

Hur påverkas den finansiella stabiliteten av cyberhot, fintech och klimatförändringar?

En översikt av forskning, aktörer och initiativ

ISSN 1653-0942
ISBN 978-91-88607-93-5
Riksdagstryckeriet, Stockholm 2020

Förord

Som ett led i finansutskottets arbete med forsknings- och framtidsfrågor beslutade utskottet våren 2019 att göra en kartläggning och beskrivning av forskning och andra initiativ om hot och möjligheter för den finansiella stabiliteten. Kartläggningen fokuserar på hur cyberhot, finansiell teknologi (fintech) och klimatförändringar kan komma att påverka den finansiella stabiliteten i framtiden.

Arbetet har styrts av finansutskottets arbetsgrupp för forsknings- och framtidsfrågor som består av följande ledamöter: Eva Lindh (S), Mattias Karlsson (M), Charlotte Quensel (SD) och Ulla Andersson (V).

Underlag till kartläggningen har tagits fram av forskningssekreterare Anna Wagman Kåring vid Riksdagsförvaltningens utvärderings- och forskningssekreterariat. I det arbetet har även forskningssekreterare Serena Cinque och sekretariatschefen Thomas Larue deltagit. Arbetet har genomförts i samarbete med föredragande Elisabeth Johansson och utskottsråd Camilla Holmén vid finansutskottets kansli. I arbetet har även kanslichef Mikael Åsell deltagit.

Stockholm i januari 2020

Fredrik Olovsson (S),
ordförande

Elisabeth Svantesson (M),
vice ordförande

Mikael Åsell,
kanslichef

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	5
2 Cyberhot	7
Sammanfattning	7
2.1 Organisationer och initiativ	8
2.1.1 Internationella organisationer.....	8
2.1.2 Nationella centralbanker och tillsynsmyndigheter	15
2.1.3 Initiativ på EU-nivå och andra initiativ	21
2.2 Forskning.....	24
2.2.1 Forskning publicerad 2016.....	24
2.2.2 Forskning publicerad 2017.....	25
2.2.3 Forskning publicerad 2018.....	25
2.2.4 Forskning publicerad 2019.....	26
3 Fintech	28
Sammanfattning	28
3.1 Organisationer och initiativ	30
3.1.1 Internationella organisationer.....	30
3.1.2 Nationella centralbanker och tillsynsmyndigheter	39
3.1.3 Initiativ på EU-nivå.....	43
3.2 Forskning.....	45
3.2.1 Forskning publicerad 2015.....	45
3.2.2 Forskning publicerad 2016.....	45
3.2.3 Forskning publicerad 2017.....	46
3.2.4 Forskning publicerad 2018.....	47
3.2.5 Forskning publicerad 2019.....	51
4 Klimatförändringar	56
Sammanfattning	56
4.1 Organisationer och initiativ	57
4.1.1 Internationella organisationer.....	57
4.1.2 Nationella centralbanker och tillsynsmyndigheter	63
4.1.3 Initiativ på EU-nivå.....	70
4.2 Forskning.....	73
4.2.1 Forskning publicerad 2015.....	73
4.2.2 Forskning publicerad 2016.....	73
4.2.3 Forskning publicerad 2017.....	74
4.2.4 Forskning publicerad 2018.....	76
4.2.5 Forskning publicerad 2019.....	78
Källförteckning	81
<i>Bilagor</i>	
Metod och avgränsningar.....	93
Översättningar och förklaringar av begrepp	95

1 Inledning

Finansutskottet har genomfört en översikt över forskning, aktörer och initiativ som berör hur cyberhot, finansiell teknologi (fintech) och klimatförändringar kan komma att påverka den finansiella stabiliteten i framtiden. När det gäller cyberhot och klimatförändringar innebär utvecklingen i princip enbart hot mot den finansiella stabiliteten. Fintech kan däremot medföra både hot och möjligheter.

Kartläggningen fokuserar på förändringar på systemnivå. Det innebär att påverkan på t.ex. försäkringsbolag eller banker till följd av ny teknik, klimatförändringar eller cyberattacker inte inkluderas om effekterna begränsas till det enskilda institutet. Händelser i enskilda institut kan dock få systemeffekter och har då tagits med.

Finansiell stabilitet kan definieras som att det finansiella systemet har förmåga att upprätthålla sina tre grundläggande funktioner: att förmedla betalningar, att omvandla sparande till finansiering och att hantera risker.¹ Dessutom inkluderar begreppet finansiell stabilitet att det finansiella systemet har motståndskraft mot störningar som hotar dessa funktioner.

Genomgången har avgränsats till källor på skandinaviska språk eller på engelska. Den har vidare avgränsats till källor publicerade från 2015 och framåt. Anledningen är att de fenomen som undersöks är så nya att det inte finns särskilt mycket publicerat före det året och att äldre material dessutom sannolikt kan anses inaktuellt. Förhoppningen är att genomgången fångat de viktigaste initiativen och forskningsresultaten, men översikten gör inte anspråk på att vara fullständig.

Den forskning och andra rapporter samt initiativ som tas upp i rapporten pekar sammantaget på att cyberriskerna innebär det största hotet mot den finansiella stabiliteten. Antalet angrepp ökar, brottsligheten blir mer avancerad och konsekvenserna av en attack tros snabbt kunna sprida sig från en enskild incident till systemnivå och därmed bli omfattande. Fintech kan leda till konkurrens, innovationer och effektiviseringar som kan vara positiva för den finansiella stabiliteten. Ett hot mot stabiliteten är dock att fintech kan leda till ett ökat risktagande. Fintech har ännu inte påverkat det finansiella systemet i så stor utsträckning, men det kan förändras mycket snabbt. Många tar upp att det är svårt att göra bedömningar av hur klimatförändringar kan påverka den finansiella stabiliteten. Det beror bl.a. på att riskerna uppkommer utanför det finansiella systemet och att antalet tänkbara framtida scenarier är stort. Finansiella institut kan påverkas både genom att tillgångar förstörs av klimatkatastrofer och genom att värdet på tillgångar förändras i samband med övergången till en koldioxidsnål ekonomi. I diskussionen återkommer synpunkten att takten i omställningarna kommer att avgöra hur stabiliteten påverkas.

¹ Riksbanken (2013). *Riksbanken och finansiell stabilitet*.

Diskussionerna om cyberhot handlar ofta om hela finanssektorn, inklusive centralbankerna. Många tar upp att cyberincidenter kan sprida sig snabbt inom det finansiella systemet. När det gäller fintech riktas fokus ofta mot kapitalförsörjningen och bankerna, mot centralbankernas roll och hur tillsynen förändras i och med fintech-utvecklingen. I diskussionen om klimatförändringar står försäkringsbolag, banker och centralbanker i centrum. Frågor om spridning inom systemet diskuteras däremot inte lika mycket.

G7 och G20 ligger bakom flera av de initiativ som tagits inom området finansiell stabilitet och cyberrisker, fintech och klimatförändringar. Bank for International Settlements (BIS), International Organization of Securities Commissions (IOSCO) och Internationella valutafonden (IMF) arbetar också aktivt med frågorna. Många internationella organisationer samarbetar med varandra och tar fram gemensamma kunskapsunderlag. EU är aktivt inom samtliga områden medan myndigheter och organisationer i USA framför allt riktat in sig på frågor om cyberhot.

I denna rapport presenteras inledningsvis organisationer och initiativ inom området finansiell stabilitet och cyberhot och efter det följer den forskningsinventering som gjorts i samma ämne. Sedan följer motsvarande avsnitt om fintech och klimatförändringar. Varje avsnitt inleds med en sammanfattning. I slutet av rapporten finns en källförteckning. I bilaga 1 beskrivs de metoder som använts vid sökningarna av initiativ och litteratur. I bilaga 2 finns en lista med översättningar och förklaringar av några av de begrepp som används i rapporten.

2 Cyberhot

Sammanfattning

Med cyberhot menas risken för att utsättas för medvetna och antagonistiska handlingar riktade mot datorer och it-system hos företag, myndigheter och privatpersoner i syfte att komma åt information eller pengar. Finansinspektionen delar in hoten mot finanssektorn i tre grupper:²

- attacker riktade mot bankernas digitala kundkanaler, t.ex. internetbanker och mobilbanker, och som leder till bedrägerier
- överbelastningsattacker som syftar till att tillfälligt göra bankernas digitala kanaler och bakomliggande system otillgängliga
- intrång i bankernas it-system med avsikt att genomföra bedrägerier, utpressning eller sabotage.

Cyberangrepp är per definition negativa för finanssektorn. I princip all litteratur bedömer riskerna för att cyberincidenter ska inträffa som stora. Likaså förväntas konsekvenserna av angrepp kunna bli mycket omfattande och kunna påverka den finansiella stabiliteten. Steget tros vara kort från en attack mot ett enskilt företag till att problemen sprids vidare i det finansiella systemet. Många framhåller att hoten och incidenterna ökar och att de blir mer sofistikerade.

Cyberrisker är inte enbart kopplade till den ökade användningen av finansiell teknik, fintech, men fintech-utvecklingen gör att det finansiella systemet blir ännu mer sammanflätat och att risken för spridning inom systemet därmed ökar. Samtidigt kan fintech bidra med tekniska lösningar för att förstärka cybersäkerheten.

Som forskningsområde är cyberrisker inom finanssektorn nytt och relativt litet. Av vissa källor framgår att det kan bero på att företag inte vill dela med sig av information om incidenter som har ägt rum eftersom de inte vill förlora allmänhetens förtroende eller ge information till hackare. Det som skrivs handlar till stor del om framtida och hypotetiska scenarier, och få studier utgår från konkreta händelser som redan har ägt rum. Det är inte någon specifik del av det finansiella systemet som pekats ut som särskilt drabbad av eller extra sårbar för cyberrisker. I stället understryks interaktionen och beroendet mellan olika delar av det finansiella systemet, liksom mellan det finansiella systemet och andra sektorer.

Det finns många nationella och internationella organisationer som arbetar med frågor om cyberhot. G7- och G20-forumet och Bank for International Settlements (BIS) har medverkat till flera organisationer som verkar inom området. En BIS-kommitté har tillsammans med IOSCO, den internationella organisationen för värdepapperstillsyn, publicerat riktlinjer för hur finanssektorn ska kunna öka motståndskraft mot cyberbrott. FS-Isac är en medlemsorganisation som arbetar med att öka motståndskraften mot cyberattacker inom den

² Finansinspektionen (2017). *Tillsynen över bankerna*.

globala finanssektorn. I USA är initiativen många, och det finns en tydlig koppling till terrorhändelserna 2001. Även inom EU görs mycket – t.ex. finns ett system för rapportering av incidenter. EU har också etablerat en modell för s.k. etisk hackning som innebär att cybersäkerheten prövas med hjälp av in-trångsförsök.

Exempel på cyberhot

Flera svenska banker har drabbats av överbelastningsattacker som bl.a. lett till att deras webbplatser legat nere. Finansinspektionen bedömer att cyberattacker mot bankerna har ökat i frekvens de senaste åren.³ Angriparna använder också alltmer sofistikerade metoder och har i vissa fall påvisat stor uthållighet.

Det finns flera internationella exempel på cyberattacker mot finanssektorn. Ett av de mest omtalade är då hackare 2016 tog sig in i it-systemet hos Bangladeshs centralbank genom det globala telekommunikationsnätverket Swift, som hanterar finansiella transaktioner mellan banker, börshus och andra finansiella institutioner. Hackarna lyckades komma över 81 miljoner dollar.⁴

I maj 2017 ägde angreppet Wannacry rum. Bankomater tillhörande Bank of China infekterades och blev otillgängliga. Rysslands största bank, Sberbank, och den ryska centralbanken infekterades också av Wannacry men inga störningar rapporterades.⁵ I juni 2017 inträffade it-angreppet Notpetya, som framför allt drabbade Ukraina. Bland annat drabbades den statligt ägda Oschadbank. Kontantautomater runt om i landet slogs ut och betaltjänster på t.ex. bensinstationer och i dagligvarubutiker låg nere, liksom Oschadbanks och andra ukrainska bankers webbplatser.⁶

Sydkoreanska banker har varit utsatta för flera attacker, varav en mycket omfattande attack 2013, och ett amerikanskt kreditkortsföretag hackades på 143 miljoner kunduppgifter 2017.⁷ I en attack 2018 mot Chiles största bank lyckades hackare stjäla 10 miljoner dollar.⁸

2.1 Organisationer och initiativ

2.1.1 Internationella organisationer

Det finns många internationella initiativ inom området finansiell stabilitet och cyberrisker. BIS, G20-forumet och Internationella Valutafonden ligger bakom flera av initiativen. Många av aktörerna samarbetar också med varandra.

³ Finansinspektionen (2017).

⁴ Healey, Jason m.fl. (2018). *The Future of Financial Stability and Cyber Risk*. School of International and Public Affairs, Columbia University/The Brookings Institution.

⁵ FOI (2019). *Kryptomaskar och deras konsekvenser. Åtgärder för cybersäkerhet utifrån fallen WannaCry och NotPetya*.

⁶ FOI (2019).

⁷ Carnegie Endowments webbplats: <https://carnegieendowment.org/specialprojects/protectingfinancialstability/timeline>.

⁸ Healey m.fl. (2018).

G7 och G20

G7- och G20-forumen är mycket engagerade i frågor om finansiell stabilitet och de bidrog till inrättandet av Financial Action Task Force (FATF) 1989 och Financial Stability Board (FSB) 2009. I den deklaration som G20-länderna formulerade i samband med mötet i Osaka i juni 2019 uppgav G20 att de kommer att fortsätta öka sina insatser för stärkt motståndskraft mot cyberattacker.⁹

Financial Stability Board

G20-länderna tog initiativ till inrättandet av Financial Stability Board (FSB) 2009. I FSB ingår alla G20-länder samt ytterligare några länder, EU-kommissionen, ECB, Bank for International Settlements (BIS), Internationella valutafonden (IMF), OECD, Världsbanken och några internationella standardiseringsorganisationer. FSB genomför ett omfattande arbete med cyberhot mot den finansiella stabiliteten. Bland de rapporter som publiceras kan följande nämnas.

FSB (2017). *Stocktake of Publicly Released Cybersecurity Regulations, Guidance and Supervisory Practices*. FSB genomförde en enkät om vilka åtgärder som 25 av deras medlemsländer och tio internationella organisationer hade vidtagit för att förhindra cyberattacker. Alla länder som svarade på FSB:s enkät hade publicerat förordningar eller vägledningar för någon del av finanssektorn, och majoriteten hade även utformat praxis för tillsynen. Nästan alla medlemsländer vände sig till banker och finansmarknadsinstitutioner, och många riktade sig dessutom till bl.a. försäkringsbolag, mäklare och kapitalförvaltare.

FSB (2019). *Cyber Incident Response and Recovery. Progress Report to the G20 Finance Ministers and Central Bank Governors*. I rapporten framhåller FSB att det visserligen är nödvändigt för finanssektorn att förebygga cyberattacker men att det för den finansiella stabiliteten också är viktigt att kunna stoppa en pågående attack och reparera de eventuella skador som har uppstått. I oktober 2018 inrättade FSB en arbetsgrupp inriktad på hur man inom den finansiella sektorn kan besvara och återhämta sig från cyberattacker (Cyber Incident Response and Recovery, CIRRR). Rapporten redovisar gruppens arbete.

FSB (2019). *Crypto-assets: Work underway, regulatory approaches and potential gap*. Rapporten togs fram till G20:s möte i juni 2019 och beskriver det arbete som Baselkommittén, CPMI, IOSCO, FATF, OECD och FSB utfört inom området kryptotillgångar. Organisationernas arbete inriktas framför allt på frågor om investerarskydd, marknadsintegritet, penningtvätt, hur bankerna påverkas och övervakningen av den finansiella stabiliteten. Rapporten konstaterar att glapp kan uppstå när kryptotillgångar ligger utanför gällande regelverk och inte berörs av tillsynen över betalningssystemen. Brister kan också

⁹ G20 (2019). *G20 Osaka Leaders' Declaration*.

uppstå när det saknas internationella standarder eller rekommendationer. FSB anser att det är svårt att bedöma omfattningen av dessa glapp med tanke på den snabba utvecklingen. FSB rekommenderar G20 att fortsätta följa området och att ställa frågan om det behövs mer samordning.

FSB (2019). *Regulatory issues of stablecoins*. Rapporten är ett svar på G20-gruppens Osakadeklaration i vilken gruppen gjorde bedömningen att kryptovalutor för tillfället inte utgjorde något hot mot den finansiella stabiliteten. Så kallade stablecoins (kryptovalutor som är knutna till t.ex. en annan valuta) med potential att nå global användning skulle dock enligt FSB kunna ändra den bedömningen. Å andra sidan kan internationellt gångbara knutna kryptovalutor kunna möjliggöra betalningar och överföringar över gränser och därmed vara positivt för det finansiella systemet.

Cyber Expert Group

G7 inrättade Cyber Expert Group (CEG) 2015. CEG består av cybersäkerhetsexperter som träffas regelbundet. Syftet är att identifiera större cybersäkerhetsrisker i finanssektorn och att föreslå åtgärder som behöver vidtas. CEG arbetar t.ex. med att identifiera svagheter, genomföra intrångstester, analysera riskerna för spridning i samband med kontakter med tredje part samt samarbeten mellan offentliga och privata sektorn. Gruppen har publicerat programmet *G7 Fundamental Elements of Cybersecurity for the Financial Sector* 2016. Det består av åtta steg för att utforma och implementera ett cybersäkerhetsprogram och vänder sig till myndigheter och företag inom finanssektorn. För att underlätta arbetet med att bedöma hur väl företag och myndigheter lever upp till de åtta stegen i det tidigare programmet publicerades *G7 Fundamental Elements for Effective Assessment of Cybersecurity* 2017.

International Organization of Securities Commissions

Den internationella organisationen för värdepapperstillsyn (IOSCO) sammanför världens värdepappersmyndigheter och upprättar standarder för sektorn. IOSCO arbetar tätt ihop med G20 och FSB med en global reformagenda. År 2014 beslutade IOSCO att de skulle ge ytterligare stöd till sina medlemmar vad gäller cybersäkerhet. Två år senare publicerades följande rapport:

IOSCO (2016). *Cyber Security in Securities Markets – An International Perspective*. Rapporten ger en översikt av olika tillvägagångssätt vad gäller cybersäkerhet i olika medlemsländer. En slutsats är att de flesta fortfarande befann sig i ett tidigt stadium vad gällde att utveckla riktlinjer för cybersäkerhet. Rapporten ger också exempel på hur företag arbetat för att skydda sig mot, identifiera, svara på och återhämta sig från attacker. IOSCO understryker dock att praktikerna kommer att förändras eftersom cybersäkerhetsområdet utvecklas så snabbt.

Bank for International Settlements Committee on Payments and Market Infrastructures

Bank for International Settlements (BIS) ger stöd till centralbanker i deras arbete för bl.a. finansiell stabilitet. BIS har flera kommittéer och andra organ som arbetar med cyberhot mot finanssektorn. BIS Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI) är en kommitté inom BIS. CPMI övervakar och analyserar utvecklingen för betalningar, clearing och avveckling. CPMI arbetar tillsammans med IOSCO för att övervaka och koordinera utvecklingen av standarder och riktlinjer för betalningssystem och värdepappersaktörer. CPMI och IOSCO arbetar även mot cyberbrott inom finansmarknaden:

BIS CPMI & IOSCO (2016). *Guidance on cyber resilience for financial market infrastructures*. Rapportens syfte är att förse finansmarknadsinstitutioner med vägledning för ökad motståndskraft mot cyberbrott. Enligt vägledningen skiljer sig cyberrisker från andra risker på flera sätt. Ett är att cyberattacker ofta är svårare att upptäcka, bedöma och avvärja eftersom de orsakas av en aktiv, uthållig och sofistikerad motståndare. Ett annat är att antalet svaga punkter är stort när det gäller cyberrisker – en attack kan spridas via en rad olika tjänster, produkter eller kontakter med andra aktörer. För det tredje kan cyberangreppet i sig sätta företagets säkerhetsåtgärder ur spel, vilket försvårar konsekvenserna av en incident. Slutligen kan cyberattacker komma smygande eller ligga latenta och invänta en sårbarhet för att sedan spridas snabbt inom ett brett nätverk.

Bank for International Settlements Basel Committee on Banking Supervision

BIS Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) eller Baselkommittén för banktillsyn är ett globalt nätverk för tillsynsmyndigheter. Kommittén har bl.a. tagit fram regelverken för kapitaltäckning Basel 1, 2 och 3. Den har även utarbetat de s.k. 28 grundläggande principerna för effektiv banktillsyn (Core Principles for Effective Banking Supervision), som bl.a. ligger till grund för Internationella valutafondens utvärderingar av dess medlemsländers banktillsyn. En rapport som berör ämnet är följande.

Baselkommittén (2018). *Cyber-resilience: range of practices*. Rapporten är en inventering av hur motståndskraften mot cyberhot ser ut i olika länder. Ett resultat är att arbetet kommit olika långt i olika länder, liksom att tillvägagångssätten när det gäller att förbereda sig inför cyberattacker skiljer sig mycket åt. Få länders tillsynsorgan ställer krav på särskilda cybersäkerhetsstrategier. Arbetet har kommit längre vad gäller förebyggande skydd och att kunna spåra attacker än när det gäller att besvara eller återhämta sig efter en attack.

Financial Stability Institute

Financial Stability Institute (FSI) bildades 1998 av BIS och Baselkommittén. Uppdraget är att hjälpa tillsynsorgan att förbättra och stärka deras respektive

finansiella system. Det gör man genom att föra ut standarder och utgöra ett forum för diskussion. FSI ger ut serien FSI Insights där artiklar som behandlar frågor om praktisk finansiell reglering och tillsyn publiceras (se nedan under Forskning).

Financial Services – Information Sharing and Analysis Center

Financial Services – Information Sharing and Analysis Center (FS-Isac) inrättades 1999 som ett svar på ett beslut av USA:s dåvarande president Bill Clinton. Beslutet innebar att offentliga och privata aktörer skulle dela information om bl.a. cyberhot och sårbarheter i syfte att skydda kritisk infrastruktur.

Efter attackerna den 11 september 2001 utvidgade FS-Isac sitt arbete. FS-Isac har utvecklats och är numera hela den globala finansbranschens resurs för analyser och informationsdelning om cyberhot och fysiska hot. FS-Isac har ungefär 7 000 medlemmar (banker, försäkringsbolag, värdepappersbolag m.fl.) i många olika länder och är en medlemsägd icke-vinstdrivande organisation. Syftet är att säkra den globala infrastrukturen mot handlingar som kan påverka sektorns kapacitet att tillhandahålla kritiska tjänster. FS-Isac förser medlemmarna med anonym global informationsdelning om bl.a. cyberundermåttelser och koordinerar finanssektorns svar på incidenter i form av skadlig kod eller maskar. FS-Isac har tagit initiativ till en funktion för att kunna lagra och återskapa kontoinformation (Sheltered Harbour). Syftet är att vid t.ex. en bankresolution kunna förhindra att ett finansinstitut förlorar förtroende.

Ceres Forum

Inom FS-Isac finns en särskild, oberoende församling för centralbanker och reglerings- och tillsynsmyndigheter, Central banks, Regulators and Supervisory Entities Forum, eller Ceres Forum. Ceres Forum bildades 2018 och har medlemmar från ett tiotal länder. Ceres förmedlar information om cyberhot, incidenter och identifierade svagheter till medlemmarna. Inom Ceres diskuteras också den pågående utvecklingen, olika tekniska och andra lösningar och god praxis.

Världsbanken

Världsbanken ger stöd till finanssektorn bl.a. genom The Financial Sector Advisory Center (Finsac). Finsac publicerar kunskapsunderlag, standarder och god praxis i syfte att understödja reformer och utveckling. Finsac ger t.ex. regelbundet ut en rapport där man samlar lagar, regleringar, riktlinjer och andra viktiga dokument som berör cybersäkerhet i den finansiella sektorn (*Financial Sector's Cybersecurity: A Regulatory Digest*). Världsbanken ger också ut andra publikationer i ämnet, t.ex.:

Världsbanken (2018). *Financial sector's cybersecurity: regulations and supervision*. Rapporten är en översikt över hur regleringar och tillsyn av cybersäkerhet inom finanssektorn ser ut i olika medlemsländer. Av rapporten

framgår att vissa länder anser att det inte behövs någon särskild reglering för cyberrisker utan att de kan hanteras inom ramen för existerande regelverk. Andra länder gör däremot bedömningen att det behövs en struktur för att hantera cyberriskernas unika karaktär, inte minst eftersom hotet växer i takt med att finanssektorn blir alltmer digitaliserad. Rapporten lyfter också fram att Irland har långtgående krav på de finansiella företagen vad gäller hanteringen av frågorna. I Irland måste t.ex. frågorna hanteras på styrelsenivå i företagen. Vidare redovisas i rapporten vilka av medlemsländerna som har antagit cybersäkerhetsstrategier som refererar till banksäkerhet. Sverige nämns bland dessa länder.

