook of Nanotechnology in Society – Volume 1 Presenting Futures*. Springer Science & Business Media, ISBN: 9781402084164, v-viii.
- Hagemann, Ryan; Jennifer, Huddleston Skees; och Adam, Thierer. 2018. Soft law for hard problems: The governance of emerging technologies in an uncertain future. *Colorado Technology Law Journal*, 17.
- Hall, Bronwyn H.; och Khan, Beethika. 2003. Adoption of new technology. NBER Working Paper Series, Working Paper 9730.
https://www.nber.org/system/files/working_papers/w9730/w9730.pdf (2021-11-12).
- Huddleston, Jennifer. 2019. Soft law and emerging Technology in the States. The James Madison Institute, 19.
- Johnson, Walter G. 2021. Catching Up with Convergence: Strategies for Bringing Together the Fragmented Regulatory Governance of Brain-Machine Interfaces in the US. *Annals of Health Law*, 30 (1): 177-206.
- Jones, Chad I. 2008. *Macro economics*. New York: W.W Norton & Company.
- Kaal, Wulf A. 2016. Dynamic Regulation for Innovation – Perspectives in Law, Business & Innovation. I Fenwick, Mark; Kaal, Wulf A.; Kono, Toshiyuki; och Vermeulen, Erik P.M. (red.). New York: Springer, U of St. Thomas (Minnesota) Legal Studies Research Paper No. 16-22. <https://ssrn.com/abstract=2831040> (2022-02-22).
- Kaal, Wulf A., och Vermeulen, Erik PM. 2017. How to Regulate Disruptive Innovation— From Facts to Data. *Jurimetrics* 57(2): 169-209.

- Karni, Annie. 2021. Ghost Guns: What They Are, and Why They Are an Issue Now. *The New York Times*. 14 november. <https://www.nytimes.com/2021/04/09/us/politics/ghost-guns-explainer.html> (2022-02-08).
- Keupp, Marcus Matthias; Palmié, Maximilian; och Gassmann, Oliver. 2012. The strategic management of innovation: A systematic review and paths for future research. *International journal of management reviews* 14 (4): 367-390.
- Knight, Frank H. 1933[1921]. *Risk, uncertainty and profit*. Repr. London: London School of Economics and Political Science.
- Kommittén för teknologisk innovation och etik (Komet). 2021a. Teknik och regler – problem och kunskap. Komet beskriver 2021:06.
- Kommittén för teknologisk innovation och etik (Komet). 2021b. Teknik och regelutveckling i takt – policyinitiativ i elva länder. Komet beskriver 2021:11
- Kurzweil, Ray. *The singularity is near: When humans transcend biology*. Penguin.
- Kuzma, Jennifer. 2013. *Properly paced? Examining the past and present governance of GMOs in the United States. Innovative governance models for emerging technologies*. Edward Elgar Publishing.
- Landström, Hans. 2005. *Entreprenörskapets rötter*. Lund: Studentlitteratur.
- Leenes, Ronald; Palmerini, Erica; Koops, Bert-Jaap; Bertolini, Andrea; Salvini, Pericle; och Lucivero, Federica. 2017. Regulatory challenges of robotics: some guidelines for addressing legal and ethical issues. *Law, Innovation and Technology*, 9(1), 1-44.
- Liu, Han-Wei, och Ching-Fu Lin. "Artificial Intelligence and Global Trade Governance: A Pluralist Agenda." *Harv. Int'l LJ* 61 (2020): 407.
- Liu, Hin-Yan; och Matthijs M. Maas. 2021. 'Solving for X?' Towards a problem-finding framework to ground long-term governance strategies for artificial intelligence." *Futures* 126(102672): 1-22.
- Lynskey, Orla. 2017. Regulating 'platform power'. *LSE Law, Society and Economy Working Papers* 1/2017. http://eprints.lse.ac.uk/73404/1/WPS2017-01_Lynskey.pdf (2022-03-17).
- Marchant, Gary E. 2011. Conclusion: Addressing the Pacing Problem . I Marchant, Gary E.; Allenby, Braden R.; och Herkert, Joseph R. (red.). *The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight: The Pacing Problem*. Dordrecht: Springer, 199-205.
- Marchant, Gary E. 2011. The growing gap between emerging technologies and the law. I Marchant, Gary E.; Allenby, Braden R.; och Herkert, Joseph R. (red.). 2011. "The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight: The Pacing Problem". Dordrecht: Springer, 19-33.
- Marchant, Gary E. 2019. "Soft Law" Governance of Artificial Intelligence. *UCAL: AI PULSE Papers*. <https://escholarship.org/content/qt0jq252ks/qt0jq252ks.pdf> (2022-03-17).