Internationella valutafonden

Internationella valutafonden (IMF) publicerar rapporter med forskning m.m. om cyberhot mot den finansiella sektorn och har tagit fram verktyg för att bedöma säkerheten och konsekvenserna av en cyberattack. IMF erbjuder också utbildningar i cyberhot och hur de kan förebyggas och hanteras. Bland rapporterna kan nämnas följande.

Kopp, E., Kaffenberger, L. & Wilson, C. (2017). *Cyber Risk, Market Failures and Financial Stability*, IMF Working Paper 17/185. Cyberattacker mot finansiella institutioner och finansmarknaden blir enligt författarna vanligare och mer sofistikerade. Riskmedvetenheten ökar, företag investerar i cybersäkerhet och de försöker i någon mån överföra och sprida sina risker genom cyberansvarsförsäkringar. Studien beskriver gällande regler och befintlig tillsyn. Den identifierar informationsasymmetrier och andra ineffektiviteter som gör att systematiska cyberrisker inte upptäcks och hanteras trots en ökad riskmedvetenhet. Författarna diskuterar hur det kommer sig att den privata marknaden kan misslyckas med att nå en tillräcklig nivå av cybersäkerhet. Vidare tar artikeln upp hur systemcyberrisker interagerar med andra risker för den finansiella stabiliteten.

Bouveret, Antoine (2018). *Cyber Risk for the Financial Sector: A Framework for Quantitative Assessment*, IMF Working Papers 18/143. Författarna pekar på att cyberhot har blivit ett avgörande hot mot den finansiella stabiliteten och att finansiella institutioner har utsatts för attacker på senare tid. Artikeln presenterar dokumentation av cyberrisker för finansiella institutioner genom att analysera olika sorters cyberincidenter och genom att identifiera mönster för dessa. Vidare görs en bedömning av den ekonomiska risken för den finansiella sektorn. Enligt beräkningarna kan förlusterna bli 10 till 30 procent av nettoinkomsten i den finansiella sektorn.

Lukonga, Inutu (2018). *Fintech, Inclusive Growth and Cyber Risks: A Focus on the MENAP and CCA Regions*, IMF Working Paper nr 18/201. Artikeln behandlar bl.a. cyberrisker förknippade med en ökad användning av fintech i Mellanöstern, Nordafrika, Afghanistan, Pakistan och Centralasien. Författarna konstaterar att cyberattacker utgör ett omfattande hot eftersom de blir allt

vanligare, är oförutsägbara, har potentiellt stor påverkan på systemnivå och eftersom skyddet mot attacker brister. Cyberrisker är inte unika för fintech men den ökade sammankopplingen leder till fler beröringspunkter och till ökad risk för cyberattacker med påverkan på systemnivå. Än så länge är användningen av fintech inte så omfattande i de länder som artikeln behandlar, vilket gör att även riskerna är begränsade. I takt med ökad användning tror dock författaren att effekterna kommer att bli större.

Wilson, C., Gaidosch, T. & Adelman, F. (2019). *Cybersecurity Risk Supervision*, IMF Monetary and Capital Markets Department, Departmental paper series 19/15. Rapporten pekar på att en cyberattack, till skillnad från de flesta andra risker för det finansiella systemet, kan stänga ett företag omedelbart och leda till systemomfattande störningar och avbrott. Sannolikheten för attacker har ökat i takt med att de finansiella systemen har blivit mer beroende av informations- och kommunikationsteknik och eftersom hoten fortsätter att utvecklas. Artikeln beskriver hur tillsynsmyndigheter i olika länder bygger upp system för övervakning av cyberrisker.

Institute of International Finance

Institute of International Finance (IIF) är en internationell organisation för finansindustrin. Bland IIF:s medlemmar återfinns affärsbanker, investmentbanker, försäkringsbolag och kapitalförvaltningsföretag. Syftet med organisationen är att ge stöd till finansbranschen, bl.a. i dess arbete med att hantera risker.

Boer, Martin & Vazquez, Jaime (2017). *Cyber Security & Financial Stability: How cyber-attacks could materially impact the global financial system*, Institute of International Finance. Författarna analyserar relationen mellan cyberattacker och den finansiella stabiliteten. Till exempel diskuteras spridning genom olika kanaler och scenarier där cyberattacker och andra incidenter kan få effekter på systemnivå. Bland de scenarier som nämns finns attacker på finansmarknadens infrastruktur, manipulering av data, brister i infrastruktur och förlorat förtroende för systemet. Artikeln presenterar åtgärder som vidtagits och vad mer som kan göras för att identifiera, bemöta och mildra hot mot den finansiella stabiliteten. Författarna hänvisar till studier som räknat ut att kostnaderna för cyberattacker mot finansmarknaden motsvarade 400 miljarder dollar 2015 och att de kommer att öka till 6 biljoner dollar 2021. Banken Lloyd's of London har uppskattat att kostnaderna för en enda global cyberattack skulle kunna uppgå till 121 miljarder dollar.

OECD

En del av OECD:s verksamhet är att utvärdera och jämföra politik och riktlinjer i de olika medlemsländerna. En rapport handlar om cybersäkerhetsarbete, dock inte specifikt inom den finansiella sektorn:

OECD (2019). *Roles and responsibilities of actors for digital security*, OECD Digital Economy Papers nr 286. Skriften är en rapport från mötet OECD Global Forum on Digital Security for Prosperity 2018 som samlade regeringar, företag, civilsamhälle och forskare från 40 olika länder. I skriften framhålls finanssektorn som ett föredöme när det gäller informationsdelning och analys för att förhindra digitala säkerhetsproblem, och arbetet i FS-Isac nämns särskilt. Samtidigt är det enligt rapporten endast ett fåtal regeringar som engagerat sig aktivt i frågorna (Israel, Nederländerna, Singapore och USA).

2.1.2 Nationella centralbanker och tillsynsmyndigheter

Sverige

Förordningen om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap, SFS 2015:1052, innebär att svenska myndigheter är skyldiga att rapportera alla it-incidenter som riskerar att påverka säkerheten i deras informationshantering, t.ex. vid en cyberattack.

Lagen (2018:1174) om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster syftar till att uppnå en hög nivå på säkerheten i nätverk och informationssystem för samhällsviktiga tjänster inom bl.a. området finansmarknadsinfrastruktur.

Riksbanken har tagit upp cyberhot i rapporten *Finansiell stabilitet* sedan 2016. I den rapport som publicerades i juni 2016 gjordes en särskild fördjupning om cyberhot i det finansiella systemet.

Riksbanken (2016). *Finansiell stabilitet 2016:1*. I rapporten definierar Riksbanken cyberhot som risken att bli utsatt för ett angrepp där någon utnyttjar svagheter i en aktörs eget it-system eller ett annat system som detta är sammankopplat med. Cyberangrepp är svåra att förutse och de kan spridas snabbt. Ett driftstopp hos en aktör kan leda till att betalningar slås ut eller att förtroendet för en bank går förlorat. Ett cyberangrepp mot det nationella betalningssystemet RIX eller det internationella Swift kan hota den finansiella stabiliteten. Allt fler företag lägger också ut tjänster på leverantörer, och ett angrepp mot en viktig extern leverantör av it-tjänster skulle kunna slå ut kritiska system. Banker och finansiella infrastruktur företag är skyldiga att anmäla till Finansinspektionen om de lägger ut delar av sin verksamhet och dessa delar omfattas av Finansinspektionens tillsyn. I rapporten nämns också de enkätundersökningar som Riksbanken hade genomfört för att kartlägga hur banker och finansiella infrastruktur företag arbetar mot cyberhot. Bland de åtgärder som vidtagits nämndes brandväggar och rutiner för att återstarta verksamheten efter ett angrepp. Svaren visade dock att arbetet mot cyberhot behövde förankras i alla delar av organisationen.

Riksbanken (2017). *Finansiell infrastruktur*. Riksbanken skriver i rapporten att cyberangrepp utgör ett allvarligt hot mot den finansiella infrastrukturen. Det är särskilt svårt för den angräpnade att skydda sig eftersom angreppen pågår länge och också hela tiden förändras. Under 2017 hade samtliga infrastruktur-

system som Riksbanken övervakat arbetat med att stärka motståndskraften mot cyberangrepp.

Riksbanken (2019). *Finansmarknadsenkäten hösten 2019*. Enligt Riksbankens finansmarknadsenkät hösten 2019 bedömer endast drygt 30 procent av företagen att de är väl förberedda på cyberrisker, vilket är lite i jämförelse med beredskapen inför andra sorters risker. Drygt var tredje svarande uppger att de inte har någon uppfattning om hur förberedda de är inför cyberrisker.

Riksbanken (2019). *Finansiell stabilitet 2019:2*. Riksbanken bedömer i den senaste stabilitetsrapporten (november 2019) att cyberrisker i dag är ett av de största hoten mot det internationella finansiella systemet och dess deltagare. Riksbanken pekar på att stresstester i form av simulerade cyberattacker förbättrar de finansiella företagens motståndskraft. Sådana tester kan genomföras på ett samordnat och standardiserat sätt, exempelvis genom ECB:s ramverk Tiber-EU. I Sverige pågår enligt Riksbanken ett arbete med att införa ett sådant ramverk anpassat efter svenska förhållanden, ett så kallat Tiber-SE. Kommande steg i arbetet är att ta fram en guide för Tiber-SE och att göra en generell analys av hotbilden när det gäller cyberrisker i den svenska finansiella sektorn.

Riksbanken var i november 2019 värd för den tredje nordiska konferensen om cybersäkerhet. I sitt inledningstal sa riksbankschef Stefan Ingves att cyberrisker står i fokus för Riksbanken. Ingves underströk vidare behovet av ett nordiskt samarbete eftersom det finns många pan-nordiska finansiella institut och eftersom angriparna samarbetar över nationsgränser.¹⁰

FIDI-finans

FIDI-finans leds av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) och är ett forum för informationsdelning med inriktning på finanssektorn. FIDI bygger på ett brittiskt koncept med så kallade Information Exchanges för att dela säkerhetsrelaterad information mellan stat och näringsliv. Deltagandet är frivilligt och aktörerna bidrar med kunskap och information. Forumet ska inte konkurrera med eller ersätta branschorganisationer eller liknande och det övertar inte heller myndigheternas ansvar på området. FIDI-finans bildades 2009.

I FIDI-finans ingår Bankgirot, Euroclear Sweden, Försvarets radioanstalt, Handelsbanken, MSB, MSB CERT-SE (Sveriges nationella organ med uppgift att stödja samhället i arbetet med att hantera och förebygga it-incidenter), Nasdaq, Nordea, Nordnet Bank, Polisen (Nationellt bedrägericenter), Riksbanken, Riksgälden, Skandinaviska Enskilda Banken, Skandiabanken, Swedbank, Svenska Bankföreningen, Svensk Försäkring och Säkerhetspolisen.

¹⁰ Riksbankens webbplats: www.riksbank.se/globalassets/media/tal/svenska/ingves/2019/inledning--3rd-annual-nordic-cyber-in-finance-conference.pdf.

Samverkansområdet ekonomisk säkerhet

I Samverkansområdet ekonomisk säkerhet (SOES) arbetar olika myndigheter med förebyggande arbete inom området betalningar. SOES arbetar för att systemen för betalningar fungerar och för att förebygga allvarliga störningar i syfte att minska konsekvenserna av händelser som skulle kunna få allvarliga samhällspåverkande effekter. Ytterligare en uppgift är att enskilda, företag och det allmänna ska ha förtroende för betalningssystemen och för att de fungerar. I SOES ingår MSB, Arbetsförmedlingen, Finansinspektionen, Försäkringskassan, Pensionsmyndigheten, Riksgälden, Skatteverket och Statens servicecenter. Försvarsmakten och Riksbanken är adjungerade.

Finansiella sektorns privat-offentliga samverkan

Finansiella sektorns privat-offentliga samverkan (FSPOS) är ett samverkansforum där banker, försäkringsbolag, fondkommissionärer, finansiella infrastrukturbolag, Riksgäldskontoret, Försäkringskassan, Riksbanken och Finansinspektionen ingår. Syftet med samverkan är att samhällsviktiga finansiella tjänster alltid ska fungera. FSPOS ska stärka den finansiella infrastrukturen genom att samverka, öva, kartlägga och dela information och på så sätt värna den finansiella sektorn och samhället.

Norge

Norge är värdland för Nordic Financial Computer Emergency Response Team (NF CERT, se avsnitt 2.1.3.).

Norges Bank (2018). *Financial Stability Report. Vulnerabilities and risks*. Norges Bank bedömer att banker och andra viktiga systemaktörer uppmärksammar cyberrisker. Det norska finansiella systemet är digitaliserat, och olika delar av systemet är ömsesidigt beroende av varandra, vilket kan förstärka störningar och chocker. Det finns få uppgifter om kostnader relaterade till skadliga attacker och cyberincidenter, vilket gör det svårt att bedöma och förutsäga hur stor risken är för påverkan på den finansiella stabiliteten.

Norges Bank (2019). *Finansiell infrastruktur 2019*. Norges Bank bedömer att det av ECB utvecklade verktyget Tiber kan vara lämpligt för att pröva betalningssystemets motståndskraft mot cyberhot i Norge.

Finanstilsynet (2019). *Risk- and vulnerability report 2018*. Finanstilsynet beskriver att det rapporterades in 189 incidenter under 2018 och att fem av dessa var avsiktliga incidenter, alltså cyberattacker. Enligt Finanstilsynet upplever finanssektorn att hoten blir fler, men sektorn blir också bättre på att skydda sig. De flesta attacker avvärjs innan någon skada är skedd och hittills har det inte inträffat någon incident i Norge som haft påverkan på den finansiella stabiliteten.

Danmark

Danmarks Nationalbank har arbetat med frågor om cybersäkerhet sedan 2016. Banken höll 2017 den första nordiska konferensen om cybersäkerhet. Finansiellt sektorforum for operationel robusthed (FSOR) är ett samarbetsforum där nationalbanken, ett antal andra myndigheter och finanssektorn ingår. Forumet formulerade 2016 en vision om att Danmark 2020 ska vara bäst i Europa på cybersäkerhet.

Danmarks Nationalbank och finanssektorn har dessutom gått samman i ett arbete för att genomföra stresstest, Tiber-DK, enligt den struktur som ECB utarbetat. I ett första steg sammanställs en bild av de cyberhot som finns, i nästa steg genomförs etisk hackning och slutligen utvärderas erfarenheterna. Nationalbanken är värd för arbetet och har en grupp som koordinerar och ger stöd till testerna.

Danmarks regering formulerade 2018 en nationell cyberstrategi. I den angavs att det skulle finnas en särskild strategi för finanssektorn:

Finanstilsynet (2018). *Strategi for den finansielle sektors cyber- og informationssikkerhed 2019–2021*. Strategin består av sju punkter. I korthet går strategin ut på att öka kunskapen och det tvärspektoriella samarbetet för att stärka motståndskraften mot cyberhot. Lagstiftningen ska motsvara hotnivån, och en decentraliserad enhet för cyber- och informationssäkerhet ska upprättas. Av strategidokumentet framgår att den danska myndigheten Center for cybersikkerhed bedömde att hotnivån från cyberangrepp mot finanssektorn var mycket hög och att angreppen blev mer avancerade. Strategin beskriver vidare att riskansvariga personer vid Danmarks största finansverksamheter 2018 bedömde att cyberrisker utgjorde det största hotet mot den finansiella stabiliteten.

Danmarks Nationalbank (2017). *Cyberrobusthed i den finansielle sektor*. Rapporten beskriver en undersökning som Nationalbanken och Finanstilsynet genomfört bland finansinstitutioner om deras cybersäkerhetsarbete. Undersökningen visade att frågorna togs på allvar men att företagen kunde göra mer. Undersökningen visade också att motståndskraften mot cyberangrepp var högre om frågorna var förankrade i företagets ledning.

Danmarks Nationalbank (2019). *Overvågning af den finansielle infrastruktur*. Den danska nationalbanken skriver i rapporten att frågor om cybersäkerhet har hög prioritet. Nationalbanken har särskilt fokus på motståndskraften mot cyberanfall och för samtal med aktörer inom den finansiella infrastrukturen för att de ska följa CPMI:s och IOSCO:s riktlinjer från 2016.

Finland

Finlands Bank har inte publicerat så mycket material om cybersäkerhet. Banken publicerade en artikel 2015, och cybersäkerhet nämns endast kort i bankens årsberättelse för 2018. Banken har dock en särskild rådgivande kommitté för operativa risker och cyberrisker, och Finlands Bank arrangerade 2018 den

andra nordiska konferensen om cybersäkerhet. Den finländska Finansinspektionen har inte heller skrivit så mycket om cybersäkerhetsfrågor.

Storbritannien

Bank of England bedriver ett omfattande arbete mot cyberhot, bl.a. i form av forskning, rekommendationer och övningar. Banken tog upp cyberattacker som ett hot för första gången i den Financial Stability Report som publicerades i juni 2013.

Bank of England har anordnat övningar i samarbete med finanssektorn. År 2013 genomfördes övningen Waking Shark II. Övningen koordinerades av Bank of England och var utformad för att på systemnivå träna inför en eventuell cyberattack på finanssektorn. Övningen Simex 18 genomfördes 2018 för att testa finanssektorns motståndskraft mot en större cyberattack i Storbritannien. Syftet var att hjälpa myndigheter och företag att förbättra det gemensamma bemötandet av en attack och att förbättra motståndskraften i sektorn som helhet. Den genomfördes av Bank of England tillsammans med finanssektorn, samt landets finansdepartement och finansinspektion.

Bank of England (2018). *Could a cyber-attack cause a systemic impact in the financial sector?* Bank of England Quarterly Bulletin 2018 Q4. Artikeln ställer frågan om en cyberattack skulle kunna få konsekvenser på systemnivå. Författarna menar att det inte finns någon samsyn om huruvida det finns en direkt koppling mellan cyberrisker och systemrisker. De anser att riskerna inte är så omfattande eftersom det stora flertalet cyberbrottslingar inte har kapacitet att påverka finanssektorn på systemnivå. Undantaget är dock stater som organiserar cyberattacker. Hotet förväntas dock öka, inte minst i och med att den svarta marknaden för redskap för att åstadkomma en attack växer. Författarnas slutsats är att det är rimligt att koppla samman cyberrisker med systemrisker i finanssektorn.

Bank of England (2019). *Systemic Risk Survey. Survey Results 2019 H1*. Två gånger om året gör Bank of England en enkätundersökning för att ta reda på vilka risker som marknaden bedömer som störst. Cyberattacker har bedömts som en ökande risk sedan 2016, men andelen som såg dem som en risk minskade i rapporten som avsåg första halvåret 2019. Då bedömde 60 procent av de tillfrågade aktörerna på marknaden att cyberhot utgjorde en risk.

USA

Myndigheterna i USA uppmärksammade tidigt frågor om cyberhot. Efter terrorattackerna den 11 september 2001 vidtogs flera åtgärder i USA för att öka det finansiella systemets motståndskraft. Likaså påskyndade överbelastningsattackerna mot sex stora amerikanska banker 2012 arbetet med skyddet och samordningen mellan offentliga och privata aktörer. USA:s centralbanksstyrelse (Federal Reserve Board) har i sin årsrapport till kongressen tagit upp cyberhot sedan 2013.

Centralbanksstyrelsen, finansinspektionen och den myndighet som utövar tillsyn över handeln med värdepapper publicerade 2003 dokumentet *Inter-agency Paper on Sound Practices to Strengthen the Resilience of the U.S. Financial System*.¹¹ I dokumentet identifierades mål för den finansiella sektorn till följd av den ökade hotnivån mot finansiella företag efter 11 september-attackerna. Händelserna hade tydligt visat att det finansiella systemet är ett nätverk där många ömsesidigt beroende aktörer och marknader ingår. Fokus i dokumentet låg på att begränsa systemeffekterna av t.ex. cyberattacker, och åtgärderna handlade bl.a. om att snabbt kunna återuppta verksamheter efter ett storskaligt avbrott.

Quantum Dawn är en serie cybersäkerhetsövningar i USA med syfte att upprätthålla aktiemarknadens funktionalitet. I övningen deltar privata aktörer i den finansiella sektorn och myndigheter. Avsikten är att öva och förbättra samordningen i händelse av en cyberattack på systemnivå. Övningarna Hamilton Series har utvecklats av FS-Isac, sammanslutningen Financial Services Sector Coordinating Council for Critical Infrastructure Protection and Homeland Security (FSSCC, se avsnitt 2.1.3), amerikanska finansdepartementet och andra myndigheter. Syftet är att förbättra agerandet vid en eventuell cyberattack utifrån olika scenarier och till bättre samordningsstrategier. Deltagarna kommer från både den privata och den offentliga sektorn.

Financial Stability Oversight Council

Financial Stability Oversight Council (FSOC) hör till det amerikanska finansdepartementet och inrättades 2010. Rådet består av experter från tillsynsmyndigheter och av oberoende försäkringsexperter. FSOC övervakar det finansiella systemets stabilitet och identifierar risker för den finansiella stabiliteten. FSOC har studerat cyberhot mot den finansiella stabiliteten sedan 2012.

Office of Financial Research

Office of Financial Research är en oberoende enhet som hör till det amerikanska finansdepartementet. Enheten inrättades 2010 med anledning av den globala finanskrisen 2007–2008.

Office of Financial Research (2016). *Financial stability report 2016*, U.S. Department of the Treasury. Rapporten visar att cyberincidenter kan påverka den finansiella stabiliteten på tre sätt. För det första kan en attack störa eller hindra tillgången till systemnödvändiga tjänster. För det andra kan en attack leda till förlust av förtroende, vilket kan få kunder att ta ut sina pengar och senare till fallande aktiekurser. För det tredje kan cyberincidenter påverka den finansiella stabiliteten genom att tillgången till data begränsas eller går förlorad. Rapporten pekar vidare på att det finns få uppgifter om hur vanliga cyberattacker är, vilken taktik som används vid attackerna eller vilka konsekvenser de får. Det

¹¹ Federal Reserve Board, Office of the Comptroller of the Currency and Securities and Exchange Commission.

beror bl.a. på att företag och myndigheter undviker att rapportera incidenter av oro för att få dåligt rykte eller för att förse potentiella hackare med information.

Office of Financial Research (2017). *Financial stability report 2017*, U.S. Department of the Treasury. OFR skriver i rapporten att de identifierade cybersäkerhet som ett avgörande hot mot den finansiella stabiliteten i USA 2016. I 2017 års rapport görs bedömningen att den övergripande risken alltså är medelhög, även om riskerna för marknaden bedöms vara höga.

The Federal Financial Institutions Examination Council

The Federal Financial Institutions Examination Council (FFIEC) samlar myndigheter och tar fram standarder för granskning och övervakning av finanssektorn. Sedan 2013 arbetar FFIEC med att bedöma och förstärka finanssektorns beredskap för cyberhot. FFIEC har tagit fram ett verktyg för att bedöma cybersäkerhet inom finansbranschen.

Financial and Banking Information Infrastructure Committee

Financial and Banking Information Infrastructure Committee (FBIIC) är en förening för amerikanska tillsynsmyndigheter inom finansområdet och inrättades 2002 som en följd av terrorattackerna året innan. Syftet är att förbättra samarbetet mellan tillsynsmyndigheterna, att förbättra den finansiella sektorns motståndskraft och att skapa ett starkare samarbete mellan offentliga och privata institutioner. FBIIC har bl.a. utvecklat metoder för att kunna kommunicera under en nödsituation.

2.1.3 Initiativ på EU-nivå och andra initiativ

EU:s NIS-direktiv

NIS-direktivet antogs 2016 och var EU:s första direktiv om bred cybersäkerhet (NIS står för säkerhet i nätverks- och informationssystem). Direktivet anger åtgärder för att öka säkerheten genom att förbättra beredskapen, det gränsöverskridande samarbetet, rapporteringen av cyberhändelser och informationsutbytet. NIS-direktivet infördes i svensk lagstiftning 2018 i lagen (2018:1174) om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster.

Tjänster som omfattas av NIS-direktivet delas in i samhällsviktiga tjänster och digitala tjänster. Samhällsviktiga tjänster är tjänster som är viktiga för att upprätthålla kritisk samhälls- eller ekonomisk verksamhet. Dit hör bankverksamhet och finansmarknadsinfrastruktur.

The European Union Agency for Cybersecurity

The European Union Agency for Cybersecurity (Enisa) har funnits sedan 2004 och ger bl.a. ut rapporter med rekommendationer för hur olika sektorer kan arbeta med cybersäkerhet. Enisa har publicerat en rapport om cybersäkerhetsutmaningar kopplade till en ökad användning av blockkedjeteknik:

Enisa (2016). *Distributed Ledger Technology & Cybersecurity. Improving information security in the financial sector*. Rapporten lyfter fram för- och nackdelar för finansföretag att använda blockkedjeteknik. Den innehåller också goda exempel på hur företag kan använda blockkedjeteknik och hur risker kan minimeras.

European Systemic Risk Board

European Systemic Risk Board (ESRB) ansvarar för makrotillsynen av EU:s finansiella system. För att göra det övervakar och utvärderar ESRB systemrisker och utfärdar varningar och rekommendationer. ESRB har inrättat en särskild grupp, European Systemic Cyber Group, för cyberfrågor. ESRB har en rådgivande vetenskaplig kommitté. ESRB identifierade i sin årsrapport 2018 cyberhot som ett ökande riskområde.

ESRB (2019). *Annual Report 2018*. ESRB bedömer att cyberrisker skiljer sig från andra risker genom att de kan uppstå mycket snabbt, att de beror på en medveten avsikt att förorsaka skador, att de kan bli mycket omfattande och att det är så stor sannolikhet att de inträffar. Rapporten beskriver vidare det arbete som utförts av ESRB:s European Systemic Cyber Group. Gruppen har studerat flera länder för att identifiera de största svagheter i de olika ländernas finansiella system. Gruppen har också tagit fram en definition av begreppet systemomfattande ("systemic") cyberrisk: det är risken för störningar av finansiella tjänster 1) som orsakats av en nedsättning i alla delar av det finansiella systemet till följd av en cyberincident, 2) är av storleksordningen att det kan få allvarliga negativa konsekvenser för hela ekonomin. Gruppen har vidare börjat utveckla ett schema för att underlätta förståelsen av när och hur en cyberchock kan utgöra början till en systemkris. Med hjälp av scenarionanalys undersöker gruppen t.ex. om risken för en systemkris ökar om vissa överföringskanaler påverkas, liksom om vissa sorters incidenter innebär att systemets motståndskraft mattas av.

Europeiska centralbanken

Europeiska centralbanken (ECB) samarbetar med medlemsländernas centralbanker för att förhindra cyberattacker, för att begränsa konsekvenserna om en attack ändå skulle ske och för att försäkra sig om att verksamheten kan fortsätta.

ECB-rådet godkände 2017 en strategi för ökad motståndskraft mot cyberhot med fokus på finansmarknadernas infrastruktur, Eurosystem cyber resilience strategy for FMIs. Syftet är att stärka motståndskraften i euroområdet genom att alla institutioner ökar sin beredskap liksom samarbetet mellan institutioner, leverantörer och myndigheter. Strategin syftar till att förverkliga CPMI:s och IOSCO:s vägledning från 2016. Strategin består av tre delar:

1. Att öka beredskapen mot bakgrund av allt fler sofistikerade hot.
2. Att öka den europeiska finanssektorns motståndskraft genom samarbeten över sektors- och landsgränser, delad information och övningar för att upprätthålla verksamheterna.
3. Att åstadkomma tilltro och samarbete mellan aktörer, för att förmedla gemensamma initiativ och öka medvetenheten.

Som en del av ECB arbete för att finansmarknadernas infrastrukturer ska ha stark motståndskraft mot cyberattacker har EU utvecklat en modell för etisk hacking (The Framework for Threat Intelligence-based Ethical Red Teaming, Tiber-EU). Tiber tillämpas i dag av Nederländerna, Belgien, Irland och Danmark. Modellen innebär att hackare anlitas för att försöka ta sig in i ett finansföretags eller en finansiell organisations system för att testa dess motståndskraft och för att identifiera svagheter.

Vidare har ECB inrättat en struktur för rapportering av cyberincidenter. Vissa institutioner måste rapportera betydelsefulla incidenter så fort de upptäcks. På så vis kan ECB identifiera och följa utvecklingen för incidenter och få fördjupad kunskap om cyberhot. Strukturen innebär också en möjlighet att agera snabbt gentemot en cyberattack som skulle kunna utvecklas till en kris.

Slutligen övervakar ECB hur banker hanterar it-risker. Det görs både på distans och vid inspektioner på plats på bankerna.

European Banking Authority

Europeiska bankmyndigheten (EBA) är en oberoende EU-myndighet som arbetar för en effektiv och enhetlig reglering och tillsyn i den europeiska banksektorn. Bland EBA:s rapporter kan följande nämnas:

EBA (2019). *Risk assessment of the European banking system*. EBA hänvisar i rapporten till en undersökning som uppger att en vanlig bank i genomsnitt utsätts för 85 riktade cyberattacker varje år och att en tredjedel av dem lyckas.

The EU Computer Emergency Response Team

The EU Computer Emergency Response Team (CERT-EU) varnar medlemsländerna för nya hot, möjliggör test och ger råd. CERT-EU inrättades 2012 och består av it-säkerhetsexperter från olika EU-institutioner. CERT-EU ger stöd när medlemmar bemöter cyberattacker.

Nordic Financial Computer Emergency Response Team

Nordic Financial Computer Emergency Response Team (NF CERT) är en ideell organisation där de nordiska finansbranscherna är medlemmar. NF CERT bildades 2017 är baserat i Norge men har anställda även i Sverige, Finland och Danmark. Syftet är att stärka den nordiska finansbranschens motståndskraft mot cyberattacker genom att underlätta snabba och effektiva reaktioner på cybersäkerhetshot. Medlemmarna delar information och svarar samordnat på hot.

Financial Systemic Analysis & Resilience Center

USA:s dåvarande president Barack Obama utfärdade en presidentorder 2013 om att förbättra cybersäkerheten.¹² Upprepade intrång i kritisk infrastruktur hade pekat på behovet av förbättrad cybersäkerhet. Departementet för inrikes säkerhet (Department of Homeland Security) fick i uppdrag att identifiera kritisk infrastruktur där en cybersäkerhetsincident skulle kunna leda till katastrofala regionala eller landsomfattande effekter på bl.a. den ekonomiska säkerheten. Departementet för inrikes säkerhet identifierade tillsammans med finansdepartementet ett antal finansiella institutioner för vilka en cyberincident skulle få långtgående påverkan på den regionala eller nationella ekonomiska säkerheten.

Som svar på presidentordern 2013 och på departementets inventering av systemkritiska institutioner skapade åtta ledande banker¹³ Financial Systemic Analysis & Resilience Center (FSARC) 2016. FSARC samlar finanssektorns arbete med systemrisker från cyberhot. FSARC har utvecklat ett (hemligt) register som omfattar ett drygt tjugoutal hotscenarier med kapacitet att spridas från en finansiell institution till hela finanssektorn. FSARC är anslutet till FS-Isac.

Financial Services Sector Coordinating Council for Critical Infrastructure Protection and Homeland Security

Financial Services Sector Coordinating Council for Critical Infrastructure Protection and Homeland Security (FSSCC) bildades 2002 av 70 av de största finansiella institutionerna (banker, försäkringsbolag, kreditkortsinstitut m.m.) i USA. FSSCC arbetar tillsammans med myndigheterna för att ta fram strategier för att öka den finansiella sektorns motståndskraft och för att hantera bl.a. cyberattacker och naturkatastrofer.

2.2 Forskning

2.2.1 Forskning publicerad 2016

Tiirmaa-Klaar, Heli (2016). *Building national cyber resilience and protecting critical information infrastructure*. Journal of Cyber Policy, vol. 1, 2016. I artikeln diskuteras hur ett effektivt nationellt cyberförsvar kan organiseras, mot bakgrund av de regleringar för ökad cybersäkerhet som då beslutats i USA och EU.

¹² Executive Order 13636. Improving Critical Infrastructure Cybersecurity.

¹³ Bank of America, BNY Mellon, Citigroup, Goldman Sachs, JP Morgan Chase, Morgan Stanley, State Street och Wells Fargo.

2.2.2 Forskning publicerad 2017

Office of Financial Research (2017). *Cybersecurity and Financial Stability: Risks and Resilience*, OFR Viewpoint Paper, nr 17-01, U.S. Department of the Treasury. OFR identifierar i rapporten tre faktorer som ökar risken för cyberincidenter. Det första är internets öppna struktur som gör att det är lätt att agera på avstånd och att risken att bli upptäckt är liten. För det andra har handeln med kryptovalutor gjort det lättare för kriminella att flytta och inneha tillgångar anonymt och att kunna undgå upptäckt. Den tredje faktorn är att tillverkare av mjukvaror ofta inte berörs av lagar om produktansvar utan klassas som tjänsteleverantörer och därför inte prioriterar säkerhet.

Corbet, Shaen & Gurdgiev, Constantin (2017). *Financial Digital Disruptors and Cyber-Security Risks: Paired and Systemic*. Journal of Terrorism & Cyber Insurance, vol. 1, 2017. Artikeln beskriver att omfattningen och förekomsten av cyberbrottslighet mot finansmarknaden har ökat de senaste 15 åren. Finansmarknadens aktörer har försökt att uppgradera sin teknik för att minska riskerna för tekniska krascher med potentiellt katastrofala följder. Strävan att utveckla mer säker teknik har dock hämmats av den internationella bankkrisen och de ekonomiska problemen den lett till för aktörerna. Cyberbrottslingarnas skicklighet och bredd ökar i takt med att den teknik som skulle kunna skydda finansmarknaden inte får tillräckliga resurser och därför stagnerar. På senare tid har nya smittvägar upptäckts, vilket tyder på att en enskild händelse kan ge effekter på hela branschen. Därmed ökar sannolikheten för en förödande hackerattack. Ökad reglering krävs därför enligt författarna.

Crisanto, Juan Carlos & Prenio, Jermy (2017). *Regulatory approaches to enhance banks' cyber-security frameworks*, FSI Insights nr 2. Författarna anser att banker är mycket sårbara vad gäller cyberattacker eftersom de har många produkter och tjänster som vänder sig till den breda, publika marknaden. Dock har endast ett fåtal länder (Hong Kong, Singapore, Storbritannien och USA) vidtagit särskilda åtgärder för att skapa ett regelverk och en tillsyn som syftar till att hantera de cyberhot som bankerna utsätts för. Författarna kan konstatera att regelverken i dessa fyra länder skiljer sig åt men att de har börjat närma sig varandra. Vidare menar författarna att metoderna för att utöva tillsyn i syfte att bedöma bankernas sårbarhet inför och motståndskraft mot cyberattacker förefaller likna varandra mer. Metoderna går mot att bättre förstå hur de som genomför attackerna tänker och agerar.

2.2.3 Forskning publicerad 2018

Healey, J., Mosser, P. & Rosen, K. (2018). *The Future of Financial Stability and Cyber Risk*, The Brookings Institution/School of International and Public Affairs, Columbia University. Rapporten pekar på att cyberbrottsligheten inledningsvis var klumpigt utförd och inriktad på hot mot mindre företag. Med tiden har brottsligheten blivit mer sofistikerad och precis. Rapporten framhåller att det saknas kunskap och gemensamma ansträngningar. Trots att både

cyberrymden och den finansiella sektorn är globala, är lösningarna ofta nationella. Rapporten efterlyser organisationer som kan koordinera internationella standarder, kommunikation, eller svar på en systemomfattande cyberincident. Tekniken kommer att fortsätta utvecklas, i synnerhet fintech. Vissa innovationer kommer att ge skydd mot cyberattacker, medan andra kommer att öka sårbarheten.

Harvey, John T. (2018). *The Financial Sector's Vulnerabilities, Villains, and Options for Defense*. Military Cyber Affairs: vol. 3 2018. Författarna anser att det största hotet vad gäller cyberbrott mot finanssektorn kommer från terroristerna och att åtgärderna därför bör riktas mot just dessa grupper. Det bästa tillvägagångssättet är att se till att dessa grupper inte har resurser att utveckla sina cybervapen. Det tar tid och resurser att planera mer omfattande cyberangrepp och målet bör därför vara att se till att de aktuella grupperna inte har tillgång till det.

Tariq, Nida (2018). *Impact of cyberattacks on financial institutions*, Journal of Internet Banking and Commerce, nr 2, vol. 23, 2018. Författaren pekar på att cyberbrottsligheten sedan några år sprids snabbt inom finanssektorn. Ingen klarar sig undan och institutionerna möter stora hot. Artikelförfattaren menar att antalet attacker kanske inte är det största i finanssektorn men att effekterna är stora i form av både direkta och indirekta förluster. Finansinstituten måste därför vidta fler förebyggande åtgärder.

Thomsen, René & Kaas-Jacobsen, Gustav (2018). *One way to better cyber resilience in the financial sector: The Danish approach*. Cyber Security: A Peer-Reviewed Journal, vol. 2, nr 2, 2018. Artikeln handlar om det samarbete som pågår mot cyberhot inom finanssektorn i Danmark. De ökande cyberhot som riktas mot den danska finanssektorn kräver åtgärder för att landets finansiella stabilitet ska kunna garanteras. Danmarks Nationalbank har därför tagit flera initiativ för att öka motståndskraften i finanssektorn. Nationalbanken inrättade Financial Sectorforum for Operational Robustness (FSOR) 2016 där viktiga aktörer inom den danska finanssektorn ingår. Bland annat har man fattat beslut om ett program för intrångstest i samarbete med hackare.

2.2.4 Forskning publicerad 2019

Prenio, J., Yong, J. & Kleijmeer, R. (2019). *Varying shades of red: how red team testing frameworks can enhance the cyber resilience of financial institutions*, FSI Insights nr 21. Författarna pekar på att intrångstest genomförda i samarbete med hackare blir allt viktigare för att öka cybersäkerheten. Vidare framför de att sådana aktiviteter bör koordineras så att de blir heltäckande och effektiva.

Bayle de Jessé, Marc (2019). *The Eurosystem's cyber resilience strategy for financial market infrastructures*. Cyber Security: A Peer-Reviewed Journal, vol. 2, nr 4, 2019. Artikeln beskriver att det ömsesidiga beroendet inom

finansmarknaderna ökar, liksom sårbarheten för cyberattacker. Likaså ökar hoten. Artikeln tar upp den strategi för ökad motståndskraft inom det finansiella systemet mot cyberhot som Eurosystem lanserat. Strategin består av tre delar: ökad beredskap bland finansmarknadernas infrastruktur, stärkt motståndskraft inom olika sektorer och ökat samarbete mellan tillsynsmyndigheter och privata aktörer. Enligt författarna måste lagstiftare, myndigheter och marknadsaktörer ha ett gemensamt förhållningssätt.

Corbet, Shaen & Gurdgiev, Constantin (2019). *What the hack: Systematic risk contagion from cyber events*, International Review of Financial Analysis, 2019. Artikeln behandlar hur cyberattacker och hackning påverkar rörligheten på aktiemarknaden. Den visar att effekten i form av volatilitet beror på hur många kunder som påverkats av en incident och på vilken sorts brott som genomförts. Företag som utsatts för omfattande dataintrång drabbas mest och får störst påverkan på sin avkastning. De som utsatts för hackning är särskilt drabbade. Vidare är företag med lägre marknadsvärde mest mottagliga. Författarna konstaterar också att smittvägen från cyberintrång till ökad rörlighet på marknaden får allt större betydelse. De pekar på att hackares expertkunskaper behövs för att identifiera svagheter i skyddet mot cyberbrott.

Kashyap, Anil K. & Wetherilt, Anne (2019). *Some Principles for Regulating Cyber Risk*, AEA Papers & Proceedings, maj 2019. Författarna pekar på att cyberrisker skiljer sig från andra operativa risker på fyra sätt. För det första är de avsiktliga och för det andra är det mycket troligt att de inträffar. För det tredje skiljer sig cyberattacker från andra incidenter genom att dold kod kan ligga och vänta i systemen innan problemen blir uppenbara. För det fjärde utvecklas hela tiden angreppen, och attackerna blir mer anpassade och svårare att förhindra. När samtliga dessa fyra egenskaper förekommer blir cyberattacker enligt författarna enormt dyra att skydda sig mot och att hämta sig ifrån. Dessutom sprids effekterna till fler organisationer och till det finansiella systemet. De bedömer att privata initiativ inte kommer att leda till en tillräcklig nivå av motståndskraft. Artikelförfattarna föreslår sex principer för att förstärka arbetet mot cyberattacker, nämligen att tillsynsmyndigheter bör:

1. se till att företagen agerar som om en attack oundvikligen kommer att äga rum
2. se till att företagen planerar för en lång och omfattande störning och avsätter resurser för att besvara och återhämta sig från en attack
3. ha en dialog med företagen om hur lång tid det bör ta för företagen att återhämta sig från en attack
4. genomföra stresstester för att kartlägga sårbarheter
5. planera för systemomfattande störningar genom att formulera hur snabbt avgörande ekonomiska funktioner bör kunna återupptas
6. uppmuntra företag att undvika vanliga sårbarheter och i stället välja mer varierade it-lösningar.

3 Fintech

Sammanfattning

Fintech står för den växelverkan som finns mellan finansiell verksamhet och teknologisk innovation. Fintech betecknar nya tjänster som byggs upp från grunden med hjälp av teknisk innovation, t.ex. betalningar med virtuell valuta med bakomliggande blockkedjeteknik. Begreppet inbegriper också traditionella tjänster som effektiviseras med hjälp av tekniska innovationer.¹⁴ Innovationerna kan leda till nya företagsmodeller, applikationer, processer eller produkter. Det kan gälla tjänster i form av nya betalningslösningar, mass- eller gräsrotsfinansiering, digitala valutor eller kryptovalutor. Det kan också avse interna processer som använder big data.

I den forskning och de rapporter som utgör underlaget till översikten är det framför allt banker och andra långgivare som diskuteras när det gäller fintech. Det skrivs mycket om centralbankerna och deras förändrade roll och om digitala centralbanksvalutor. En annan av de frågor som diskuteras mycket är regleringens och tillsynens förändrade roll. Fintech väcker också mer fundamentala frågor om vad pengar är och vilken betydelse som tillit spelar vid finansiella transaktioner.

I många rapporter och artiklar framhålls att fintech kan innebära såväl möjligheter som hot för den finansiella stabiliteten. Fintech kan leda till ökad konkurrens som leder till effektiviseringar som i sin tur är gynnsamma för stabiliteten. Den nya tekniken kan underlätta och snabba på den rapportering som sker från finansmarknaden till tillsynsmyndigheterna, vilket också är positivt ur stabilitetssynpunkt. Fintech kan också ge möjlighet för stora grupper att ta del av finansiella tjänster på ett nytt sätt, inte minst i utvecklingsekonomier.

Samtidigt diskuteras eventuella risker förknippade med fintech. En av de viktigaste är ett ökat risktagande. Det beror för det första på att de nya sätten att låna pengar förknippas med större risker då lånen ofta ges utan säkerheter eller kontroll av låntagarens kreditvärdighet. Det beror för det andra på att traditionella banker som utsätts för hårdare konkurrens kan börja ta större risker för att försöka öka sin lönsamhet. En fråga som flera författare pekar på är att fintech inte har använts under en lågkonjunktur och att det därför är svårt att bedöma om en sådan situation skulle innebära några särskilda risker. Andra pekar på att fintech kan förstärka ekonomins tendens att gå i cykler eftersom automatiserade bedömningar kan få många investerare att flytta pengar åt samma håll, vilket ökar svängningarna.

Det ökade beroendet av tekniska lösningar innebär också att företagen utsätter sig för större risker. Tekniska problem kan göra att tjänster inte kan utföras. Om många företag använder samma it-leverantör kan det snabbt få effekter på systemnivå. Risken för cyberbrott ökar i takt med digitaliseringen.

¹⁴ Riksbanken (2017). *Finansiell stabilitet 2017:1*.

Tillsynen av tjänster kopplade till den nya tekniken har inte hängt med i utvecklingen vilket också kan bidra till ökad osäkerhet. När finansiella transaktioner flyttas bort från centrala aktörer kan det bli svårare för myndigheterna att få insyn, vilket i sin tur kan försvåra upptäckten av osund eller olaglig verksamhet. Regtech står för användning av finansiell teknik i arbetet med att utöva tillsyn och är ett område som är under snabb utveckling. Utvecklingen går mot att centralbanker och tillsynsmyndigheter inrättar regulatoriska sandlådor och särskilda enheter som inriktar sig på frågor om fintech och innovationer.

Virtuella valutor har använts i kriminella verksamheter, såsom terrorfinansiering, penningtvätt, skattesmitning och illegal vapenhandel. Många pekar på att detta ytterligare understryker vikten av att hitta sätt att utöva tillsyn över de nya valutorna.

Fintech innebär vidare att institutionella och geografiska gränser suddas ut och det kan medföra mer instabila kapitalflöden. Snabb flytt av kapital kan också skapa risker i form av stora och oväntade rörelser. Kryptovalutor och knutna kryptovalutor ("stablecoins")¹⁵ kan utmana de nationella valutornas hittills oomtvistade särställning och centralbankernas funktion som sista låneinstans i kris. Icke-knutna kryptovalutor förknippas också med en hög grad av volatilitet.

Bedömningen i litteraturen hittills är att fintech påverkat relativt små delar av finansmarknaderna och att volymerna är små och att fintech därför än så länge inte har haft så stor påverkan på den finansiella stabiliteten. Många författare pekar dock på att det förhållandet snabbt kan ändras. Något som av vissa tros kunna få stor påverkan är bigtech, alltså stora teknikföretag som tar steget in på marknaden för finansiella tjänster.

Det bedrivs alltmer forskning om finansiell stabilitet och fintech, och antalet publikationer har ökat fr.o.m. 2017. Många internationella och andra organisationer arbetar med att förstå vad utvecklingen inom fintech kan komma att innebära och hur den nya tekniken ska fogas in i befintliga system och regleringar. Bank of International Settlements (BIS) och Financial Stability Board (FSB) är två av dessa. Financial Action Task Force (FATF) är ett mellanstatligt organ som verkar för ökad säkerhet. Internationella valutafonden och Världsbanken tillsammans har tagit initiativ till The Bali Fintech Agenda. EU arbetar aktivt med frågorna, och bland centralbankerna kan särskilt Bank of England nämnas. Norge och Danmark har inrättat regulatoriska sandlådor.

¹⁵ Knutna kryptovalutor har konstruerats för att hålla ett mer stabilt värde. Valutan kan vara knuten till en annan tillgång, t.ex. den amerikanska dollarn eller en korg av nationella valutor eller råvaror. För algoritm-baserade knutna valutor hålls värdet stabilt genom att man anpassar mängden valuta som ges ut till hur mycket som efterfrågas.

3.1 Organisationer och initiativ

3.1.1 Internationella organisationer

G7 och G20

G7 och G20 arbetar mycket med frågor om finansiell stabilitet, framför allt via Financial Action Task Force (FATF) och Financial Stability Board (FSB).

G20 (2019). *G20 Osaka Leaders' Declaration*. I den deklARATION som G20-länderna formulerade i samband med sitt möte i Osaka i juni 2019 framgår att G20 anser att tekniska innovationer kan ha positiva effekter på det finansiella systemet och den bredare ekonomin. Kryptovalutor betraktades inte som ett hot just då men G20 beskrev att de noga följde situationen och fortsatte uppmärksamma existerande och kommande risker. G20 bekräftade sitt stöd för FATF:s standarder för virtuella tillgångar i syfte att bekämpa penningtvätt och terrorfinansiering. Likaså välkomnade G20 FSB:s arbete om konsekvenser av fintech.

Financial Stability Board

FSB bedriver ett omfattande arbete kopplat till fintech. Ett exempel är att FSB levererade en rapport till G20-ländernas finansministrar och centralbankschefer 2019 om fintech och decentraliseringen av finansiella tjänster. Bland FSB:s rapporter kan följande nämnas.