Marchant, Gary E.; Allenby, Braden R.; och Herkert, Joseph R. (red.). 2011. *The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight: The Pacing Problem*. Dordrecht: Springer.

Marchant, Gary E.; Abbot, Kenneth W.; och Allenby, Braden, eds. *Innovative governance models for emerging technologies*. Edward Elgar Publishing, 2013.

Margolin, Harrison C. och Frazier, Grant H. (2020). *The Ratio Method: A Heuristic Approach to Addressing Complex Tort Liability Frameworks in the Fourth Industrial Revolution*. *St. Mary's Law Journal*. <https://ssrn.com/abstract=3689253> (2021-11-16).

Mazzucato, Mariana. 2013. *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths*. London: Anthem Press.

McGrath, Rita. 2013. "The pace of technology adoption is speeding up." *Harvard Business Review* 25. <https://hbr.org/2013/11/the-pace-of-technology-adoption-is-speeding-up> (2021-11-12).

Moore, Gordon E. "Progress in digital integrated electronics." *Electron devices meeting*. Vol. 21. 1975.

Moses, Lyria Bennett. 2011. *Agents of change: how the law 'copes' with technological change*. *Griffith law review* 20(4): 763-794.

Moses, Lyria Bennett. 2013. *How to think about law, regulation and technology: Problems with 'technology' as a regulatory target*. *Law, Innovation and Technology*, 5(1): 1-20.

Moses, Lyria Bennett; och Zalnieriute Monika. 2019. *Law and Technology in the Dimension of Time*. *Time, Law and Change: An Interdisciplinary Study* (Hart Publishing, 2020), UNSW Law Research Paper, 19-75.

Munier, Lucie; och Kembell-Cook, Ashley. 2019. *Blockchain and the general data protection regulation: reconciling protection and innovation*. *Journal of Securities Operations & Custody*, 11(2): 145-157.

OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.

Palubinskas, Almantas P.; och Minniti, Maria. 2018. *A Structural Approach to the Influence of Regulation on Innovation*. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 38: 317-322

Ranchordás, Sofia. 2014a. *Innovation-friendly regulation: The sunset of regulation, the sunrise of innovation*. *Jurimetrics*, 55 (2014): 201.

Ranchordás, Sofia. 2014b. *Constitutional sunsets and experimental legislation: a comparative perspective*. Edward Elgar Publishing.

Ranchordás, Sofia. 2015. *Innovation experimentalism in the age of the sharing economy*. *Lewis & Clark L. Rev.*, 19: 871.

- Ringe, Wolf-Georg; och Ruof, Christopher. 2020. Regulating Fintech in the EU: the Case for a Guided Sandbox. *European Journal of Risk Regulation* 11(3): 604-629. Rip, Arie. 2018. De facto governance of nanotechnologies. I Rip, Arie. *Futures of Science and Technology in Society*. Wiesbaden: Springer VS, 75-96.
- Romer, Paul M. 1990. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5): 71-102.
- Saner, Marc A. 2013. The role of adaptation in the governance of emerging technologies. I Marchant, Gary E.; Abbott, Kenneth W.; och Allenby, Braden. (red.). *Innovative Governance Models for Emerging Technologies*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 92-107. .
- Schumpeter, Joseph A. 1934 [1911]. *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Seddon, Toby. 2014. Drug policy and global regulatory capitalism: The case of new psychoactive substances (NPS). *International Journal of Drug Policy* 25(5): 1019-1024.
- Si, Steven; och Chen, Hui. 2020. A literature review of disruptive innovation: What it is, how it works and where it goes. *Journal of Engineering and Technology Management* 56:1-21.
- Soeteman-Hernández, Lya G.; Sutcliffe, Hilary R.; Sluijters, Teun; van Geuns, Jonathan; Noorlander, Cornell W.; och Sips, Adrienne. J.A.M. 2021. Modernizing innovation governance to meet policy ambitions through trusted environments. *NanoImpact*, 21, 100301. Stöcker, Claudia; Bennett, Rohan; Nex, Francesco; Gerke, Markus; och Zevenbergen, Jaap. 2017. Review of the current state of UAV regulations. *Remote sensing*, 9(5), 459.
- Sveiby, Karl-Erik; Gripenberg, Pernilla; och Segercrantz, Beata (red.) 2012. *Challenging the innovation paradigm*. New York: Routledge.
- Taeihagh, Araz; Ramesh, M. och Howlett, Michael. Assessing the regulatory challenges of emerging disruptive technologies. *Regulation & Governance*, 15(4): 1009-1019.
- Thierer, Adam. 2020. Soft law in US ICT sectors: Four case studies. *Jurimetrics Journal* 61(1):79-119.
- Tidd, Joseph; och Bessant, John Robert. 2018. *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. 6. ed. Chichester: Wiley
- Tranfield, David, David Denyer, och Palminder Smart. 2003. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management* 14(3): 207-222.
- Trubnikov, Dmitrii. 2017. Analysing the impact of regulation on disruptive innovations: The case of wireless technology. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 17(4): 399-420.
- Van de Ven, Andrew H. 1999. *The innovation journey*. New York: Oxford University Press.