FSB (2016). *Transforming Shadow Banking into Resilient Market-based Finance. Possible Measures of Non-Cash Collateral Re-Use*. Rapporten diskuterar vilka data som kan inkluderas i FSB:s globala standarder för värdepappersfinansiering. Rapporten är avsedd att fungera som utgångspunkt för diskussioner med marknadsaktörer och forskare kring hur man kan identifiera mått på säkerheter, utvärdera globala trender och bedöma risker för den finansiella stabiliteten.

FSB (2017). *Artificial intelligence and machine learning in financial services. Market developments and financial stability implications*. Rapporten diskuterar den ökande användningen av artificiell intelligens (AI) och maskinlärning (ML) i finansiella tjänster. Ett användningsområde är att finansinstitut använder AI och ML för att bedöma kreditkvalitet, för att prissätta avtal och för att automatisera kundkontakterna. Hedgefonder, mäklare och liknande företag använder AI och ML för att optimera sin avkastning. Teknikerna kan också användas vid tillsyn av regelefterlevnad eller utredningar av bedrägerier.

En första analys av användningen av AI inom finanssektorn visar ett antal potentiella faktorer och risker för finansiell stabilitet som bör övervakas när tekniken sprider sig. Dessa är några av de slutsatser som FSB drar:

1. Fintech och dess mer effektiva hantering av information kan bidra till ett mer effektivt finansiellt system. Regtech med hjälp av AI och ML kan förstärka regelefterlevnaden och effektivisera tillsynen.
2. Tillämpningen av de nya teknikerna kan resultera i ett ökat beroende av tredjepartsaktörer. Det kan i sin tur leda till uppkomsten av nya systemviktiga aktörer som inte fångas upp av befintliga regleringar.
3. AI och ML kan leda till nya och oväntade former av kontakter mellan finansmarknader och institutioner.
4. Bristen på kunskap om AI och ML kan innebära en risk på makronivå om metoderna inte tolkas på rätt sätt.
5. Det är viktigt att utvärdera användningen av AI och ML och följa hur teknikerna påverkar bl.a. dataintegritet och cybersäkerhet.

FSB (2017). *Financial Stability Implications from FinTech. Supervisory and Regulatory Issues that Merit Authorities' Attention*. I rapporten identifierar FSB möjligheter och hot för den finansiella stabiliteten förknippade med fintech. Bland möjligheterna nämns decentralisering och diversifiering av finanssektorn, ökad effektivitet, ökad transparens och ökad tillgänglighet till finansiella tjänster. Några risker på makronivån är att spridningen av risker och finansiell oro ökar. Om t.ex. en fintech-styrd låneplattform går med förlust kan det tolkas av marknaden som att hela sektorn är osäker. Mönstret förstärks dessutom av att fintech leder till automatiserade bedömningar, medan en mänsklig bedömare hade kunnat upptäcka feltolkningen. Fintech misstänks också kunna förstärka ekonomins benägenhet att utvecklas i cykler eftersom automatiserade bedömningar kan få många investerare att flytta pengar åt samma håll. Vidare kan volatiliteten öka eftersom många fintech-lösningar är skapade för att vara snabba, vilket kan leda till en ohälsosamt hög rörlighet. Slutligen kan fintech leda till att nya systemviktiga aktörer framträder och att nya oligopol och monopol kan uppstå.

FSB rekommenderar internationella organisationer och nationella myndigheter att särskilt bevaka ökade risker förknippade med utlagda tjänster, att minska riskerna för cyberattacker samt att öka bevakningen av de makrofinansiella risker som fintech-utvecklingen kan innebära. Eftersom det till stora delar saknas data om utvecklingen bör det framför allt ske genom att myndigheterna förbättrar sin egen kapacitet att ta fram information om fintech.

FSB (2018). *Crypto-assets. Report to the G20 on work by the FSB and standard-setting bodies*. Rapporten är en inventering av det arbete som görs av FSB och standardiseringsorganen CPMI, IOSCO och Baselkommittén vad gäller kryptovalutor. Inventeringen visar att FSB och CPMI har utvecklat mätmetoder för att övervaka påverkan på den finansiella stabiliteten, och CPMI har gjort stora insatser inom området distribuerad databasteknik, DLT. IOSCO har bl.a. fördjupat sig inom crowdfunding i samband med startandet av nya bolag, och Baselkommittén har utrett hur bankerna påverkas av kryptovalutor.

FSB (2018). *Crypto-asset markets. Potential channels for future financial stability implication*. I rapporten bedömer FSB att kryptovalutor för närvarande inte innebär någon risk för den finansiella stabiliteten men att det är viktigt att följa utvecklingen eftersom den kan gå fort. Om kryptovalutor blir vanligare kan den finansiella stabiliteten bl.a. påverkas genom att förtroendet för och tilliten till det finansiella systemet och tillsynsmyndigheterna försvagas.

FSB (2019). *FinTech and market structure in financial services: Market developments and potential financial stability implications*. Rapporten handlar om fintech, finansmarknadens struktur och betydelsen för den finansiella stabiliteten. I rapporten undersöker FSB tre fintech-relaterade områden som kan komma att förändra det finansiella systemets struktur och som därmed kan påverka den finansiella stabiliteten. Dessa områden är

1. att nya aktörer erbjuder bankliknande tjänster som konkurrerar med eller anknyter till etablerade finansiella aktörer
2. att bigtech-företag erbjuder finansiella tjänster
3. att beroendet av utomstående leverantörer av molntjänster ökar.

Enligt rapporten kan tekniska innovationer bidra till ökad tillgänglighet, fler produkter, ökad smidighet och sänkta kostnader för kunderna. Hur det nya tjänsteutbudet ser ut kan dock variera och det påverkar den finansiella stabiliteten på olika sätt.

FSB pekar i rapporten på att fintechs påverkan på den finansiella stabiliteten har bedömts vara relativt liten men att det snabbt kan förändras. För det första introduceras hela tiden ny teknik, och kraften bakom utvecklingen med öppen bankverksamhet ("open banking") kan snabbt förändra konkurrensen. Det är också möjligt att den allt snabbare tillgången till öppen bankverksamhet¹⁶ kan ändra konkurrensdynamiken bland finansiella tjänster. För det andra kan förändringar i företagsmodeller komma att ske fortare i framtiden som en följd av att bigtech-företag aktivt och framgångsrikt tar sig in på marknaden för traditionella finansiella tjänster. Bigtech-företag kan å andra sidan också bidra till ökad säkerhet. För det tredje kan den ökade fokuseringen på teknik leda till nya risker, särskilt när tekniken är tätt integrerad med företagets verksamhet. Det ökade beroendet av finansiell teknik ökar risken för t.ex. cyberbrott. Molntjänster stärker dock motståndskraften för cyberincidenter. En ännu outvecklad tillsyn vad gäller tjänster kopplade till den nya tekniken kan också bidra till ökade risker, liksom fler nya aktörer och affärsrelationer. De utpekade riskerna utgör för närvarande inte några akuta hot, men situationen kan enligt FSB snabbt komma att förändras.

FSB (2019). *Decentralised financial technologies: Report on financial stability, regulatory and governance implications*. Rapporten handlar om decentraliserad, icke-hierarkisk fintech. Det kan vara distribuerad databasteknik

¹⁶ I och med genomförandet av EU:s andra betaltjänstdirektiv (PSD2) tvingas bankerna sedan den 14 september 2019 att tillgängliggöra delar av den information de har om sina kunder till leverantörer av tredjepartstjänster.

(”distributed ledgers”) som är en samling av data som är spridd över flera noder. Det kan också vara peer-to-peer-teknik (P2P) eller andra plattformar som möjliggör direkt utlåning från investerare till personer eller företag. Decentraliseringen kan leda till att mellanhänder eller knutpunkter blir mindre viktiga, och till att risktagande, beslutsfattande och tillgång till information sprids ut på många aktörer. FSB anser att det är svårt att uppskatta hur stor betydelse decentraliseringen kommer att få. Utvecklingen har kommit längst inom områdena betalningar och avveckling, kapitalmarknad, finansiering av affärer (”trade finance”) och utlåning.

FSB (2019). *Third-party dependencies in cloud services: Considerations on financial stability implications*. Rapporten handlar om det ökade beroendet av molntjänster. FSB pekar på att finansiella institutioners användning av molntjänster väcker frågor om hur den finansiella stabiliteten påverkas. Bland de positiva effekterna nämner FSB ökad säkerhet för enskilda företag. Om finansiella företag börjar använda leverantörer i andra länder och om tjänsterna erbjuds av ett litet antal företag kan det däremot bli svårare för finansiella institutioner och myndigheter att bedöma om de molntjänster som levereras överensstämmer med gällande lagar och regler. FSB gör i rapporten bedömningen att det inte finns några omedelbara risker för den finansiella stabiliteten på grund av ökad användning av molntjänster. Ansvariga myndigheter behöver dock diskutera t.ex. hur tillsynen av utlagda tjänster fungerar.

FSB (2019). *BigTech in finance: Market developments and potential financial stability implications*. Rapporten beskriver hur bigtech-företag har börjat verka inom den finansiella sektorn. Utvecklingen har enligt FSB positiva effekter i form av innovationer, diversifiering och ökad effektivitet när det gäller tillgång till finansiella tjänster. Den kan också bidra till ökad inkludering, särskilt på nya marknader och i ekonomier under utveckling, och den kan förbättra små och medelstora företags möjlighet att komma in på finansmarknaden. Samtidigt pekar FSB på att bigtech-företag kan utgöra en risk för den finansiella stabiliteten. Bigtech-företagens andel av marknaden skulle kunna växa snabbt eftersom de har stora resurser och omfattande kundstockar. Ett litet antal bigtech-företag skulle därför kunna komma att dominera, snarare än diversifiera, vissa marknader. För beslutsfattare väcker utvecklingen frågor om regleringar och tillsyn och om situationen för de befintliga företagen på marknaden.

Bank for International Settlements Basel Committee on Banking Supervision

Bank for International Settlements (BIS) har flera kommittéer som arbetar med frågor som berör fintech. En är Baselkommittén eller Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) som fokuserar på frågor om tillsyn.

BIS Baselkommitté (2017). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. Kommittén bedömer i rapporten att det

kommer att bli allt svårare för de traditionella bankerna att behålla sina befintliga affärsmodeller med anledning av de tekniska förändringar som sker och nya förväntningar från kunderna. I framtiden tros kampen om kundrelationerna hårdna. Samtidigt framhåller Baselkommittén i rapporten att situationen kan ha positiva effekter på den finansiella stabiliteten till följd av bättre konkurrens.

BIS Baselkommitté (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. Rapporten innehåller rekommendationer utifrån de förslag som kommittén la fram i den nyss nämnda rapporten *Sound Practices 2017*. Rapporten pekar på en rad olika åtgärder som banksystemet kan tillämpa för att hantera de risker som uppstår i samband med utvecklingen av fintech. Tre fallstudier – om big data, distribuerad databas-teknik (DLT) och molntjänster – berör den nya teknikutvecklingen. Tre andra handlar om fintech som affärsmodell (innovativa betalningssystem, låneplattformar och ett nytt banksystem). Rapporten identifierar tio viktiga områden där tillsyn och säkerhetsåtgärder behövs.

BIS Baselkommitté (2019). *Designing a prudential treatment for crypto-assets. Discussion paper*. I denna rapport behandlar Baselkommittén ökningen av kryptotillgångar. Kommittén anser att kryptotillgångar och de tjänster som hör till området kan ge upphov till oro för den finansiella stabiliteten samt öka redan befintliga risker för banksystemet. Vissa kryptotillgångar har dessutom en hög grad av volatilitet och utgör en osäkerhet för banker i form av likviditetsrisker, kreditrisker, marknadsrisker och operationella risker (inklusive bedrägerier och cyberbrott). Det finns även risk för att kryptovalutor används för penningtvätt och terrorfinansiering. Rapporten identifierar olika kanaler genom vilka banker kan utsättas för dessa risker samt föreslår regler för en tydlig och effektiv tillsyn.

Bank for International Settlements Committee on the Global Financial System

BIS har en kommitté för globala finansiella system (Committee on the Global Financial System, CGFS) som bistår centralbankschefer med bevakning av utvecklingen på den globala finansmarknaden.

BIS CGFS & FSB (2017). *FinTech credit – market structure, business models and financial stability implications*. Rapporten har tagits fram av CGFS och FSB tillsammans. Den visar att fintech-krediter än så länge utgör en liten del av kreditmarknaden. En allt större andel av marknaden skulle kunna innebära både möjligheter och hot för den finansiella stabiliteten. Bland möjligheterna nämns nya finansieringskällor och ökat tryck på effektiviseringar för de etablerade bankerna. Bland riskerna nämns svagare kontroller vid utlåning och procyklisk tillgång till kredit (alltså ökad tillgång till krediter vid högkonjunktur respektive mindre tillgång i lågkonjunktur). Likaså kan bankerna påverkas genom minskade vinster och ökat risktagande.

Claessens S., Frost, J. & Turner, G. m.fl. (2018). *Fintech credit markets around the world: size, drivers and policy issues*. BIS Quarterly Review, september 2018. Delar av denna rapport bygger på den tidigare nämnda CGFS-rapporten *FinTech credit* från 2017. Rapporten visar att fintech-krediterna har växt snabbt runt om i världen under de senaste åren, men att omfattningen fortfarande varierar mycket mellan olika ekonomier. Skillnaderna återspeglar skiftande ekonomisk utveckling och finansiell marknadsstruktur. Ju högre inkomst ett land har och ju mindre konkurrenskraftigt dess banksystem är, desto större andel har fintech-krediterna. Fintech-kreditvolymerna är också större i länder med mindre stränga bankregler. Ett antal utmaningar är enligt författarna kopplade till fintech-krediterna, såsom att säkerställa ett adekvat skydd för konsumenter och investerare. Vad gäller finansiell stabilitet kan utmaningen vara att få tillgång till data som kan förutsäga en eventuell systemkris.

Bank for International Settlements Committee on Payments and Market Infrastructures

BIS Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI) arbetar med frågor om betalningar.

BIS CPMI, G7 & IMF (2019). *Investigating the impact of global stablecoins*. G7, IMF och BIS CPMI gav i oktober 2019 ut en rapport om knutna kryptovalutor ("stablecoins"). Rapporten pekar på att det kan uppkomma risker för den finansiella stabiliteten om knutna kryptovalutor blir vanligare. De kan öka sårbarheten för de konventionella nationella valutorna och underlätta spridningen av finansiella chocker över gränser.

Bank for International Settlements Markets Committee

BIS Markets Committee diskuterar frågor om finansmarknadens funktion och centralbankernas roll.

BIS CPMI & BIS Markets Committee (2018). *Central bank digital currencies*. En slutsats i rapporten är att den största risken för den finansiella stabiliteten förknippad med digitala centralbanksvalutor är att de kan underlätta en flykt bort från privata finansinstitut och marknader till centralbankerna. Om hushåll och andra aktörer upplever finansiell stress tenderar de att flytta sina tillgångar till finansiella institutioner som de uppfattar som trygga. Även om det skulle finnas insättningsgarantier skulle stabiliteten för privata finansinstitut kunna försvagas eftersom den digitala centralbanksvalutan skulle uppfattas som ett mycket säkert alternativ.

Financial Action Task Force

Arbetsgruppen för finansiella åtgärder (FATF) är ett mellanstatligt organ som inrättades av G7-mötet i Paris 1989. Dess arbete syftar till att fastställa internationella standarder samt främja åtgärder för att bekämpa penningtvätt, finansiering av terrorism och andra hot mot det internationella finansiella systemets

integritet. FATF är ett policyskapande organ som försöker påverka utvecklingen av lagar och regler inom området.

I syfte att ge stöd till finansiella innovationer som är motståndskraftiga mot penningtvätt och terrorfinansiering har FATF lanserat en plattform, FATF FinTech and RegTech Initiative. Tanken är att sprida initiativ som både myndigheter och den privata sektorn kan dra nytta av. FATF har också publicerat rapporten *Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers*. Det är en handledning i hur virtuella valutor bör hantearas för att bekämpa penningtvätt och terrorfinansiering.

International Organization of Securities Commissions

IOSCO är den internationella organisationen för värdepapperstillsyn. Den samlar världens värdepappersmyndigheter och tar fram olika standarder.

IOSCO (2017). *Research Report on Financial Technologies (Fintech)*. I rapporten finns ett avsnitt som särskilt tar upp konsekvenser för den finansiella stabiliteten. Avsnittet pekar på att icke-hierarkisk utlåning (peer-to-peer-lån eller P2P-lån) och massfinansiering av aktiekapital ("equity crowdfunding")¹⁷ inte utgör någon systemrisk eftersom sektorn är så liten och eftersom det finns få beröringspunkter mellan sektorn och den globala finansmarknaden. I vissa länder har dock P2P-låningen ökat mycket, och som en följd av detta har myndigheterna där utvidgat regleringen och tillsynen. Det gäller t.ex. Kina och Storbritannien. När det gäller sammankopplingen med det övriga finansiella systemet har steg tagits i USA. Det öppnar nya marknader för P2P-lånemarknaden men gör också att det övriga systemet kan bli mer sårbart eftersom P2P-lån ofta ges utan säkerheter. Än så länge är marknadssegmentet litet och utgör därför enligt IOSCO ingen systemrisk.

Världsbanken

Världsbanken ger stöd till finanssektorn bl.a. genom The Financial Sector Advisory Center (Finsac).

Världsbanken (2017). *Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain*, World Bank Group FinTech Note nr 1. Rapporten pekar på att den finansiella sektorn genomgår en omfattande omvandling till följd av snabb utveckling och spridning av fintech. Rapporten undersöker nya trender inom fintech och analyserar vilken betydelse de kan få för Världsbankens verksamhet. Risker och möjligheter med distribuerad databasteknik (DLT) och blockkedjeteknik identifieras i rapporten. Bland möjligheterna nämns decentralisering och frånvaro av mellanhänder, större öppenhet och möjligheter till granskning, ökad hastighet och effektivitet, kostnadsminskningar och automatisering. Risker som tas upp är t.ex. hur ny teknik ska fungera tillsammans med befintliga lösningar,

¹⁷ Massfinansiering av aktiekapital eller "equity crowdfunding" är en kapitalansaffningsmetod. Den innebär att ett bolag via en internetbaserad plattform erhåller kapital från ett stort antal aktörer i utbyte mot att investerarna får aktier i bolaget.

operationell osäkerhet, cyberrisker och frågor om sekretess. Likaså uppstår frågor om hur tvister ska lösas och hur regler och tillsyn ska utformas när roller och aktörer i finanssektorn förändras. Författarna pekar på att tekniken fortfarande är ny och att utvecklingen går fort. Världsbanken kommer därför inte att utfärda några generella rekommendationer om distribuerad databasteknik och blockkedjeteknik.

Världsbanken (2018). *Cryptocurrencies and Blockchain*. Rapporten innehåller ett avsnitt där utvecklingen av kryptovalutor och blockkedjeteknik i Europa och Centralasien analyseras. Rapporten pekar på att kryptovalutor och blockkedjeteknik utgör utmaningar för beslutsfattare. De behöver för det första skapa regleringar, konsumentskydd och skattesystem utan att hämma innovationer. För det andra måste de hantera det faktum att brytningen av kryptovalutor kräver stora mängder elektricitet. Slutligen ställs beslutsfattare inför frågan om regeringarna själva och centralbankerna kan använda blockkedjeteknik för att förbättra sitt eget arbete. Rapporten uppmanar till att olika länder ska dela med sig av god praxis. I rapporten nämns att omfattande brytning av kryptovalutor sker på Island, i Sverige och i Georgien.

Världsbanken (2019). *Blockchain: Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets*. Rapporten handlar om användningen av distribuerad databasteknik (DLT) och blockkedjeteknik i utvecklingsekonomier. Rapporten undersöker potentiella tillväxtmarknader för blockkedjetekniken och hur den kan tillämpas i finanssektorn. Tekniken kan enligt rapporten visa sig vara särskilt värdefull för framväxande marknader. Även om tekniken är ny och osäker pekar rapporten på att företag – på både framväxande och etablerade marknader – inte kan vänta på att alla frågetecken rätas ut. I stället bör de tillämpa en undersökande inställning och börja använda tekniken för att sedan dra slutsatser utifrån gjorda erfarenheter.

IMF

IMF har som en av sina uppgifter att verka för stabilitet i det internationella valutasystemet.

He, Dong m.fl. (2017). *Fintech and Financial Services: Initial Considerations*, IMF Staff Discussion Notes 17/05. Rapporten tar upp att fintech kan påverka den finansiella stabiliteten. Tekniken kan öka antalet finansiella transaktioner och göra att transaktioner genomförs snabbare. Det är varken entydigt positivt eller negativt ur stabilitetssynpunkt: å ena sidan kan det leda till mer effektiv prissättning men å andra sidan kan volatiliteten och instabiliteten öka. Allt fler automatiserade transaktioner skulle kunna leda till att investeringar tenderar att riktas åt samma håll ("asset correlation"), vilket kan öka volatiliteten. Vissa tekniska lösningar kan också öka risken för cyberangrepp. Vidare finns risk för ökad koncentration till vissa noder inom det globala systemet. Utvecklingen kan också gå mot att betalningar sköts av ett stort antal specialli-

serade företag i stället för som tidigare få men stora intermediärer, vilket kan minska möjligheterna till insyn och kontroll.

Tillsynsmyndigheterna ska enligt rapportförfattarna noggrant balansera mellan å ena sidan krav på effektivitet och å andra sidan behov av stabilitet och de ska se till att förtroendet för det ekonomiska systemet upprätthålls. Rapporten belyser också vikten av internationellt samarbete eftersom fintech är en internationell företeelse.

Bazarbash, Majid (2019). *FinTech in Financial Inclusion: Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk*, IMF Working paper WP/19/109. Rapporten handlar om hur fintech kan bidra till bedömningar av risk. ML kan leda till att långgivare får bättre information om potentiella låntagare. Det kan förbättra möjligheterna för långivarna att fatta korrekta beslut, vilket i förlängningen kan leda till förstärkt finansiell stabilitet. En annan aspekt är att fintech kan öka utbudet av krediter, vilket kan påverka den finansiella stabiliteten negativt.

The Bali Fintech Agenda

IMF och Världsbanken sjösatte The Bali Fintech Agenda 2018. Agendan behandlar möjligheter och risker förknippade med utvecklingen av fintech.

IMF & Världsbanken (2018). *The Bali Fintech Agenda: Chapeau Paper*. Agendan fastställer 12 åtgärder som bör tillämpas av medlemsländerna för att stödja utvecklingen inom fintech och banktjänster. Samtidigt identifierar rapporten en rad olika risker som bör hanteras i samband med tillämpning av fintech. Enligt agendan kan fintech kan utmana centralbankernas roll som sista låneinstans i kris. Samtidigt kan fintech vara ett stöd för centralbankerna. Tekniken kan göra det möjligt för centralbankerna att ge ut digitala valutor. Fintech kan också öka tillgängligheten till och hållfastheten hos betaltjänster. Fintech innebär enligt agendan att både institutionella och geografiska gränser suddas ut och det kan ge ökad rörlighet i kapitalflödena. Det kan i sin tur leda till att kopplingarna mellan olika delar av det globala finansiella systemet ökar och att tonvikten inom olika av systemet förändras, vilket kan påverka balansen i den globala finansiella stabiliteten.

IMF & Världsbanken (2019). *Fintech: The Experience so Far*. Rapporten kompletterar The Bali Fintech Agenda och innehåller en analys av medlemsländernas förutsättningar för och utmaningar i samband med utvecklingen av fintech. Den bygger dels på direkta kontakter med medlemsländerna, dels på en enkät. Rapporten visar att fintech har påverkat tillgången till finansiella tjänster, och mobila betaltjänster har varit den tjänst som har tagit täten. Den nya marknadsstruktur som detta har lett till kan både öka konkurrensen och effektiviteten, men samtidigt innebära risker för den finansiella stabiliteten. En majoritet av de länder som svarade på enkäten (76 procent) uppgav att de på något sätt hade ändrat sin tillsyn för att anpassa den till uppkomsten av fintech.

Oftast berodde det på att man uppfattade ökade risker för den finansiella stabiliteten i samband med utvecklingen.

OECD

OECD utvärderar och jämför medlemsländernas politik och ekonomi.

OECD (2017). *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden*. Rapporten granskar Sveriges digitaliseringspolitik och pekar på vilket typ av ledarskap som behövs för att landet ska bli framgångsrikt i den digitala omvandlingen. Finansinspektionens roll i att bevaka den finansiella stabiliteten lyfts fram.

OECD (2018). *Regulatory framework for the loan-based crowdfunding platforms*. Lånebaserad massfinansiering innebär att personer eller företag kan få lån genom massfinansiering mot en ränta. Allt fler länder inför regleringar inom området. Rapporten redovisar en enkät som OECD skickade ut till sina medlemsländer. Sverige tillhör de länder som inte har någon särskild reglering av plattformarna. I Sverige (och Danmark) betraktas plattformar för lånebaserad massfinansiering som betalningsinstitut.

3.1.2 Nationella centralbanker och tillsynsmyndigheter

Sverige

Riksbanken (2017). *Finansiell stabilitet 2017:1*. I en av sina finansiella stabilitetsrapporter 2017 gjorde Riksbanken en fördjupning om fintech. Riksbanken beskrev där att fintech kan vara positivt för det finansiella systemet genom att möjliggöra snabbare och mer kostnadseffektiva finansiella transaktioner, öka utbudet av finansiella tjänster och automatisera rapporteringen mellan finansiella institut och myndigheter, vilket kan främja ett effektivt betalningsväsende.

Samtidigt kan utvecklingen enligt Riksbanken medföra risker för den finansiella stabiliteten. En risk är att alltmer lättörliga finansiella transaktionsflöden kan ge likviditetsrisker för de aktörer som finansierar sig via nya finansiella tjänster. Snabb och automatiserad flytt av kapital kan också skapa risker i form av stora och oväntade kursrörelser på börser och i finansiella instrument. När finansiella transaktioner flyttas bort från centrala aktörer kan det också leda till att det blir svårare för myndigheterna att få kännedom om dem, vilket i sin tur kan försvåra upptäckten av osund eller olaglig verksamhet, t.ex. penningtvätt eller finansiering av terrorism.

I fördjupningen skriver Riksbanken vidare att historien har visat att det är svårt att i förväg bedöma hur ny teknik kan påverka den finansiella sektorn och vilka risker som utvecklingen kan medföra. Det betyder inte att fintech nödvändigtvis innebär risker, men Riksbanken pekar på att det är viktigt att bevaka samspelet mellan teknisk utveckling, innovationer och påverkan på finansmarknaden.

Under våren 2017 tillsatte Riksbanken ett projekt för att undersöka möjligheten att ge ut en digital centralbankspeng, en så kallad e-krona. En e-krona skulle ge allmänheten tillgång till ett digitalt komplement till kontanter där staten står som garant för pengarnas värde. I dag erbjuder Riksbanken endast bankerna och övriga deltagare i RIX digitala pengar.

Finansinspektionen (2017). *Myndighetens roll kring innovationer*. Finansinspektionen (FI) fick 2017 i uppdrag av regeringen att utreda hur myndigheten kan möta de behov som kan uppkomma när finansiella företag vill erbjuda nya innovativa finansiella tjänster. Rapporten är ett svar på det uppdraget. I rapporten görs en kartläggning av den svenska fintech-sektorn, och den innehåller också ett avsnitt om regtech. Ett förslag som lämnas i rapporten var att inrätta ett innovationscentrum (se nedan). En annan åtgärd som diskuteras i rapporten är en regulatorisk sandlåda. FI bedömde dock att det inte skulle vara negativt att avstå från att inrätta en sådan.

Finansinspektionen (2017). *Tillsynen över bankerna*. I rapporten konstaterar FI att det i Sverige finns en stor mängd mindre banker, bl.a. företag med inriktning mot fintech som i vissa fall är kreditinstitut. Även om dessa banker utgör en relativt liten andel av det svenska finansiella systemet kan de tillsammans utföra för samhället kritiska funktioner. FI anser att det finns sårbarhetsrisker om konjunkturutvecklingen och kreditkvaliteten försämras. Det är därför viktigt att även dessa mindre företag och banker är stabila och bedriver sin verksamhet på ett sunt sätt.

Finansinspektionen (FI) inrättade ett innovationscentrum 2018. Det arbetar internt för att samla myndighetens egna diskussioner kring innovationer och externt med information till och dialog med företag som bedriver innovationsverksamhet. FI skriver på sin webbplats att myndigheten inte har något uttalat mål att främja teknisk utveckling eller innovation på det finansiella området. Utgångspunkten är i stället att finansiell reglering och tillsyn inte ska utgöra ett hinder för utveckling och innovation på det finansiella området, förutsatt att FI:s huvudsakliga uppdrag inte åsidosätts.¹⁸

Norge

Norges Bank har undersökt vilka för- och nackdelar som en digital centralbanksvaluta skulle innebära. Hittills har Norges Bank inte bestämt sig för om man ska gå vidare eller ej.¹⁹

Norge införde regler i enlighet med betaltjänstedirektivet PSD2 i norsk lag under våren 2019.²⁰

¹⁸ Den finska finansinspektionens webbplats: www.fi.se/sv/fi-innovationscenter/om/.

¹⁹ Norges Banks webbplats (2019). How important is it for a nation to have a payment system? Speech by Deputy Governor Jon Nicolaisen at Finance Norway's payments conference, 14 November 2019.

²⁰ Høringsuttalelse – utkast til regler tilsvarende det reviderte betalingstjenestedirektivet (PSD2) i norsk rett, Norges Banks brev av 17 August 2017 til Finansdepartementet.

Norska Finanstilsynet presenterade en regulatorisk sandlåda i november 2019. I den regulatoriska sandlådan får verksamheter möjlighet att lansera nya, innovativa produkter, tekniker och tjänster. Arbetet följs av Finanstilsynet som ger hjälp med att förklara vilka tillstånd som krävs. Syftet är att bidra till att innovativa verksamheter får kunskap om regelverken, att Finanstilsynet får större förståelse för nya tekniska lösningar på finansmarknaden samt att bidra till ökad teknisk innovation och till fler nya aktörer.

Danmark

Även det danska Finanstilsynet har inrättat en regulatorisk sandlåda. Målet med sandlådan, som har funnits sedan 2018, är att främja utvecklingen av innovativa produkter och tjänster, uppmuntra användningen av ny teknik i den finansiella sektorn och ge Finanstilsynet möjlighet att öka sina kunskaper om fintech.

Danmarks Nationalbank (2017). *Banker fra over 100 lande sender betalinger via Kronos*, Danmarks Nationalbank Analyse nr 19. Rapporten analyserar Danmarks Nationalbanks betalningssystem Kronos och framhåller att systemet bidrar till att skapa finansiell stabilitet. De flesta danska banker har ett konto i Danmarks Nationalbank och deltar direkt i Kronos, medan många utländska banker deltar indirekt genom en kontoinnehavare. Det är viktigt att den enskilda banken tar hänsyn till de risker som både direkt och indirekt deltagande medför. Dock understryker rapporten vikten av att säkerställa att Kronos inte representerar ett hot mot Danmarks finansiella stabilitet.

Danmarks Nationalbank (2017). *Digitale centralbankpenge i Danmark?* Danmarks Nationalbank Analyse nr 28. Rapporten diskuterar införandet av en digital centralbanksvaluta i Danmark. Författarna drar slutsatsen att en digital centralbanksvaluta i grunden skulle förändra Danmarks Nationalbanks roll i det finansiella systemet. Dessutom skulle införandet skapa risker för finansiell instabilitet. Visserligen kan vissa åtgärder vidtas för att säkra den finansiella stabiliteten men artikeln bedömer att riskerna är större än de potentiella vinsterna med en digital centralbanksvaluta i Danmark.

Finland

Finlands Bank följer fintech-utvecklingen. Även Finansinspektionen följer den tekniska utvecklingen och trenderna i finanssektorn och anpassar sitt tillsynsarbete efter utvecklingen. Finansinspektionen ställer sig positiv till innovationer, men i dess roll ingår också att hålla ett öga på riskerna med innovationer.²¹

Finlands Bank (2018). *Nordic banks go digital*, Bank of Finland Bulletin 2018:2. Artikeln tar upp att fintech kommit långt i de nordiska länderna och

²¹ Den finska finansinspektionens webbplats: www.finanssivalvonta.fi/sv/fintech--innovationer-i-den-finansiella-sektorn/.

att fintech-bolag utgör en jämförelsevis stor del av ekonomin. Nordiska banker är också förhållandevis mycket digitaliserade, vilket gör att de kan klara sig i konkurrensen med de nya fintech-tjänsterna.

Storbritannien

Bank of England arbetar aktivt med fintech-relaterade frågor. Banken har framför allt tre fokusområden vad gäller fintech varav ett är hur fintech kan påverka den finansiella stabiliteten. Bank of England inrättade en särskild fintech-hubb 2018 som ett verktyg för att kanalisera bankens arbete med frågorna. Hubben har tillsammans med finansdepartementet (Treasury) och finansinspektionen (Financial Conduct Authority, FCA) arbetat med frågor om kryptovalutor och distribuerad databasteknik, DLT. Samarbetet med finansinspektionen har också handlat om hur ny teknik kan underlätta företagens inrapportering och förbättra kvaliteten på de data som lämnas in. Inom ramen för hubben har Bank of England också haft ett projekt kallat The future of finance där bl.a. bigtech, öppen bankverksamhet ("open banking") och PSD2 diskuterats. En särskild rapport publicerades sommaren 2019 (*The future of finance*).

Mnoghithnei, I., Scorer, S. & Shingala, K. m.fl. (2019). *Embracing the promise of fintech*, Bank of England Quarterly Bulletin 2019 Q1. Storbritanniens ekonomi blir alltmer digital med bred användning av smartphone och internet och snabbt tillväxt för e-handel. Det skapar nya möjligheter för utveckling av fintech. Samtidigt kan nya risker för finansiell stabilitet uppstå och befintliga risker kan förstärkas. Bland riskerna nämns att tjänster kan komma att utföras utanför bank- och försäkringssektorerna och således utanför de områden som nås av tillsynen. Vidare beskriver rapporten att många av de nya tjänsterna inte har prövats under en lågkonjunktur och att det är oklart hur de fungerar under sådana förhållanden. Likaså innebär användningen av utomstående leverantörer och utlagda tjänster nya risker för stabiliteten. Ett exempel är om en majoritet av Storbritanniens banker var beroende av en och samma it-leverantör och den drabbades av ett cyberangrepp. Beroenden av leverantörer som inte berörs av den finansiella tillsynen, t.ex. leverantörer av molntjänster, kan också innebära en stabilitetsrisk. Rapporten ser ett behov av att uppdatera de regler och förordningar som styr den finansiella marknaden för att mildra riskerna.

van Steenis, Huw (2019). *Future of Finance. Review on the Outlook for the UK Financial System: What it means for the Bank of England* (2019). Rapporten har beställts av Bank of Englands ledning och analyserar vilken inverkan de nya finansiella teknikerna kan komma att få på banksystemet i Storbritannien. Rapporten ger rekommendationer till Bank of England. För att säkerställa den finansiella stabiliteten rekommenderar rapporten vaksamhet, ett öppet sinne och samordning.

USA

Federal Reserve har nyligen utvidgat sitt arbete kring frågor om fintech. Till exempel skapades en särskild sida om fintech på Federal Reserves webbplats så sent som i december 2019.²² Federal Reserve har utrett möjligheterna att utveckla en digital centralbanksvaluta. Varken Federal Reserves ordförande Jerome Powell eller finansminister Steven Mnuchin anser dock att en sådan behövs inom den närmaste tiden.²³ Ett kongressförslag har diskuterats om att hindra bigtech-bolag att fungera som finansiella institutioner (Keep Big Tech Out Of Finance Act).²⁴

3.1.3 Initiativ på EU-nivå

PSD2

EU beslutade 2018 om ett andra betaltjänstdirektiv, PSD2. Syftet var att utveckla marknaden för elektroniska betalningar och skapa bättre förutsättningar för säkra och effektiva betalningar.

EU-kommissionen

EU-kommissionen har antagit en handlingsplan för fintech:

EU-kommissionen (2018). *Handlingsplanen för fintech – ett viktigt steg mot en mer konkurrenskraftig europeisk finanssektor*, COM(2018) 109 final. Syftet med handlingsplanen om fintech är att verka för en mer konkurrensinriktad och innovativ finanssektor. Planen innehåller 19 steg för att bl.a. göra det lättare för nya innovationer som blockkedjeteknik, AI och molntjänster inom den finansiella sektorn. Ett syfte är att försöka likrikta tillsynen inom EU. Ett annat är att få den finansiella sektorn att vara mottaglig för de möjligheter som den nya tekniken erbjuder. Förhoppningen är att fintech-lösningar kan genomföras inom EU och dra nytta av den stora marknaden, samtidigt som den finansiella stabiliteten bevaras och konsumentperspektivet garanteras.

Europeiska centralbanken

Europeiska centralbanken (ECB) har ett aktivt förhållningssätt till frågor om fintech. Ett exempel är att en medlem i ECB:s styrelse i ett tal har diskuterat två scenarier för hur den finansiella stabiliteten kan påverkas av fintech.²⁵ I det första scenariot antar bankerna utmaningen från fintech-bolagen, samarbetar med dem och uppgraderar sina tjänster. I ett sådant scenario är hotet mot den finansiella stabiliteten litet. I ett andra scenario lyckas däremot inte bankerna tillgodose kundernas behov av digitala finansiella tjänster. I stället kommer nya, innovativa och snabba fintech-bolag eller bigtech-bolag med stora

²² Federal Reserves webbplats: www.federalreserve.gov/aboutthefed/innovation.htm.

²³ Bloombergs webbplats: www.bloomberg.com/news/articles/2019-12-05/mnuchin-powell-see-no-need-for-fed-to-issue-digital-currency.

²⁴ U.S. House Committee on Financial Services Democrats webbplats: https://financial-services.house.gov/uploadedfiles/bills-116hr___ih-bigtech.pdf

²⁵ Yves March: Lending and payment systems in upheaval: the fintech challenge, tal den 26 februari 2019.

kundstockar att dominera marknaden. Det skulle kunna innebära risker i form av bl.a. ökad koncentration. Det finns också risker förknippade med bigtech-företagens finansieringsmodeller då de ofta använder en blandning av interna och externa investerare eller väljer att packa om lånen och sälja dem till en tredje part. Sådana lånemodeller kan leda till finansiell instabilitet – ett exempel är den s.k. subprime-krisen i slutet av 00-talet.

Ett annat exempel är att ECB bedriver ett forskningsprojekt tillsammans med Japans centralbank. Projektet, som kallas Stella, går ut på att man undersöker användningen av distribuerad databasteknik (DLT) på finansmarknaden. ECB (2019). *ECB Banking Supervision: Risk Assessment for 2019*. ECB skriver att fintech kan innebära ökad konkurrens för bankerna men att effekterna hittills är långt under risknivåerna. Det är dock möjligt att hotet kommer att bli större i framtiden, framför allt från bigtech-företag.

ECB Crypto-Assets Task Force (2019). *Crypto-Assets: Implications for financial stability, monetary policy, and payments and market infrastructures*, ECB Occasional Paper Series nr 223. I mars 2018 inrättade ECB Internal Crypto-Assets Task Force (ICA-TF) i syfte att övervaka och analysera utvecklingen av kryptotillgångar och e-valutor. Rapporten undersöker olika former av kryptotillgångar. Enligt ICA-TF kan den gällande EU-lagstiftningen inte tillämpas för att reglera kryptotillgångar, förutom den del som berör penningtvätt. Detta begränsar EU:s möjlighet att ingripa om missförhållanden förekommer. Ytterligare ett problem är bristen på styrning och ledning eftersom det i dag saknas en myndighet med enskild kompetens på området kryptotillgångar. Rapporten identifierar inget direkt hot mot EU:s finansiella stabilitet men bedömer att det finns gråzoner där tillsynsmyndigheter inte har några verktyg för att agera.

Chimienti M. T., Kochanska, U. & Pinna, A. (2019). *Understanding the crypto-asset phenomenon, its risks and measurement issues*, ECB Economic Bulletin nr 5/2019. Artikeln undersöker förhållandet mellan kryptotillgångar och finansiell stabilitet. Författarna refererar först till rekommendationer från ECB:s Crypto-Assets Task Force. De visar bl.a. att trots att kryptotillgångar påverkar befintliga strukturer för betalningar, förekommer det i dag ingen direkt risk för den finansiella stabiliteten. Ett riskområde är dock de finansiella institutens exponering mot kryptotillgångar som i dagsläget inte kan bevakas av tillsynsmyndigheterna eftersom det saknas en reglering.

Europeiska bankmyndigheten

Europeiska bankmyndigheten (EBA) har uppdraget att ta fram tekniska standarder för enhetlig incidentrapportering från betaltjänstleverantörer.

EBA (2017). *Discussion Paper on the EBA's approach to financial technology (FinTech)*, EBA/DP/2017/02. Rapporten redovisar att två medlemsstater har kommit igång med regulatoriska sandlådor medan fyra medlemsländer har inrättat innovationshubbar. Rapporten identifierar ett antal områden där EBA bör förstärka tillsynsarbetet. Dessa områden är regulatoriska sandlådor,

bevakning av olika kreditinstitut och betalningsinstitut, konsumentskydd och detaljhandel med affärsfrågor och fintechs utveckling inom penningtvätt och finansiering av terrorism.

3.2 Forskning

3.2.1 Forskning publicerad 2015

Srokosz, Witold & Kopciaski, Tomasz (2015). *Legal and economic analysis of the cryptocurrencies impact on the financial system stability*, Journal of Teaching and Education. Nya tekniker har lett till nya sätt att genomföra transaktioner och nya virtuella nätverk som skapar egna betalningsmedel. Att det har uppstått kryptovalutor beror inte bara på att det traditionella valutasystemet har misslyckats med att möta olika kriser. Det beror också på att kryptovalutor är bättre anpassade till betalningar via internet. Tyvärr leder de till rättsliga kontroverser och att användarna utsätts för många juridiska och ekonomiska risker.

3.2.2 Forskning publicerad 2016

Mohammadi, Ali & Shafi, Kourosh (2016). *How Wise Are Crowd? A Comparative Study of Crowd and Institutions in Peer-to-Business Online Lending Markets*, The Royal Institute of Technology Centre of Excellence for Science and Innovation Studies (Cesis) Electronic Working Paper Series nr 450. I artikeln analyseras fenomenet gräsrots- eller massfinansiering. Det innebär att en stor grupp investerare med små summor hjälper till att finansiera en verksamhet, i stället för att en eller ett fåtal investerare bidrar med större summor. Författarna fokuserar på mekanismer för att granska småinvesteringarnas kreditvärdighet och jämför det med de kriterier som gäller för stora institutioner i samband med nya online-utlåningsmarknader. De finner att det förekommer stora risker för utlåning av kapital eftersom det blir svårt att värdera investeringsrisken. Även privata investerare saknar expertis för att bedöma riskerna.

Anyfantaki, Sofia (2016). *The Evolution of Financial Technology (Fintech)*, Bank of Greece Economic Bulletin, 2016. Fintech-företag drar till sig både användares och investerares intresse eftersom de ses som framtiden inom den finansiella sektorn. Författaren diskuterar hur stora traditionella banker reagerar på utvecklingen och vilka alternativa strategier de kan använda sig av. Likaså diskuteras de utmaningar som tillsynsmyndigheter ställs inför och hur användarnas intressen kan skyddas.

Philippon, Thomas (2016). *The FinTech Opportunity*, National Bureau of Economic Research Working Papers 22476. Artikeln diskuterar hur å ena sidan fintech kan bidra till effektiviseringar av finansmarknaden och hur å andra sidan tillsynen kan motverka förnyelse. Författaren hävdar att det befintliga finansiella systemet är ineffektivt och att finansiella tjänster är dyra. Det gör att

det finns utrymme för nya aktörer. Den befintliga tillsynen kan dock hämma strukturell förändring. Fintech förmodas kunna ge eftersträvansvärda förändringar men tros samtidigt bidra till utmaningar vad gäller tillsynen. Författaren presenterar ett alternativt synsätt där den finansiella regleringen uppmuntrar fler aktörer att ta sig in i sektorn och där utformningen av tillsynen sker med utgångspunkt i olika politiska mål, snarare än hur sektorn ser ut i dag.

Dermine, Jean (2016). *Digital banking and market disruption: a sense of déjà vu?*, Banque de France Financial Stability Review²⁶ 2016. Artikeln bedömer det hot som digitala banktjänster utgör. Det görs genom att sätta de nya tjänsterna i en kontext med tidigare innovationer som telefonbanker, betalkort, utvecklingen av kapitalmarknader, internet, smarta telefoner och molntjänster. Artikeln fokuserar på bankernas två huvudsakliga funktioner – att erbjuda betaltjänster och att tillgodose behoven av likviditet och lån – och om dessa funktioner kan tas över av fintech-lösningar. Författaren tror dock inte att de nya teknikerna kommer att ersätta de traditionella bankerna.

Barrdear, John & Kumhof, Michael (2016). *The Macroeconomics of Central-Bank-Issued Digital Currencies*, Bank of England Staff Working Paper nr 605. Studien diskuterar de makroekonomiska konsekvenserna av att ge ut en digital centralbanksvaluta (CBDC). Slutsatsen är bl.a. att det skapas fler risker för den finansiella stabiliteten. Räntan skulle dock vara ett av flera möjliga verktyg för att begränsa eventuella negativa effekter på penningpolitikens genomslagskraft och den finansiella stabiliteten.

3.2.3 Forskning publicerad 2017

Käfer, Benjamin (2017). *Peer-to-Peer Lending – A (Financial Stability) Risk Perspective*, Review of Economics 69 (1). Artikeln diskuterar mass- eller gräsrotsutlåning (P2P-utlåning) ur ett finansiellt stabilitetsperspektiv. Författaren drar slutsatsen att gräsrotsutlåning är mer riskabel än traditionell bankverksamhet och att sådan utlåning på många sätt liknar skuggbankverksamhet. Gräsrotsutlåningen kommer dock endast att utgöra en verklig systemrisk om verksamheten fortsätter att växa i den takt den gjort fram till 2017. Det tror inte författaren kommer att hända eftersom den stora majoriteten inte är villig att låna ut pengar utan säkerheter.

Minto, A., Voelkerling, M. & Wulff, M. (2017). *Separating apples from oranges: identifying threats to financial stability originating from FinTech*, Capital Markets Law Journal, vol. 12, nr 4. Artikeln syftar till att utveckla en teoriram för att hjälpa tillsynsmyndigheter, beslutsfattare och lagstiftare att hantera risker och ta till vara möjligheter till följd av fintech, särskilt med hänsyn till ett finansiellt stabilitetsperspektiv.

²⁶ Banque de France Financial Stability Review är en antologi med artiklar skrivna av forskare, experter och personer som representerar näringslivet. Artiklarna speglar således inte centralbankens policyer. Här inkluderas relevanta artiklar om de skrivits av forskare.

Ducas, Evangeline & Wilner, Alex (2017). *The security and financial implications of blockchain technologies: Regulating emerging technologies in Canada*, International Journal, vol. 72. Artikeln tar upp att bitcoin har uppmärksammats för att underlätta kriminell aktivitet i form av penningtvätt, terrorfinansiering, utpressning, vapenhandel och skattesmitning. Samtidigt kan bitcoins blockkedjeteknik förändra finansiella tjänster och existerande regleringar för bl.a. säkerhet. Författarna pekar på att det är en utmaning att hitta balansen mellan tillsyn och innovation.

den Haan, W., Ellison, M. & Ilzetzki, E. m.fl. (2017). *Economists relaxed about Bitcoin: New CFM-CEPR expert survey on cryptocurrencies, the financial system, and economic policy*, The CAGE Background Briefing Series nr 88, 2017. Rapporten refererar till att en majoritet av ledande europeiska ekonomer inte tror att kryptovalutor kommer att hota den finansiella stabiliteten. De flesta är dock positiva till ökad tillsyn, framför allt eftersom den anonymitet och brist på transparens som kryptovalutorna innebär underlättar skattesmitning och andra kriminella aktiviteter.