Wakabayashi, Daisuke. 2020. Legal Shield for Social Media Is Targeted by Lawmakers. New York Times. Maj 28. <https://www.nytimes.com/2020/05/28/business/section-230-internet-speech.html> (Hämtad 2022-03-11).

Wallach, Wendell; och Marchant Gary E. 2018. An agile ethical/legal model for the international and national governance of AI and robotics. Association for the Advancement of Artificial Intelligence. https://www.aies-conference.com/2018/contents/papers/main/AIES_2018_paper_77.pdf (2022-03-17).

Wallach, Wendell; och Marchant Gary E. 2019. Toward the Agile and Comprehensive International Governance of AI and Robotics [point of view]. Proceedings of the IEEE, 107(3): 505-508.

Waugh, Kathleen; och Marchant Gary E. 2011. Collaborative Voluntary Programs: Lessons from Environmental Law. I Marchant, Gary E.; Allenby, Braden R.; och Herkert, Joseph R. (red.). The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight: The Pacing Problem. Dordrecht: Springer, 183-196.

Wincent, Joakim; Ylinenpää, Håkan; Anokhin, Sergey; och Grauers Berggren, Ylva. 2015. Att mäta innovationsutveckling i svenska regioner. I Karlén, Åse och Gustafsson, Jonas (red.). Det innovativa Sverige 2: innovation och attraktion i stad och på landsbygd. Stockholm: ESBRI. 65-80.

Yang, Dong; och Li, Min. 2018. Evolutionary approaches and the construction of technology-driven regulations. Emerging Markets Finance and Trade 54(14): 3256-3271.

Bilagor

Bilaga 1

Tabell 2 överblickar vilka olika policyåtgärder och policyverktyg som i litteraturen föreslås kunna bidra till hanterandet av taktproblemet mellan innovation och reglering.

Tabell 2 Policyåtgärder och policyverktyg i litteraturen

Förhållningssätt och verktyg för bemötande av taktproblem	Källor
Soft law	Marchant, 2011; Huddleston, 2019; Thierer, 2020; Hagemann et al., 2018; Wallach, Wendell, och Marchant, 2018; 2019; Waugh och Marchant, 2011
Soft law – Governance coordinating committees (GCCs) utanför staten men med medverkan från stat, näringsliv, ngo, tankesmedjor, mfl	Wallach och Marchant, 2019
Principbaserad reglering – a hybrid between soft and hard law	Kaal, 2016; Marchant, 2011
Planned adaptive regulation	Carp 2018
Dynamisk reglering "Dynamisk reglering" inspireras bl.a. av principbaserad reglering	Kaal, 2016, Kuzma, 2013
En kombination av: "dynamic oversight", "upstream oversight assessment" (a subset of anticipatory governance), och "strong objectivity"	Kuzma, 2013
Regulatory guidance; Codes of conduct; Certification mechanisms and research funding	Munier och Kemball- Cook, 2019
Guided sandbox	Ringe och Ruof, 2020
Sunset clauses	Ranchordás, 2001; Hagemann m.fl., 2018
Experimental legislation	Ranchordás, 2001; Hagemann m.fl., 2018
Informera och medvetenhetgöra intressenter om behovet av att bemöta taktproblematik	Marchant, 2011
Regulatorisk innovation efterlyses, i form av mer flexibel och agil reglering. Denna kan förstås utifrån tre dimensioner: "norms", "monitoring", och "enforcement".	Seddon, 2014
Lösningar föreslås på olika nivåer. Mest övergripande föreslås att staten antar ett mer agilt förhållningssätt till teknikutveckling och innovatörer. Vägen dit går via samverkan. Samverkan kräver tillit. En modell med 7 tillitsdrivande komponenter inom "emerging tech governance" föreslås. Innovatörers och reglerares incitament och barriärer för kunskapsutbyte beskrivs. Möjliga lösningar för att övervinna barriärer vid kunskapsutbyte föreslås.	Soeteman-Hernández et al., 2021
Ett ramverk att förstå utmaningar, förhållningssätt och agerande kring styrning av- och anpassning till disruptiv teknologi.	Hagemann, Skees, och Thierer, XX