Arner, D.W., Barberis, J. & Buckley, R.P. (2017). *FinTech, RegTech, and the Reconceptualization of Financial Regulation*, Northwestern Journal of International Law and Business, 37 (3). Artikeln handlar i huvudsak om regtech, som av författarna definieras som teknik som används till övervakning, rapportering och regelefterlevnad inom finanssektorn. Författarna skriver att regtech under flera år innebar digitalisering av den rapportering som tidigare gjorts manuellt. Det ledde visserligen till effektiviseringar, men enligt författarna är potentialen med regtech betydligt större än så och de anser till och med att regtech kan innebära ett regimskifte. Regtech kan göra en näst intill omedelbar kontroll möjlig, identifiera och hantera risker samt leda till mer effektiv regelefterlevnad.

Lai, Rose Neng & Van Order, Robert (2017). *Fintech Finance and Financial Fragility – Focusing on China*, Working Paper, 2017. Artikeln diskuterar de risker som skapas med användning av fintech i bankliknande funktioner. Användningen av fintech (och med fintech sammanhängande skuggbanksverksamheter) kan innebära risker för de traditionella bankerna och för stabiliteten. Författarna föreslår att man ska använda sig av metoden inhägnande ("ring-fencing") som ett sätt att mildra riskerna för spridning av en eventuell finanskris. Inhägnandet innebär att man separerar vissa banktjänster och investerare från den övriga bankverksamheten. Därmed isoleras också de risker som förknippas med tjänsterna, och risken för spridning minskar.

3.2.4 Forskning publicerad 2018

Azarenkova, G., Shkodina, I. & Samorodov, B. m.fl. (2018). *The influence of financial technologies on the global financial system stability*, Investment Management and Financial Innovations, 2018:15. Artikeln handlar om hur finansiell teknologi påverkar det finansiella systemets stabilitet. Författarna

anser att bristen på institutionellt stöd för de nya finansiella teknologierna är den viktigaste förklaringen till varför finansindustrin destabiliseras och varför det skapas finansbubblor i olika marknadssegment. För att minska fintechs negativa effekter på stabiliteten presenteras några förslag i artikeln. Bland dessa kan nämnas internationella standarder för tillsyn, reglering av innehav av digitala valutor och en tydlig definition av blockkedjetekniken. Vidare föreslår författarna s.k. regulatoriska sandlådor (regulatory sandboxes) som innebär att tillsynsmyndigheter och fintech-företag genom praktiskt samarbete tar fram förslag på hur regleringsverktyg kan användas på nya tekniska lösningar.

Yang, Dong & Li, Min (2018). *Evolutionary Approaches and the Construction of Technology-Driven Regulations*, *Emerging Markets Finance & Trade*, 54. Författarna anser att fintech håller på att omvandla den finansiella sektorn på ett grundläggande sätt. Det gäller inte enbart de tjänster som erbjuds utan också regleringen och tillsynen av sektorn. Författarna pekar på att det finns ett glapp mellan de nya tekniska lösningarna och regleringen eftersom regleringarna inte hinner med i den snabba innovationstakten. Dagens regelverk har inte lyckats fånga upp hur fintech-utvecklingen på ett fundamentalt sätt har förändrat bankverksamheterna, hur utlåning går till eller hur pengar fungerar. Otillräckliga regleringsmekanismer och en lagstiftning som inte följer utvecklingen gör det svårt att bevaka de finansiella transaktioner som sker med hjälp av fintech. Artikelförfattarna argumenterar för användningen av teknikdriven reglering ("technology driven regulation"). Sådan reglering syftar till att bygga ett system som ger lika mycket information om t.ex. blockkedjetransaktioner till tillsynsmyndigheten som till den institution som ska inspekteras. En teknikdriven reglering skulle kunna råda bot på den traditionella regleringens och tillsynens ineffektivitet och därmed kunna utgöra ett effektivt skydd för konsumenterna.

Savona, Paolo (2018). *Outline of a Proposal to Reform the Institutional Architectural of Money, Savings, and Credit to Reach a Financial Sustainability*, *Modern Economy* 2018:9. Artikeln analyserar de olika utmaningar som uppstår när tekniska innovationer används inom finanssektorn. En slutsats från studien är att den nuvarande tillsynsmekanismer inte längre kan garantera finansiell stabilitet. Olika länder bör överväga möjligheten att reformera befintliga tillsynsmyndigheter på så sätt att olika finansinstrument (kryptovalutor, blockkedjeteknik och algoritmer) kontrolleras effektivt. Ytterligare en slutsats som författaren drar är att banksektorn bör följa utvecklingen och i högre grad ställas till svars för eventuella finansiella kriser.

Pantelieieva N., Krynytsia, S. & Khutorna, M. m.fl. (2018). *FinTech, Transformation of Financial Intermediation and Financial Stability*, 2018 International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T). Artikeln diskuterar olika utmaningar och möjligheter som uppstår i och med användning av ny finansiell teknik. Studien tar upp spridningen av de risker som kan uppstå i samband med oreglerad

användning av fintech. Författarna föreslår utökad informationssäkerhet och förstärkta övervakningsrutiner för att undvika risken för en finanskris. Ukraina används som fallstudie för att visa hur spridning av fintech snabbt kan hota den finansiella stabiliteten.

Nelson, Bill (2018). *Financial stability and monetary policy issues associated with digital currencies*, Journal of Economics and Business, vol. 100. Artikeln diskuterar finansiella och ekonomiska risker i samband med användning av digitala valutor. Författaren pekar på att ett fungerande betalningssystem är avgörande för finansiell stabilitet. I teorin kan digitala valutor verka motståndskraftiga, i alla fall de som baseras på distribuerad databasteknik (DLT). I praktiken förefaller dock dessa valutor vara mer utsatta för bedrägerier och cyberrisker än de traditionella centralbanksvalutorna, anser författaren. Slutsatsen är att riskerna är små eftersom digitala valutor inte har nått de stora massorna och enligt författaren knappast heller kommer att göra det. Betalningsmedel måste ses som pålitliga för att fungera. Det är inte troligt att särskilt många kommer att välja att gå över till en valuta som förknippas med bedrägerier eller tekniska problem och när det inte finns någon person, företag eller statsmakt som står bakom valutan.

Julapa, Jagtania & Kose, John (2018). *Fintech: The Impact on Consumers and Regulatory Responses*, Journal of Economics and Business 2018:100. Författarna pekar på att avancerad dataanalys i kombination med big data och ökad mobiltelefonanvändning kommer att leda till möjligheter för fler att komma i kontakt med det finansiella systemet. De ungefär tre miljarder människor som i dag inte har kontakt med en bank kan komma att använda fintech för att spara, ta lån, utföra betalningar och göra investeringar. Författarna lyfter också fram att många bedömare i dag tror att blockkedjetekniken eller den distribuerade databastekniken (DLT) kommer att vara den teknik som leder till störst förändringar och att den kan komma att bli dominerande. Ett exempel är att det redan 2017 fanns ungefär 900 kryptovalutor, alltså digitala valutor som byggts på blockkedjeteknik. En möjlig utveckling är enligt artikeln att blockkedjetekniken blir den vedertagna finansiella tekniken i framtiden.

Bernards, Nick & Campbell-Verduyn, Malcom (2019). *Understanding Technological Change in Global Finance through Infrastructures*. Introduktion till specialnummer (The Changing Technological Infrastructures of Global Finance), Review of International Political Economy 2019:26. Författarna argumenterar för att det behövs en kritisk granskning av huruvida användningen av ny teknik inom det globala finansiella systemet innebär en genomgripande förändring eller inte. Artikeln diskuterar också frågan om hur den finansiella stabiliteten påverkas av fintech. Förespråkare för fintech hävdar ofta att den nya tekniken kan hjälpa till att utveckla mer exakta riskbedömningar. Kritiker anser å sin sida att riskberäkningarna kan bidra till långvarig finansiell instabilitet. Artikelförfattarna anser att det behövs en djupare förståelse av den

pågående tekniska utvecklingen innan man kan identifiera och värdera makroekonomiska och finansiella stabilitetsrisker.

Hill, John (2018). *FinTech and the Remaking of Financial Institutions*, Elsevier. I boken undersöks uppkomsten av fintech och dess framtida utvecklingspotential. Författaren visar hur fintech hittills har påverkat finanssektorn och pekar på kommande användningsområden. Fintech diskuteras även i ett historiskt perspektiv som pekar på att användning av fintech-tjänster kommer att öka under de kommande åren. Bokens kapitel 15 beskriver några olika länders försök att uppmuntra innovationer och samtidigt skydda konsumenters och investerarens intressen och den finansiella stabiliteten.

Mandeng, Ousemene Jacques (2018). *Cryptocurrencies, monetary stability and regulation. Germany's nineteenth century private banks of issue*, LSE Institute of Global Affairs, 2018. Artikeln handlar om bitcoin och andra kryptovalutor. Författaren pekar på att uppkomsten av kryptovalutor har skapat ett nytt intresse för vad pengar egentligen är. Kryptovalutor innebär att det befintliga finansiella systemet utmanas och trots att de är instabila kan kryptovalutornas andel av marknaden öka snabbt, enligt artikeln. Förespråkare för kryptovalutor framhåller att de kan bidra till ökad effektivitet vid transaktioner och längre transaktionskostnader, och att de kan utgöra alternativ till instabila centralbanksvalutor. Författaren föreslår en lagstiftning som utgår från Tysklands breda erfarenhet av reglering av banksystem.

Anagnostopoulos, Ioannis (2018). *Fintech and regtech: Impact on regulators and banks*, Journal of Economics and Business, vol. 100. Artikeln diskuterar hur fintech-företag påverkar de traditionella bankerna och vice versa. Bankerna har förankring bakåt i tiden, expertkunskaper samt en stabil och traditionell kundbas. Fintech-företagen är smidiga, innovativa och riktar in sig på framtidens kunder. Om relationen inledningsvis präglades av konkurrens har den nu börjat ersättas av ett ökat samarbete. Författaren menar att banker som är öppna för samarbete kommer att ha större förutsättningar att klara sig och dra nytta av den nya tekniken. På motsvarande sätt kan fintech-företagen dra nytta av bankernas kunskaper om t.ex. regelefterlevnad. Samspelet är enligt artikeln en kraft som kommer att påverka affärsmodeller, konsumentbeteenden och i det långa loppet hela den finansiella sektorns struktur.

Juks, Reimo (2018). *När en digital centralbanksvaluta möter privata pengar: en e-kronas effekter på bankerna*, Penning- och valutapolitik 2018:3. Införandet av en digital centralbanksvaluta anses ofta få långtgående konsekvenser för bankerna, med negativa effekter på den finansiella och makroekonomiska stabiliteten. I artikeln analyseras den digitala centralbanksvalutans effekter på bankerna, med den svenska banksektorn som exempel. Slutsatsen är att ett flöde av inlåning från små och medelstora kunder till e-kronan visserligen skulle minska bankernas likviditet. Samtidigt pekar författaren på att bankerna normalt kan kontrollera detta utflöde via inlånings-

räntorna. Sammanfattningsvis finner författaren inget avgörande argument mot utgivningen av en e-krona.

Söderberg, Gabriel (2018). *Är Bitcoin och andra kryptotillgångar pengar?* Ekonomiska kommentarer nr 5 2018. I rapporten diskuteras vad kryptotillgångar är samt varför de inte kan klassificeras som pengar. De främsta skälen är att dessa tillgångar saknar officiell utgivare och än så länge saknar förutsättningar att utgöra välfungerande betalningsmedel. Till exempel har kryptotillgångarna svårt att upprätthålla ett stabilt värde. Risken att kryptotillgångarna skulle påverka den finansiella stabiliteten bedöms dock vara liten, även om det finns stora risker för de individer som äger dem.

Kumhof, Michael & Noone, Clare (2018). *Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications*, Bank of England Staff Working Paper nr 725. Rapporten studerar vilka förhållanden som ska vara på plats för att digitala centralbanksvalutor (CBDC) ska kunna ges ut utan att det medför risker för den finansiella stabiliteten. Särskilt intresse riktas mot hur de privata bankerna skulle påverkas av en digital centralbanksvaluta. Rapporten diskuterar olika verktyg som skulle kunna användas för att minska riskerna.

3.2.5 Forskning publicerad 2019

Vives, Xavier (2019). *Competition and stability in modern banking: A post-crisis perspective*, International Journal of Industrial Organization, 64. I artikeln diskuteras relationen mellan konkurrens och stabilitet inom banksektorn och tar särskilt hänsyn till betydelsen av digital teknologi. Den nya tekniken kan öka konkurrensen inom banksektorn och leda till konsekvenser för den finansiella stabiliteten. Å andra sidan kan utvecklingen ge positiva effekter i form av ökad effektivitet och lägre kostnader. Författaren anser att banker inte bör skyddas från konkurrens men att beslutsfattare måste vara uppmärksamma på de effekter som fintech och bigtech kan få på banksystemet. Balansgången mellan att uppmuntra innovationer och att behålla en stabil banksektor är svår, och en möjlig risk är att de etablerade företagen tar för stora risker om deras vinster minskar.

Omarova, Saule T. (2019). *New Tech v. New Deal: Fintech as a Systemic Phenomenon*, Yale Journal on Regulation 36(2). Författaren anser att de senaste framstegen inom kryptografi, dataanalys och maskininläring bryter sönder traditionella metoder för att leverera finansiella tjänster och genomföra finansiella transaktioner. Det är dock mindre uppenbart att fintech också förändrar hur vi tänker om det finansiella systemet. Fintech förefaller utgöra lösningen på många av det finansiella systemets brister genom att göra finansiella transaktioner enklare, snabbare och billigare. Artikelförfattaren ifrågasätter ett sådant perspektiv och pekar på att fintech kan utlösa eller påskynda en förskjutning av balansen mellan privat och offentligt i det finansiella systemet.

Författaren anser att fintech kan förvärra spänningarna och obalanserna på finansmarknaderna och i den bredare ekonomin.

Mnoghithnei, I., Scorer, S. & Shingala, K. (2019). *Embracing the promise of fintech*, Bank of England Quarterly Bulletin, Q1 2019. Under det senaste decenniet har den digitala ekonomin växt, liksom tillgången till smarta telefoner och till internetuppkoppling. Nya tekniker och möjligheter att analysera stora mängder data har lett till innovationer vid de finansiella institutionerna. De kommande åren tros fintech göra att nya aktörer och företagsmodeller gör entré på marknaden. Det kan leda till ökad konkurrens, till att kundernas behov tillgodoses bättre, till minskad ineffektivitet och till nya tjänster. Utvecklingen innebär både risker och möjligheter för den finansiella stabiliteten.

Dow, Sheila (2019). *Monetary Reform, Central Banks, and Digital Currencies*, International Journal of Political Economy, vol. 48. Artikeln går tillbaka till de ursprungliga principerna för hur behovet av pengar tillgodoses och till varför det finns finansiell reglering, nämligen för att garantera en säker tillgång till pengar och en tillförlitlig tillgång till krediter inom ramen för ett i sig instabilt finansiellt system. Författaren drar slutsatsen att uppmärksamheten bör riktas mot att uppdatera regleringarna så att de kan omfatta digitala valutor och så att de kan hantera andra innovationer inom finanssektorn.

Thakor, Anja (2019). *Fintech and banking: What do we know?* Journal of Financial Intermediation. Artikeln är en granskning av den litteratur som finns om fintech och bankverksamhet. Författaren besvarar fyra frågor utifrån litteraturen.

Den första frågan är hur teorier om finansiell förmedling ("intermediation theories") ska anpassas för att kunna täcka såväl banker som skuggbanker och icke-intermediära lösningar. Här framhåller författaren särskilt tillit och förtroende som något som skiljer de traditionella bankerna från de nya verksamheterna.

Den andra frågan är vilken betydelse fintech kommer att få för krediter, insättningar och kapitalanskaffning och om P2P-lån kommer att ersätta banklån. Författaren gör bedömningen att P2P-lån inte kommer att ersätta banker på ett bra tag men att vissa marknadsandelar kommer att flyttas från traditionella banker till de nya lösningarna. Det gäller särskilt när de traditionella bankerna har ont om kapital eller när låntagarna inte har några säkerheter. Det kan tänkas att de traditionella bankerna kommer att skaffa egna plattformar eller ingå partnerskap med P2P-aktörer för att inte förlora så stora marknadsandelar.

Den tredje frågan handlar om betalningar, clearing och avveckling och vilken roll kryptovalutor kommer att spela i förhållande till traditionella valutor. Författaren tror att betalningar är det område som kommer att påverkas mest av fintech. Han hyser ingen tvekan om att digitala valutor kommer att ersätta kontanter men frågar sig när och på vilket sätt centralbanker kommer att acceptera digitala valutor som en del av betalssystemet.

Fråga fyra berör smarta kontrakt och finansmarknaden. Smarta kontrakt innebär att aktörer med hjälp av blockkedjeteknik kan samarbeta, trots att de inte nödvändigtvis har förtroende för varandra eller att det finns en neutral auktoritet (t.ex. en bank) som förmedlar affären mellan parterna. Sådana överföringar skulle kunna leda till effektiviseringar i form av snabbare affärer och minskade kostnader i och med att mellanhänder inte behövs. Det finns enligt författaren endast begränsad litteratur om detta område och han kan därför inte uttala sig om hur utvecklingen kan tänkas bli.

Todorof, Maria (2019). *FinTech on the Dark Web: the rise of cryptos*. ERA Forum, vol. 20. Artikeln tar upp att fintech kan användas i både goda och mindre goda syften. Å ena sidan kan fintech komma att användas i enlighet med de regleringar som finns för att upprätthålla den finansiella stabiliteten. Å andra sidan kan fintech och kryptovalutor komma att användas på det mörka internet ("dark web") och därmed underminera den finansiella regleringen. Författaren hävdar att det är viktigt att analysera hur fintech-användning på det mörka internet kan komma att påverka traditionella aktiviteter och fintech-relaterade aktiviteter i den finansiella sektorn. Hur stor påverkan kommer att bli beror på hur allmänt förekommande fintech blir på det mörka internet. Frågan är enligt författaren relevant eftersom kryptovalutor ibland används till olagliga aktiviteter.

Nabilou, Hossein (2019). *The dark side of licensing cryptocurrency exchanges as payment institutions*. Law and Financial Markets Review. Artikeln handlar om kryptovalutor och hur de blir mer etablerade. Den tar upp att myndigheter i några länder, t.ex. Luxemburg, har börjat ge betalningsinstitut licens för växling med kryptovalutor. Det kan finnas positiva effekter av detta, såsom att hittills oreglerad växling omfattas av regleringar. Å andra sidan utmanas definitionen av vad ett betalningsinstitut är. Även andra mindre kända risker kan uppstå. Författarna menar att riskerna inte kan hanteras inom ramen för nuvarande europeiska regleringar och att andra regelverk behövs för att ge licens till kryptovalutaföretag. Det behövs också särskilda mekanismer för att skydda det konventionella betalningssystemet från de risker som kryptovalutabetalningar innebär.

Belke, Ansgar & Beretta, Edoardo (2019). *From cash to central bank digital currencies and cryptocurrencies: A balancing act between modernity and monetary stability*. Ruhr Economic Papers 816. Författarna diskuterar digitala valutor och hur de både kan leda till moderniserade betalningssystem och rubba den finansiella stabiliteten. Kryptovalutor och den blockkedjeteknik som ligger bakom dem skulle kunna bidra till ett modernare, säkrare och mer stabilt betalningssystem. Artikeln tar samtidigt upp frågan om hur digitala valutor ska regleras för att minska risken för instabilitet. Författarna anser att nationella och internationella regleringar behöver anpassas. De anser att centralbankernas roll inte bör försvagas genom att viktiga funktioner delegeras

till kommersiella banker. I stället behöver centralbankernas uppgifter förstärkas i och med förekomsten av kryptovalutor.

Ramlall, Indranarain (2019). *Understanding financial stability*, Emerald Publishing. Boken handlar om finansiell stabilitet och innehåller ett kapitel om hur fintech påverkar densamma. Författaren tar där bl.a. upp några risker som fintech kan innebära. En sådan är att det saknas tillgängliga data för att kunna analysera hur fintech påverkar den finansiella stabiliteten. Sådana analyser är särskilt angelägna eftersom utvecklingen går fort och myndigheterna därför behöver kunna agera snabbt. Den senaste globala finanskrisen berodde åtminstone delvis på en oförmåga att anpassa regelverken och tillsynen till nya tekniska innovationer. Det är därför enligt författaren viktigt att inte vänta med att anpassa regler och tillsyn till den utveckling som fintech innebär. Om regleringen blir fragmentarisk eller skiljer sig åt mellan olika länder kan det hämma utvecklingen och spridningen av innovationer, vilket i sin tur kan hindra effektiviseringar som skulle kunna bidra till ökad finansiell stabilitet.

Författaren tror att fintech-utvecklingen kommer att fortsätta vara snabb. Finansiella institut kan därför inte låsa sig vid någon särskild teknisk lösning så länge förändringstakten håller i sig. Författaren citerar IIF som har framhållit att fintechs snabba utveckling kräver en reglering och tillsyn som är flexibel, anpassningsbar, riskbaserad, holistisk och gränsöverskridande. Regleringar och tillsyn måste kunna möta de risker som finns utan att för den skull kväva innovationer.

Segendorf, Björn, Eklöf, Hanna, Gustafsson, Peter, Landelius, Ann & Cicović, Siniša (2019). *Vad är Libra?* Ekonomiska kommentarer nr 9 2019. Rapporten analyserar och diskuterar libra, som lanserats av Facebook som en global kryptovaluta. Den finansiella stabiliteten skulle enligt författarna kunna påverkas om libras tekniska system slutade fungera på grund av tekniska problem eller cyberangrepp. Libra är inte tänkt att användas för sparande eller lån, men om så ändå sker kan det också komma att påverka den finansiella stabiliteten. Etablerade kreditinstitut skulle då kunna få minskade vinstmarginaler och öka sitt risktagande, vilket kan påverka den finansiella stabiliteten. I rapporten görs dock bedömningen att varken banker eller deras kunder kommer att ha några stora innehav i libra och att valutan därför inte utgör någon kreditrisk. Om beslutsfattare och myndigheter såg att nationella institutioner som centralbanken eller den nationella valutan utmanades av libra skulle de dessutom hinna sätta in motåtgärder eftersom etableringen av valutan tros gå relativt långsamt.

Bertsch, Christoph & Rosenvinge, Carl-Johan (2019). *Fintech-krediter: internetbaserade låneplattformar i Sverige och världen*, Riksbanken Penning- och valutapolitik 2019:2. Artikeln undersöker krediter från internetbaserade låneplattformar, som ofta innebär att digital teknik används för att matcha låntagare och kreditgivare utan att det behövs en bank eller annat finansinstitut som mellanhand. Författarna pekar dock på att många internetbaserade låne-

plattformar på senare år omvandlats till lånemarknadsplatser och gått mot ett ökat användande av mellanhänder (s.k. reintermediation). Det innebär att plattformarna har börjat erbjuda tjänster som är kärnan i bankbaserad finansiell förmedling, t.ex. löptidsomvandling, likviditetsomvandling, garanterad avkastning till investerare eller balansräkningslån.

Lånevolymen är fortfarande liten i Sverige, men ökningstakten för den internetbaserade lånemarknaden har varit hög de senaste åren. Expansionen av fintech-krediter kommer enligt författarna sannolikt att fortsätta och de anser att det är rimligt att tro sig att kommersiella banker kommer att försöka spela en aktiv roll på fintech-kreditmarknaden. Antingen kommer bankerna själva att äga internetbaserade låneplattformar eller agera som institutionella investerare.

Den finansiella stabiliteten kan framför allt påverkas av att de kommersiella bankerna ökar sin exponering mot andra alternativa kreditgivare än banker. Dessutom kan stabiliteten påverkas av reintermediationen. Artikeln ger dock inga belägg för att internetbaserade låneplattformar för närvarande utgör någon betydande risk för det bredare finansiella systemet. Författarna ser dock att förändringar på den snabbt växande fintech-kreditmarknaden kan ske snabbt och nya fintech-strukturer kan utvecklas på ett sätt som i framtiden kan kräva ytterligare analys för att man ska förstå riskerna bättre.

4 Klimatförändringar

Sammanfattning

Klimatförändringarnas påverkan på det finansiella systemet delas i litteraturen ofta in i tre grupper: fysiska risker, omställningsrisker och ansvarsrisker. Med *fysiska risker* avses väderrelaterade katastrofer i form av höjda havsnivåer, översvämningar, torka eller stormar som kan få betydande negativa konsekvenser för den globala ekonomin genom att tillgångar förstörs. *Omställningsrisker* uppstår vid omställningen till en koldioxidsnål ekonomi i syfte att begränsa klimatförändringarna. Vissa sektorer i ekonomin står då inför stora förändringar i värdet på sina tillgångar eller får högre kostnader för att göra affärer. *Ansvarsrisker* uppstår när personer eller företag söker ersättning för förluster som de har lidit till följd av klimatförändringarna hos någon som de anser varit ansvarig för desamma.

Många internationella och andra organisationer har riktat fokus mot frågor om finansiell stabilitet och klimatförändringar de senaste åren. Parisavtalet 2015 innebar startskottet för en ökad aktivitet inom finanssektorn och bland myndigheter i många länder. Flera initiativ har påbörjats, inte sällan i form av samarbeten mellan offentliga och privata aktörer. Internt har engagemanget på regeringsnivå i många länder varit mer framträdande inom klimatområdet än inom de två andra områdena. Liksom inom de andra två områdena står etablerade internationella organisationer som G20, OECD, Världsbanken, IMF och BIS bakom flera initiativ. Sedan 2017 finns ett särskilt nätverk för centralbanker och finansiella tillsynsmyndigheter.

Av både forskning och andra underlag framgår att det är svårt att bedöma hur stora de finansiella riskerna kopplade till klimatförändringar egentligen är. En stor del av arbetet och initiativen handlar därför om att förbättra den finansiella informationen genom tydligare redovisning av data och genom att skapa särskilda klassificeringssystem. Med hjälp av informationen ska investerare kunna identifiera och genomföra investeringar som överensstämmer med klimatmålen. Många som skriver om frågorna hyser en stark tilltro till att investeringar kommer att styras om mot hållbarhet om marknaden bara får tillgång till tydlig information, men det finns också exempel på forskare som hävdar motsatsen.

Många tar upp att takten i omställningen till en koldioxidsnål ekonomi är avgörande för hur den finansiella stabiliteten kommer att påverkas. Stabiliteten bedöms påverkas mer av hastiga förändringar, t.ex. i form av att kapital snabbt förloras i värde.

Det publiceras alltmer forskning om finansiell stabilitet och klimatförändringar. De flesta publikationerna diskuterar i första hand omställningsrisker men även fysiska risker tas upp. Ansvarsrisker är ett mindre vanligt ämne.

Litteraturen handlar mest om försäkringsbolag, banker och centralbanker. Frågor om hur ett företags problem kan sprida sig till systemnivå är inte lika

förekommande som inom området cyberhot. Något som ibland diskuteras är dock att försäkringsbolag kan drabbas av förluster till följd av klimatrelaterade händelser. Om riskerna inte är återförsäkrade kan det leda till en försämrad återbetalningsförmåga och i nästa steg till förluster för bankerna, vilket i sin tur kan påverka den finansiella stabiliteten. En del av litteraturen gör beräkningar av hur stora kostnaderna för klimatförändringarna kommer att bli i form av minskade värden på tillgångar.

4.1 Organisationer och initiativ

4.1.1 Internationella organisationer

Det finns många organisationer och initiativ inom området finansiell stabilitet och klimatförändringar. Initiativen har tagits både av finanssektorn själv, av centralbanker och tillsynsmyndigheter, av etablerade internationella organisationer (som OECD eller Världsbanken) och av nybildade nätverk mellan olika länder. Flera har tagits efter FN:s klimatkonferens i Paris 2015.

G20 Green Finance Study Group/Sustainable Finance Study Group

G20 inrättade Green Finance Study Group (GFSG) 2016 i syfte att undersöka möjligheterna att uppmuntra privata investerare att öka sina gröna investeringar genom att identifiera institutionella och marknadsrelaterade hinder för kapitalplacering. Två år senare ersattes GFSG av Sustainable Finance Study Group (SFSG) som fortsätter det tidigare arbetet men med ett vidare mandat.

Task Force on Climate-related Financial Disclosures

Som svar på en förfrågan från G20-länderna inrättade FSB Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) 2015. TCFD tar fram rekommendationer för redovisning av klimatrelaterade finansiella risker. Initiativet ska hjälpa företag att förstå vilka data finansmarknaden behöver för att kunna bedöma och hantera klimatrisker. Målet är att öka transparensen och att data ska vara jämförbara, tillförlitliga, tydliga och effektiva och utgöra användbar information för långivare, försäkringsbolag och investerare. Tanken är att bättre tillgång till data förbättrar hur klimatrelaterade risker bedöms, prissätts och hanteras. På så sätt kan företag på ett bättre sätt mäta och utvärdera sina egna och sina leverantörers risker. Därmed kan investerare fatta mer underbyggda beslut om var och hur de ska fördela sitt kapital. TCFD publicerade en rapport med rekommendationer 2016.

TCFD har 31 medlemmar som representerar både företag som tar fram och företag som använder data. Medlemmarna väljs av FSB och täcker G20-området. TCFD har dessutom ungefär 900 stödmedlemmar. Följande svenska aktörer finns med bland dessa: Alecta, AMF, AP-fonderna, Boliden, Svenska kyrkans investeringsfond, East Capital Group, Finansinspektionen, Folksam, regeringen, H&M, Handelsbanken, Husquarna, KPA Pension, Länsförsäk-

ringar AB, Mistra, Nordea Asset, SEB, Skandia Fonder, Skandia Mutual Life Insurance, Swedbank, Swedbank Robur, Swedfund International AB, Vattenfall och Öhman.

Network for Greening the Financial System

Central Bank and Supervisors Network for Greening the Financial System (NGFS) är ett forum för ungefär 50 centralbanker och tillsynsmyndigheter, däribland Riksbanken och Finansinspektionen. Vid sidan om dessa har tolv internationella institutioner observatörsstatus. Det är t.ex. BIS, OECD, Baselkommittén, IMF, IOSCO och International Finance Corporation (Världsbanken). Nätverket inrättades 2017.

Nätverket är en plattform för dialog och erfarenhetsutbyte kring frågor som rör kopplingen mellan klimat och finansmarknad. Syftet är att utbyta erfarenheter och identifiera goda exempel när det gäller tillsynen av klimatrelaterade risker och miljörisker, makrorelaterade frågor kopplade till dessa risker samt möjligheten att öka finansieringen av gröna projekt.

NGFS har antagit sex rekommendationer för centralbanker, beslutsfattare och finansinstitutioner i syfte att förstärka deras roll för att göra det finansiella systemet grönare och för att hantera miljö- och klimatrelaterade risker. Rekommendationerna är inte bindande och de utgår från god praxis bland NGFS-medlemmarna när det gäller hur finanssektorn kan bidra till att Parisavtalets mål nås. De första fyra vänder sig främst till centralbanker och tillsynsmyndigheter och de två sista till beslutsfattare och/eller den privata sektorn. De sex rekommendationerna är följande:

1. Att integrera klimatrelaterade risker i övervakningen av den finansiella stabiliteten och mikrotillsynen.
2. Att integrera hållbarhetsfaktorer i den egna portföljen med fonder m.m.
3. Att överbrygga bristen på data för bedömningar av klimatrisker.
4. Att skapa medvetenhet och kunskap för att öka förståelsen för hur klimatrelaterade faktorer leder till finansiella risker och möjligheter.
5. Att åstadkomma tillförlitliga och jämförbara klimat- och miljöredovisningar.
6. Att stödja utvecklingen av en klassificering av ekonomiska aktiviteter i syfte att öka kunskapen om hur de bidrar till övergången till en grön och koldioxidsnål ekonomi, och om hur de påverkas av klimat- och miljörelaterade risker.

Sustainable Insurance Forum

Sustainable Insurance Forum (SIF) är ett nätverk av tillsynsmyndigheter från hela världen som arbetar tillsammans med de hållbarhetsutmaningar som försäkringssektorn står inför. FN:s miljöprogram UN-EP fungerar som SIF:s sekretariat. Från Sverige är Finansinspektionen med. SIF har bl.a. gett ut följande rapport:

Sustainable Insurance Forum & The International Association of Insurance Supervisors (2018). *Issues Paper on Climate Change Risks to the Insurance Sector*. Rapporten beskriver klimatförändringarnas betydelse för försäkringssektorn och innehåller en detaljerad analys av de risker som orsakas av klimatförändringarna och hur dessa påverkar den finansiella stabiliteten. Rapporten redovisar även tillsynsmyndigheternas arbete med övervakning av hur försäkringssektorn utsätts för klimatrisker i olika europeiska länder, Australien, USA och Brasilien.

OECD

Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD) har bl.a. gett ut följande publikationer om finansiell stabilitet och klimatförändringar:

OECD (2015). *Disaster Risk Financing. A global survey of practices and challenges*. Rapporten föreslår att det inrättas ett gemensamt lagstiftningssystem för de länder som mest kommer att beröras av omställningsriskerna i en närmare framtid. I dessa länder bör riskerna hanteras genom att man utvecklar finansiella verktyg som omfördelar risker bland olika försäkringsbolag samt främjar arbetet för att förebygga miljökatastrofer.

Boissinot, J., Doryane, H. & Gildas, L. (2015). *Finance and climate: The transition to a low-carbon and climate-resilient economy from a financial sector perspective*, OECD Journal: Financial Market Trends Volume 2015/1. I artikeln framhålls att den största finansiella utmaningen för den globala ekonomin är att säkerställa en utveckling som innebär att företag gradvis kan reducera sina kapitalplaceringar i riskdrabbade sektorer. Artikeln presenterar en lista med tjugo åtgärder för att åstadkomma detta.

Green financing: Challenges and opportunities in the transition to a clean and climate-resilient economy (2017). OECD Journal: Financial Market Trends Volume 2016/2. I artikeln sammanfattas slutsatserna från ett rundabordssamtal som ägde rum 2015 i OECD Committee on Financial Markets. Artikeln identifierar flera utmaningar som samhället och politiken kommer att möta under de kommande åren, bl.a. ekonomisk anpassning till klimatförändringar och kapitalomfördelning mot renare energikällor. Hur mycket den finansiella stabiliteten kommer att påverkas av klimatförändringar beror på hur omfattande de blir och hur snabbt förändringarna sker. Att inte notera den utveckling som pågår kan spä på riskerna ytterligare.

Jachnik, R., Mirabile, M. & Dobrinevski, A. (2019). *Tracking finance flows towards assessing their consistency with climate objectives*. OECD Environment Working Papers. I rapporten anser författarna att lägre växthusgasutsläpp kräver omställning i kapitalinvesteringar. För att underlätta omställningen bör beslutsfattare mäta och kvantifiera effekterna av de genomförda gröna investeringarna på den globala ekonomin. Författarna framhåller vikten av att identifiera en gemensam metod för att mäta omställningsprocessens framsteg i

syfte att påskynda utvecklingen. Som ett första steg föreslås i rapporten att man bör genomföra pilotstudier med utgångspunkt i officiella data för att vägleda beslutsfattare och politiker. En viktig slutsats är att det fortfarande saknas en allmän metodik för att genomföra en klimatomställning som även inkluderar finanssektorn bland de berörda aktörerna.

Coalition of Finance Ministers for Climate Action

I samband med Världsbanksgruppens och IMF:s möte 2018 gick finansministrarna i 39 länder samman i en koalition för att visa sitt klimatengagemang. Koalitionen har tagit fram sex principer (de s.k. Helsingforsprinciperna) i syfte att verka för nationellt handlande för klimatet, särskilt med hjälp av finanspolitik och användning av offentliga medel. Fler länder har tillkommit sedan lanseringen och vid årsskiftet 2019/2020 hade finansministrar i 50 länder, bl.a. Sverige, skrivit under principerna.

International Platform on Sustainable Finance

EU bildade tillsammans med Argentina, Kanada, Chile, Kina, Indien, Kenya och Marocko plattformen International Platform on Sustainable Finance (IPSF) i oktober 2019. IPSF stöds bl.a. av Europeiska banken för återuppbyggnad och utveckling, Europeiska investeringsbanken, IOSCO, OECD, FN:s miljöprogramms finansiella initiativ (UNEP-FI) och NGFS.

Syftet med IPSF är att uppmanera det privata kapitalet att rikta sig mot hållbara investeringar. IPSF är ett forum för internationellt samarbete och koordination av olika internationella initiativ för klassificeringssystem, finansiell information och standarder. Detta eftersom tillförlitliga data är avgörande för att privata investerare ska kunna identifiera miljömässigt hållbara investeringar.

Världsbanken

Världsbanken (World Bank Group) är en fristående överstatlig organisation som samverkar inom ramen för FN:s ekonomiska och sociala råd. Världsbanken har bl.a. publicerat följande två dokument:

Världsbanken (2016). *World Bank Group Climate Change Action Plan 2016–2020*. Denna handlingsplan identifierar en rad åtgärder för att uppnå de mål som fastställdes av 180 länder i samband med Parisavtalet 2015. När det gäller finansiell stabilitet anser Världsbanken att utmaningen handlar om att säkerställa att privata investeringar i utsatta områden blir långvariga och att effekterna av klimatförändringarna blir hanterbara för investerarna. Därför ska Världsbanken samla in uppgifter om huruvida klimatriskerna hotar stabiliteten i den finansiella sektorn (globalt men framför allt i fattiga länder som är utsatta för klimatrisker) samt utveckla kriterier för att följa upp och utvärdera omställningsprocessen i hela det finansiella systemet. Senast 2020 kommer Världsbanken att utforma fem landsprogram för att stödja och vägleda banksektorn, marknaden och pensionsfonder genom den gröna omställningen.

Världsbanken (2019). *The World Bank Group Action Plan on Climate Change Adaptation and Resilience. Managing risks for a more resilient future*. Handlingsplanen föreslår ett nytt bedömningssystem för att värdera investeringar i offentlig och privat sektor för klimatomställning. Systemet syftar till att skapa incitament för bl.a. finansiärer att göra mer och bättre klimatanpassade investeringar och utforma en global standard för finansmarknaden och för offentlig upphandling. Världsbanken kommer att sjösätta det nya bedömningssystemet först som pilotprojekt under 2019–2020 och från 2021 i större omfattning.

International Monetary Fund

International Monetary Fund (IMF) bedriver ett omfattande arbete med analyser och rekommendationer inom området ekonomisk tillväxt och klimatförändringar och även med särskild hänsyn till den finansiella stabiliteten. Det görs bl.a. i deras årliga Global Financial Stability Report och i andra rapporter.

IMF (2019). *Global Financial Stability Reports. Lower for Longer*. Rapporten diskuterar huruvida en hållbar och miljövänlig ekonomi är viktig för finansiell stabilitet. Omställningsrisken och den fysiska risken identifieras som potentiellt skadliga för den finansiella stabiliteten. Det är dock fortfarande svårt att uppskatta exakt hur de nämnda riskerna kommer att påverka den finansiella stabiliteten. De flesta studier pekar på mycket stora ekonomiska och finansiella förluster i samband med klimatförändringarna. Även ett förändrat beteende hos stora investeringsaktörer kan orsaka instabilitet om ett växande antal kapitalägare t.ex. avstår från investeringar i den fossila industrin. Tillsammans med politiska åtgärder kan omställningsprocessen orsaka negativa konsekvenser för stora sektorer, såsom kolindustrin. IMF föreslår därför att man använder sig av begreppet hållbara finanser ("sustainable finance") som innebär att stora framtida investeringar ska ta hänsyn till de tre faktorerna miljö, samhälle och styrning. IMF poängterar att beslutsfattarna spelar en viktig roll när det gäller att utveckla gemensamma kriterier för att tillämpa dessa tre faktorer vid stora investeringsbeslut.

IMF (2019). *Fiscal Monitor Reports. Fiscal Monitor: How to Mitigate Climate Change*. Rapporten diskuterar konsekvenserna av koldioxidprissättning och fördelning av omställningskostnader för hushållen. Olika strategier för att förbättra samhällets acceptans av prissättning tas upp, tillsammans med stödjande åtgärder för att främja investeringar i ren infrastrukturteknik. Rapporten rekommenderar införandet av en skatt på leveranser av fossila bränslen från t.ex. oljeraffinaderier eller kolgruvor i syfte att ge företag och hushåll möjlighet att välja den billigaste vägen till minskad energianvändning. Rapporten rekommenderar även att det internationella samarbetet stärks.

Farid, M., Keen, M. & Papaioannou, M. (2016). *After Paris: Fiscal, Macroeconomic and Financial Implications of Global Climate Change*, IMF Staff Discussion Notes nr 16/01. Rapporten diskuterar konsekvenserna av klimatförändringar för den finansiella och makroekonomiska politiken. Författarna

föreslår ökad information om företagens koldioxidavtryck, tydligare krav på tillsyn av försäkringssektorn och stresstester för klimatrisker för att säkerställa den finansiella stabiliteten under övergången till en koldioxidsnål ekonomi. Vidare behövs analyser av hur företagens tillgångar påverkas av övergången till icke-fossila investeringar. Stärkt tillsyn säkerställer sunda och robusta institutioner och väl fungerande finansmarknader som i sin tur tillhandahåller instrument för att hantera klimatriskerna.

Bank for International Settlements

Bank for International Settlements (BIS) arbetar med frågor som anknyter till hur det finansiella systemet påverkas av klimatförändringar. BIS deltar i NGFS och har inrättat en fond för centralbankerna för investeringar i gröna obligationer. BIS omfattar även The Financial Stability Institute (FSI) som inrättades 1998 i samarbete med Baselkommittén i syfte att stödja samverkan kring banktillsyn.

Cleary, P., Harding, W. & McDaniels, J. m.fl. (2019). *Turning up the heat – climate risk assessment in the insurance sector*, FSI Insights on policy implementation nr 20, 2019. Artikeln utgår från en undersökning av 18 tillsynsmyndigheter (bl.a. Finansinspektionen). Studien visar att få respondenter har utvecklat en egen strategi för att hantera klimatrisker. En anledning är att det i dag saknas en entydig definition av klimatrisker, vilket gör det svårt att utveckla specifika handlingsplaner. Ytterligare en anledning är att det saknas data som med någon sorts precision kan uppskatta konsekvenserna av olika klimatförändringar för olika investeringar. Med hjälp av t.ex. stresstester och scenarioanalyser kan tillsynsmyndigheterna bättre förstå hur klimatrisker kan påverka försäkringsbolagens betalningsförmåga och i förlängningen det finansiella systemet. Författarna bedömer att det finns utrymme att förbättra det internationella samarbetet mellan försäkringssektorn och andra klimatrelaterade forum i syfte att öka förståelsen för klimatrisker och deras eventuella påverkan på försäkringsbolag, försäkringstagare och finansiell stabilitet. Författarna anser att tillsynsmyndigheterna måste vidta nödvändiga åtgärder för att försäkringsbolagen ska kunna hantera alla de betydande risker som kan påverka både försäkringstagarna och den finansiella stabiliteten negativt.

Institute of International Finance

Institute of International Finance (IIF) är en internationell organisation för finansindustrin. IIF har publicerat följande rapporter om klimatförändringar:

IIF (2019). *Climate-related Financial Disclosures: Examples of Leading Practices in TCFD Reporting by Financial Firms*. Rapporten är skriven av IIF:s Sustainable Finance Working Group och beskriver och analyserar finansföretagens genomförande av de rekommendationer som FSB:s Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) tagit fram för klimatanpassning. Rapporten fastställer att företagen bör satsa mer resurser på att sprida

information om klimatrisker samt öka transparensen kring de potentiella skador som kan påverka företagen. Rapporten anser också att det i dag saknas kvalitetssäkrade metoder för insamling av data som kan stödja finanssektorn i riktning mot klimatsmarta investeringar. Att uppnå Parisavtalets mål för nollutsläpp till 2050 förblir en uppgift av ”monumentala proportioner”, men rapportens slutsatser tyder på att finanssektorn är på rätt väg och har påbörjat arbetet för klimatomställningen.

IIF (2019). *Sustainable Finance in Focus: Climate change: a core financial stability risk*. Rapporten uppskattar att finansiella tillgångar till ett värde av minst 2,5 biljoner dollar kommer att vara i fara till följd av klimatförändringarna. En övergång till låga koldioxidutsläpp kan ha en väsentlig positiv effekt på ländernas BNP, men omställningsrisken samt den fysiska risken växer när omvärlden halkar efter i omställningsprocessen.

4.1.2 Nationella centralbanker och tillsynsmyndigheter

Sverige

Riksbanken bedriver egen forskning om finansiell stabilitet och klimatförändringar. Riksbanksdirektionen beslutade 2018 att hållbarhetsaspekter ska vägas in i placeringsbesluten. Detta kan innebära att Riksbanken placerar en del av valutareserven i särskilt klimatvänliga tillgångar, t.ex. gröna obligationer. Riksbanken kan välja bort emittenter som har stor klimatpåverkan, vilket man också har börjat göra. Riksbanken har pekat ut klimatförändringar som ett hot mot den finansiella stabiliteten från och med sin andra finansiella stabilitetsrapport 2018.

Riksbanken är med NGFS och står bakom nätverkets rekommendationer om att tillsynsmyndigheter och centralbanker ska ta till sig av goda exempel på miljö- och klimatrelaterad riskhantering och ta med klimatrelaterade risker i sin tillsyn och övervakning av den finansiella stabiliteten. Riksbanken har inom det aktuella området bl.a. publicerat följande rapporter:

Riksbanken (2019). *Finansiell stabilitetsrapport 2019:2*. I rapporten bedömer Riksbanken att klimatrelaterade risker representerar ett övergripande hot mot det internationella finansiella systemet. Klimatrelaterade risker bör därför inkluderas i tillsynen av finansiella institutioner och övervakningen av den finansiella stabiliteten. För att de klimatrelaterade riskerna ska kunna mätas, prissättas och hanteras krävs bl.a. att såväl finansiella som icke-finansiella företag förbättrar sin rapportering. Riksbanken anser att förbättrad och enhetlig rapportering av klimatrelaterad finansiell information är den första byggstenen för att komma framåt i arbetet med klimatrelaterade risker. På internationell nivå har det diskuterats om bankernas kapitalkrav skulle kunna mildras i syfte att skapa incitament för mer hållbara investeringar (s.k. Green Supporting Factor, GSF). Även om intentionen är god anser Riksbanken att det är olämpligt. Kapitalkraven finns av en anledning, nämligen att skapa motståndskraft i det finansiella systemet. Genom att luckra upp dessa krav skulle

man riskera att underminera den finansiella stabiliteten. Incitament för att öka de hållbara investeringarna bör skapas på andra sätt, exempelvis genom att man inför ett enhetligt klassificeringssystem som anger vilka investeringar som bidrar till en mindre fossilbaserad ekonomi.

Olovsson, Conny (2018). *Är klimatförändringar relevanta för en centralbank?* Sveriges Riksbank, Ekonomiska kommentarer nr 13. Författaren konstaterar att naturkatastrofer orsakade av klimatförändringar riskerar att leda till finansiell stress hos försäkringsbolag. Denna risk bedöms som större om försäkringsbolagen har underskattat klimatriskerna så att de inte har tillräckligt med kapital. Det finns enligt författaren i dag vissa tecken på att så kan vara fallet.

Författaren anser att centralbankerna bör göra en bedömning av den totala risk som klimatförändringarna innebär för både den finansiella stabiliteten och penningpolitiken framöver. Det handlar då bl.a. om att fastställa exakt hur olika aktörer och institutioner är finansiellt exponerade mot klimatrisker, men även om hur klimatförändringar kan komma att påverka t.ex. inflation, resursutnyttjande och penningpolitik. Det kan också finnas skäl att undersöka om klimatrelaterade kostnader kan och bör inlemmas i de ekonomiska modeller som centralbankerna använder för att göra prognoser och analyser. Författaren bedömer att centralbanker främst kan bidra till en hållbar utveckling när det gäller koldioxidutsläpp och klimat genom att föra en framgångsrik stabiliseringspolitik vad gäller både penningpolitik och finansiell stabilitet.

Det faktum att det är svårt att uppskatta riskerna med klimatrelaterade naturkatastrofer har också inneburit att det blivit allt vanligare att försäkringsbolag slutar att erbjuda försäkringar mot denna typ av risker. Ur ett samhällsperspektiv är en sådan utveckling sannolikt inte fördelaktig eftersom kostnaderna för skador i stället drabbar hushåll och företag och de banker som beviljat lån till företagen. Försäkringsbolag är relativt väl rustade att kunna hantera dagens nivå av klimatrisker, men om klimatförändringarna inte begränsas är det möjligt att det i framtiden inte kommer att gå att försäkra sig mot vissa risker. Det kan påverka värdet på finansiella institutioners tillgångar.