Förhållningssätt och verktyg för bemötande av taktproblem	Källor
En bättre förståelse för hur det socio-teknisk-juridiska evolutionen ter sig skapar bättre förutsättning för adekvat och väl-timad reglering. Utifrån en sådan förståelse kan approachen "design-based regulation along the dimension of time" tillämpas för att bemöta taktproblem.	Moses och Zalnieriute, 2019
Strategier för att minska problem med fragmentering ("fragmentation risk") och problem med överlappande jurisdiktioner så som dubbelarbete, olika och motsägelsefulla standarder, bristande översiktsbild av de problem och risker som den framväxande tekniken för med sig. Två övergripande strategier lyfts fram: samarbete mellan olika myndigheter och strategier för att säkerställa att adekvat teknologisk information och kompetens kommer myndigheter och lagförfattare till del. 3 verktyg: interagency consultation; memoranda of understanding; joint policymaking.	Johnson, 2021
Tre olika typer av regulatoriska svar på teknologisk utveckling: a) "precaution", b) "inaction", och c) "proactivity". Dessa tre olika approacher speglar olika inställningar till vilken roll reglering spelar i framväxandet av ny teknologi.	Carp, 2018
Institutionell flexibilitet	Liu och Lin, 2020
"Nudging" och en fokuserad, nyanserad adaptiv typ av reglering	Guihot et al., 2017
Nio olika lösningar föreslås: Innovations for Expediting Rulemaking Self-Regulation or 'Cooperative' Regulation Issue-Specific Legislative Initiatives Specialized Courts Sunset Clauses Periodic Reviews Independent Institutions Adaptive Management Principles Based Regulation	Marchant, 2011
Frivilliga program för samarbete och samverkan. Det finns åtminstone tre typer av sådana program: "industry self-regulation" (genom "business-led initiatives"); "voluntary government program"; negotiated agreement between regulator and the regulated entity" (ibid.,s.184).	Marchant, Allenby och Herkert (red.), 2011
Hur och när i systemutvecklingens livscykel ("first point of contact") regleras autonoma system av tre olika myndigheter studeras.	Cummings, Britton, 2020

Bilaga 2

Tabell 3 ger exempel på kontexter inom vilka taktproblem adresserats empiriskt i litteraturen.

Tabell 3 Teknologisk och geografisk kontext i litteraturen

Författare	Empiri	Land
Guston (2017)	Nanoteknik	USA
Stöcker et al (2017)	Civila drönare	Internationell jämförelse
Fenwick et al (2016)	Flera kortare illustrativa exempel	

Författare	Empiri	Land
Leenes et al (2017)	Robotar	Europeiska Unionen
Marchant et al (2011)	Flera teknikområden	Flera länder
Ranchordas (2014)	Solnedgångsklausuler	Tyskland, Nederländerna och USA
Bromberg (2017)	Finansiell teknik	Internationell jämförelse
Kaal och Vermeulen (2017)		
Taeihagh m.fl. (2021)	Privat integritet (GDPR), Gentechnik, Cybersäkerhet, AI, Internet of Things (IoT), Kryptotillgångar, Autonoma fordon	Europeiska Unionen
Yang och Li (2018)	Finansiell teknik	Konceptuellt
Lynskey (2017)	Digitala plattformar	EU
Ranchordas (2015)	Delningsekonomin	USA
Moses (2011)	Institutioner som hanterar regleringar och ny teknik	Australien
Crootof och Ard (2021)	Flera illustrativa exempel	USA
Ebers (2019)	AI	EU
Liu et al (2020)	AI	Internationellt
Fosch-Villaronga (2018)	Robotteknik	EU
Liu och Maas (2021)	AI	
Marchant (2019)	AI	
Jones (2018)	Drönare, IoT,	Internationellt

På vilket sätt statens insatser bidrar till svensk tillväxt och näringslivsutveckling står i fokus för våra rapporter.

Läs mer om vilka vi är och vad nyttan med det vi gör är på www.tillvaxtanalys.se. Du kan även följa oss på LinkedIn och YouTube.

Anmäl dig gärna till vårt [nyhetsbrev](#) för att hålla dig uppdaterad om pågående och planerade analys- och utvärderingsprojekt.

Varmt välkommen att kontakta oss!



Tillväxtanalys

Studentplan 3, 831 40 Östersund

Telefon: 010-447 44 00

E-post: info@tillvaxtanalys.se

Webb: www.tillvaxtanalys.se