Hassler, John, Krusell, Per & Olovsson, Conny (2019). *The Consequences of Uncertainty: Climate Sensitivity and Economic Sensitivity to the Climate*, Sveriges Riksbank Working Paper Series nr 369. Författarna konstruerar en modell för att bl.a. utvärdera ekonomins utsatthet för klimatförändringar. De fokuserar på de extrema scenarier som finns tillgängliga i litteraturen och jämför en extremt ambitiös klimatpolitik med laissez faire. Jämförelsen visar att den passiva politiken innebär den största risken för ekonomin.

Bland Finansinspektionens (FI:s) uppgifter ingår att analysera risker som kan medföra instabilitet i det finansiella systemet. FI har publicerat en rapport om hur klimatförändringar kan påverka den finansiella stabiliteten:

Finansinspektionen (2016). *Klimatförändringar och finansiell stabilitet*. FI bedömer i rapporten att Sverige är mindre utsatt för klimatrisker än många andra länder i världen vilket bidrar till att svenska banker, försäkringsbolag och

kapitalplacere har mindre omfattande exponeringar mot klimatrelaterade risker. Den största utmaningen för den finansiella sektorn är att försöka förutse hur snabbt och kraftfullt det globala politiska systemet kommer att agera för att anpassa samhället till klimatförändringar. Ökade kunskaper kring hur företag hanterar klimat- och omställningsrisker behövs, men sammantaget bedömer dock FI att stabilitetsriskerna kopplade till dessa risker i dagsläget är begränsade. FI pekar på behovet av att utöka informationen och öppenheten när det gäller klimatrelaterade risker inom finanssektorn samt att utforma åtgärder för att stärka motståndskraften i det finansiella systemet, t.ex. genom att kräva att bankerna håller rejäla kapitalbuffertar. Slutligen behöver företagen utveckla olika former av stresstester och scenarioanalyser för att fånga hur sårbarheten mer konkret kan komma till uttryck och ta fram förslag på möjliga förebyggande åtgärder. Till stor del är detta ett arbete som enligt FI kan och bör göras av finansföretagen själva.

Norge

Norge har anslutit sig till TCFD:s rekommendationer för redovisning av klimatrelaterade finansiella risker.²⁷ Norges Bank har länge betraktat klimatriskerna som en fråga som framför allt påverkar förvaltningen av oljefonden, men sedan 2018 har flera perspektiv kring klimatförändringarna uppmärksamats. Stora norska banker (bl.a. DNB och Sparebank 1) har börjat ställa klimatkrav i kreditprocessen till sina företagskunder och har även minskat andelen lån till företag inom fossil energi. Norges Bank publicerar rapporter och artiklar i ämnet, bl.a. följande.

Turtveit, Lars-Tore & Goldsack, Madeleine (2018). *Teknologiutvikling og klimatiltak kan påvirke bankenes kreditrisiko*, Norges Bank Staff Memo nr 6 2018. Författarna understryker att den omfattande norska oljesektorn utgör en särskild risk för den finansiella stabiliteten i händelse av en minskande efterfrågan på olja. Osäkerheten om framtida beslut om klimatomställning och teknikutveckling gör det svårt att uppskatta risken. Studier visar dock att teknikutveckling kring t.ex. solceller eller elbilbatterier kommer att påverka oljebranschen och att oljeproduktionen kommer att minska gradvis. Bankerna bör använda sig av scenarioanalyser och stresstester i syfte att ta reda på hur ökande risker påverkar dem. Till exempel kan eventuella ökade kapitalkrav i EU med anledning av klimatrisker bidra till snabbare anpassningar i bankerna.

Norges Bank (2019). *Financial Stability Report. Vulnerabilities and Risks*. I sin finansiella stabilitetsrapport bedömer Norges Bank att det i dag saknas tillräckliga medel för att hantera klimatrisker. Det är politikens uppdrag att utforma de verktyg som kan stödja samhällets omställningsprocess och förebygga finansiell instabilitet. I rapporten hävdar man samtidigt att Norges Bank inom ramen för sitt mandat kan främja finansiell stabilitet genom att

²⁷ Norges Banks webbplats: www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Brev-og-uttalelser/2019/2019-03-15/.

uppmuntra finanssektorn att inkludera klimatrisker i sina övergripande riskbedömningar. Norges Bank bedömer att riskerna är särskilt relaterade till den omställningsprocess som berör olje- och gasindustrin. Informationstillgänglighet och kvalitetssäkra metoder för riskbedömning kommer att vara viktiga för framtida investeringar.

Danmark

Danmarks Nationalbank har relativt nyligen påbörjat arbetet med att analysera hur klimatförändringar kan påverka den finansiella stabiliteten.

Danmarks Nationalbank (2019). *Klimaforandringer kan smitte af på den finansielle stabilitet*, Analyse nr 26 2019. Rapporten är den första delen i nationalbankens arbete med att förstå hur klimatförändringar kan påverka den finansiella stabiliteten. Rapporten pekar på att en snabb övergång till en ekonomi med låga koldioxidutsläpp kan innebära omfattande politiska, juridiska och tekniska förändringar. Detta kommer att innebära utmaningar för företag inom flera sektorer i form av skattechöjningar, förbud och nya lagkrav. Ur ett finansiellt perspektiv identifierar rapporten flera övergångsrisker, t.ex. om företag med nya klimatanpassade tekniker slår ut etablerade företag. Danmarks Nationalbank har genomfört stresstester av flera danska kreditinstitut, och resultaten kommer att presenteras i mitten av 2020. I stresstesterna jämfördes kreditinstitutens kapital med tillämpliga kapitalkrav i ett antal scenarier där kreditinstitutet påverkas av större eller mindre ”stress”, t.ex. i form av ett hastigt införande av en global utsläppsskatt. Rapporten drar slutsatsen att mer kunskap behövs kring de faktorer som kan utlösa finansiell instabilitet och att det är viktigt att fortsätta genomföra stresstester på makronivå.

Krogstrup, Signe & Oman, William (2019). *Macroeconomic and financial policies for climate change mitigation: A review of the literature*. Danmarks Nationalbank Working paper nr 140, 2019. Artikeln är en översikt av litteraturen kring makroekonomiska och finanspolitiska verktyg och deras roll i anpassningen till klimatförändringarna. En slutsats är att finanspolitiska verktyg är viktiga men att de bör kompletteras med finansiella och penningpolitiska instrument. Det finns stort behov av att identifiera vilka styrmedel som effektivt kan bidra till att uppnå de politiska målen för klimatomställningen.

Finland

Finlands Bank uppger att den under de senaste åren har riktat allt större uppmärksamhet mot klimatförändringarna, både i sin egen verksamhet och i bedömningen av riskerna för finansbranschen på lång sikt.²⁸ De förändringar av ekonomin och på marknaden som klimatförändringarna kommer att ge upphov till får också återverkningar på stabiliteten i det finansiella systemet. Frågan har därför enligt årsberättelsen ett nära samband med Finlands Banks eget

²⁸ Finlands Bank (2018). *Finlands Banks årsberättelse 2018*.

verksamhetsområde. År 2018 antog Finlands Banks en uppdaterad strategi för ansvarsfulla investeringar. Samma år anslöt sig Finlands Bank till Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System, NGFS.

Storbritannien

Bank of England har engagerat sig mycket i frågan om den finansiella stabiliteten och klimatförändringarna. Banken har formulerat en tvådeladstrategi för sin hantering av de finansiella risker som är förknippade med klimatförändringarna.²⁹ För det första ska banken arbeta tillsammans med de företag som berörs av klimatrelaterade risker (t.ex. delar av försäkringsindustrin) och förbättra övervakningen av riskerna. För det andra ska banken öka motståndskraften i det brittiska finansiella systemet genom att stödja en ordnad övergång till en ekonomi med låga koldioxidutsläpp. Syftet är alltså att försäkra sig om att Bank of England kan nå sitt mål att upprätthålla en finansiell stabilitet, både på kort och lång sikt. Bank of England och den tillhörande tillsynsmyndigheten Prudential Regulation Authority (PRA) har också publicerat ett antal rapporter och artiklar i ämnet, tex. följande:

Prudential Regulation Authority (2015). *The impact of climate change on the UK insurance sector. A Climate Change Adaptation*, Report by the Prudential Regulation Authority (PRA). Enligt rapporten påverkar det förändrade klimatet försäkringsbranschen på olika sätt, inte minst i form av ökande skadekostnader. Rapporten konstaterar att klimatförändringar skapar en ökad osäkerhet i bedömningen av försäkringsföretagens risker kopplade till extremväder. Mot den bakgrunden föreslår Bank of England genom PRA att det globala samarbetet ökas för att formulera en övergripande internationell strategi för klimat-anpassningsarbetet som även reglerar tillsynsarbetet i försäkringssektorn. Ansvarsfördelningen behöver tydliggöras när det kommer till förebyggande arbete, finansiering och samordningsinsatser. Slutligen pekas i rapporten på ett antal klimatförändringsmöjligheter för försäkringssektorn. Dessa inkluderar nya investeringsformer, såsom projektförsäkring för förnybar energi eller investeringar i ”gröna obligationer”.

Batten, S., Sowerbutts, R. & Misa, T. (2016). *Let's talk about the weather: the impact of climate change on central banks*. Bank of England Staff Working Paper nr 603. Författarna hävdar att både fysiska risker och övergångsrisker kan påverka centralbanker. En väderrelaterad naturkatastrof kan utlösa finansiell och makroekonomisk instabilitet om den leder till minskade tillgångar för hushåll, företag, banker och försäkringsbolag. En plötslig och oväntad skärpning av utsläppsregler skulle kunna leda till en ojämn omprissättning av tillgångar som bygger på fossila råvaror, vilket skulle kunna skapa en negativ utbudsschock. Öppnare information om klimatrelaterade investeringar skulle

²⁹ Bank of England (2017). *The Bank of England's response to climate change*, Quarterly Bulletin 2017 Q2.

däremot kunna ge en mer ordnad övergång till en koldioxidsnål ekonomi då det ger investerare bättre förutsättningar att utvärdera finansiella risker.

Prudential Regulation Authority (2018). *Transition in thinking: The impact of climate change on the UK banking sector*. Rapporten granskar finansiella risker förknippade med klimatförändringar, hur de påverkar den brittiska banksektorn och hur olika banker hanterat klimatriskerna. Slutsatsen är att 60 procent av de brittiska bankerna betraktar klimatförändringar som en finansiell risk men att de har ett relativt smalt och kortsiktigt perspektiv i hanteringen av riskerna. Vidare visar rapporten att 30 procent av bankerna anser att klimatförändringar kan skada bankens anseende hos kunderna medan enbart 10 procent av bankerna har utvecklat en egen strategi för att hantera konsekvenserna av s.k. fysiska risker.

Batten, Sandra (2018). *Climate change and the macro-economy: a critical review*. Bank of England Staff Working Paper nr 706. Författaren pekar på att det är viktigt att väga in de ekonomiska konsekvenserna av klimatförändringar i makroekonomiska modeller och prognoser. I artikeln identifieras olika kanaler för spridning av fysiska risker och övergångsrisker till makroekonomin. Det kan vara via oförutsedda ekonomiska chocker eller mer förutsägbar och långsiktig påverkan. Författaren anser att det är viktigt att i ökad utsträckning bevaka och beräkna påverkan från klimatförändringar på ekonomin.

På senare tid har det enligt författaren blivit tydligt att centralbanker bör uppmärksamma klimatförändringar och klimatpolitik, eftersom dessa faktorer kan påverka centralbankernas förmåga att uppnå sina penningpolitiska och finansiella stabilitetsmål. Det kan uppstå ett inflationstryck till följd av en utbudsminskning eller som en konsekvens av en drastisk förändring av produktiviteten till följd av väderrelaterade händelser som torka, översvämningar, stormar och stigande havsnivåer. Sådana händelser kan potentiellt leda till stora ekonomiska förluster. Om de drabbade verksamheterna och investeringarna är försäkrade kan det påverka försäkringsbolagen negativt, men om de inte är försäkrade kan de påverka värdet av fysiska tillgångar. Övergången till en ekonomi med låga koldioxidutsläpp kan också utgöra ekonomiska risker om investerare inte anpassar sina investeringsstrategier i enlighet med klimatpolitiken.

Bank of England (2019). *The Future of Finance. Review on the outlook for the UK financial system: what it means for the Bank of England*. Rapporten diskuterar hur Bank of England kan stödja marknadens övergång till en klimatsmart ekonomi och samtidigt säkerställa landets finansiella stabilitet. Ett avsnitt i rapporten ägnas åt analysen av hur finanssektorn kan hantera övergången till en ekonomi med lägre koldioxidutsläpp och renare energiproduktion. I rapporten hävdas att det både finns risker och möjligheter i omställningsprocessen. Till exempel har marknadens aktörer fortfarande liten kunskap om vilka företag som arbetar med klimatomställning. Å andra sidan finns det möjlighet för den privata sektorn att utveckla nya affärsmodeller som

är anpassade till lågkoldioxidutsläpp. Bank of England kommer att prioritera finansiering av företag som visar på nytänkande kring grön omställning.

Prudential Regulation Authority m.fl. (2019). *Joint statement on climate change*. Skriften är ett gemensamt uttalande från PRA, Financial Conduct Authority, Financial Reporting Council och The Pensions Regulator till stöd för regeringens lansering av en grön finansstrategi (Green Finance Strategy Transforming Finance for a Greener Future). Uttalandet syftar till att stärka samarbetet bland olika offentliga aktörer kring hantering av klimatrelaterade risker.

Prudential Regulation Authority (2019). *Enhancing banks' and insurers' approaches to managing the financial risks from climate change*, PRA Supervisory Statement. Granskningen visar att arbete pågår inom bank- och försäkringssektorn för att förbättra hanteringen av de finansiella riskerna förknippade med klimatförändringar. Trots det har endast ett fåtal företag tagit fram en långsiktig strategi som även analyserar hur valda åtgärder påverkar framtida finansiella risker. PRA föreslår för det första att finanssektorn för upp de finansiella riskerna från klimatförändringarna till styrelsenivå. För det andra bör praxis för finansiell riskhantering även omfatta risker från klimatförändringar. Finanssektorn bör vidare använda sig av långsiktig scenarionanalys för att identifiera, bedöma och hantera riskerna. För det tredje bör finanssektorn utveckla en metod för att uppmärksamma de finansiella risker som klimatförändringarna innebär.

USA

Federal Reserve beskriver att de nu ska påbörja ett mer omfattande arbete med frågorna.³⁰ Några av de tolv regionala centralbanker som finns i USA har dock publicerat rapporter i ämnet. Ett exempel:

Rudebusch, Glenn (2019). *Climate Change and the Federal Reserve*, Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letters. Författaren anser att Federal Reserve Bank of San Francisco inte kan använda sig av penningpolitik för att främja en övergång till en grönare ekonomi med låga koldioxidutsläpp. Att stödja miljömässigt hållbara investeringar i syfte att försöka begränsa konsekvenserna av klimatförändringar ingår inte i centralbankens uppdrag. Författaren avfärdar även förslag om att centralbanken t.ex. bör köpa företagsobligationer med låga koldioxidutsläpp eftersom det skulle kunna snedvrیدا marknaden.

³⁰ Federal Reserves webbplats: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/brainard20191108a.htm>.

4.1.3 Initiativ på EU-nivå

EU

EU-kommissionen inrättade 2016 en expertgrupp om hållbar ekonomi, High Level Expert Group on sustainable finance (HLEG). Gruppen skulle bl.a. ge råd om hur man kan identifiera de åtgärder som finansiella institutioner och tillsynsmyndigheter bör vidta för att skydda det finansiella systemets stabilitet mot miljö- och klimatrisker.

Gruppen levererade en slutrapport 2018, *Financing a Sustainable European Economy*. Rapporten innehåller rekommendationer för att utforma ett finansiellt system som stöder hållbara investeringar. Bland förslagen fanns att upprätta en vokabulär och ett klassifikationssystem för finansiell hållbarhet samt att införa ett system för att tydliggöra investerarnas skyldigheter i klimatomställningsprocessen. Pensionsfonder, försäkringsbolag och kapitalförvaltare är aktörer som EU bör uppmuntra till att ha större fokus på hållbarhetsfrågor.

Samma år tog EU-kommissionen fram en handlingsplan för EU:s kommande arbete med hållbarhet på de finansiella marknaderna, *Handlingsplan för finansiering av hållbar tillväxt*, COM(2018) 97. Handlingsplanen är enligt EU-kommissionen ett av de viktigaste stegen mot genomförandet av Parisavtalet och EU:s agenda för hållbar utveckling. Syftet med handlingsplanen är för det första att styra kapitalflödena till hållbara investeringar för att uppnå smart och hållbar tillväxt för alla, för det andra att hantera finansiella risker till följd av klimatförändringar, resursutarmning, miljöförstöring och sociala frågor och för det tredje att främja öppenhet och långsiktighet i finansiell och ekonomisk verksamhet. De åtgärder som EU-kommissionen föreslår är

- a) ett enhetligt klassificeringssystem (taxonomi) dvs. harmoniserade kriterier för att avgöra om en ekonomisk verksamhet är miljömässigt hållbar. På så sätt blir det tydligt för de ekonomiska aktörerna och investerarna vilka verksamheter som kvalificeras som ”hållbara” så att de kan fatta välgrundade investeringsbeslut
- b) definiera hur institutionella investerare, såsom kapitalförvaltare, försäkringsbolag och pensionsfonder, eller investeringsrådgivare bör integrera faktorer som rör mål för miljö, samhällsansvar och bolagsstyrning i sin beslutsprocess
- c) införande av referensvärden för låga koldioxidutsläpp. Genom denna nya marknadsstandard avspeglas företagens koldioxidavtryck, och investerarna får bättre information om investeringsportföljens koldioxidavtryck
- d) ange bättre rådgivning till klienter om hållbarhet. Kommissionen har inlett ett samråd för att bedöma hur man bäst ska kunna integrera hänsyn till miljö, samhällsansvar och bolagsstyrning i den rådgivning som värdepappersföretag och försäkringsdistributörer erbjuder enskilda kunder.

Senare under 2018 antog EU-kommissionen ett paket av åtgärder med utgångspunkt i handlingsplanen. Bland dessa finns ett förslag om villkor och

kriterier för ett enhetligt klassificeringssystem för vad som kan ses som miljömässigt hållbara ekonomiska aktiviteter.³¹ Vidare finns ett förslag om att införa en skyldighet att lämna upplysningar om hur institutionella investerare och kapitalförvaltare integrerar miljömässiga, sociala och styrningsmässiga faktorer (Environmental, Social and Governance factors, ESG) i sina riskhanteringsprocesser.³² Ytterligare ett förslag är att införa ändringar i den gällande lagstiftningen för att ge investerare bättre information om vilka investeringar som ger låga koldioxidutsläpp.³³

EU-kommissionen inrättade 2018 en teknisk expertgrupp om hållbara finanser (Technical Expert Group on Sustainable Finance, TEG).³⁴ Gruppen ska hjälpa till med utvecklingen av ett enhetligt klassificeringssystem för hållbara ekonomiska aktiviteter.

Under 2019 antog EU ett direktiv om icke-finansiell rapportering.³⁵ Direktivet reglerar rapporteringen av klimatrelaterad information. Genom direktivet införs samma krav för alla företag som omfattas av det, oavsett vilken sektor deras verksamhet tillhör, och direktivet innehåller därmed inga ytterligare krav för banker och försäkringsbolag jämfört med andra företag.

Europeiska centralbanken

Europeiska centralbanken (ECB) mäter och bedömer regelbundet vilka risker klimatförändringar utgör för den finansiella stabiliteten. ECB är medlem i NGFS (se avsnitt 4.1.1) och TEG (se avsnittet ovan). I ECB:s tidskrift *Financial Stability Review* har bl.a. följande artiklar publicerats om klimatförändringar:

Giuzio, M., Krusec, D. & Levels, A. m.fl. (2019). *Climate change and financial stability*, *Financial Stability Review* nr 1 2019. Artikeln pekar på att ökade kostnader för företag och för samhället orsakade av klimatförändringar kan leda till stress på marknader och i värsta fall till att företag går i konkurs, vilket kan skapa finansiell instabilitet. Vidare redogör artikeln för olika politiska initiativ och beslut som berör EU-området (med fokus framför allt på euroländerna) och författarna identifierar ett behov av en djupare förståelse för klimatrisker. Brist på väl underbyggd och standardiserad information på makronivå utgör det största hindret för trovärdig riskbedömning.

Carbone, S., Giuzio, M. & Mikkonen, K. (2019). *Climate risk-related disclosures of banks and insurers and their market impact*, *Financial Stability*

³¹ Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om inrättande av en ram för att underlätta hållbara investeringar (COM(2018) 353 slutlig).

³² Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om information som ska lämnas avseende hållbara investeringar och hållbarhetsrisker, och om ändring av direktiv (EU) 2016/2341 (COM(2018) 354 slutlig).

³³ Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om ändring av förordning (EU) 2016/1011 avseende referensvärden för koldioxidsnåla investeringar och för klimatpositiva investeringar (COM(2018) 355 slutlig).

³⁴ EU:s webbplats: ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/green-finance_en.

³⁵ Riktlinjer för icke-finansiell rapportering. Tillägg avseende rapportering av klimatrelaterad information, 2019/C 209/01.

Review. Författarna anser att privata investerare och offentliga institutioner i dag har svårt att bedöma effekterna av klimatrisker eftersom det saknas tillgång till kunskap och data. Dock är det sannolikt att företagens exponering för klimatrisker är direkt relaterad till den sorts finansiella verksamheter som företaget bedriver och därför har ett antal leverantörer av marknadsdata utvecklat ett poängsystem i syfte att klassificera klimatrisker för finanssektorn och poängsätta olika investeringsområden. Författarna anser att det finns behov av ett gemensamt klassificeringssystem för att bedöma finanssektorns riskexponering och rekommenderar att Europeiska kommissionens taxonomisystem används som utgångspunkt.

Europeiska systemrisknämnden

Europeiska systemrisknämnden (ESRB) inrättades 2010 för att sköta tillsynen av det finansiella systemet i EU och förebygga och dämpa systemrisker. ESRB:s styrelse leds av ECB:s ordförande och där ingår bl.a. centralbankernas chefer och en representant från EU-kommissionen. ESRB har ett brett ansvarsområde som bl.a. omfattar banker, försäkringsbolag, kapitalförvaltare och andra finansinstitut. ESRB har bl.a. publicerat följande rapport:

ESRB (2016). *Too late, too sudden: Transition to a low-carbon economy and systemic risk*, Reports of the Advisory Scientific Committee. Rapporten diskuterar hur hastigheten i övergången till en koldioxidsnål ekonomi kan påverka den finansiella stabiliteten. Författarna presenterar två olika scenarier för hur övergången till en koldioxidsnål ekonomi kan gå till.

I det första scenariot börjar omställningen tidigt och övergången sker gradvis. Händelseförloppet skulle ge tillräckligt med tid för att ordna en gradvis kapitalomställning som även möjliggör tekniska framsteg som håller energikostnaderna på rimlig nivå. Den gradvisa övergången skulle innebära att det inte uppstod någon väsentlig begränsning av energiförsörjningen. Politiska beslut, t.ex. koldioxidskatt på fossila bränslen, skulle stimulera en övergång till förnybar energi. Detta scenario har lägre risker, och övergången till en koldioxidsnål ekonomi har övergripande positiva effekter på ekonomin då investeringar i gröna energikällor och hållbara infrastrukturer utvecklas etappvis.

I det andra scenariot sker övergången till en koldioxidsnål ekonomi sent och hastigt. Politiska beslut som begränsar koldioxidutsläpp förändrar energikonsumtionen. En sen övergång till en koldioxidsnål ekonomi innebär även högre kostnader till följd av flera klimatförändringar. I detta scenario blir omställningskostnaderna höga för bl.a. försäkringsbolag, återförsäkringsföretag och den offentliga sektorn. Ökningen av energikostnaderna påverkas av högre koldioxidskatter. Plötsliga förändringar av energikällor, stora ekonomiska förluster för koldioxidintensiva företag och förekomsten av naturkatastrofer leder till hög finansiell instabilitet.

Författarna framhåller att övergången till låga koldioxidutsläpp bör ske gradvis för att inte äventyra den finansiella stabiliteten i EU. Rapporten drar slutsatsen att gemensamma forskningsinsatser på kort sikt kan bidra till att

kvantifiera makroekonomiska risker samt utveckla scenarier för riskhantering. På medellång sikt finns dock behov av mer noggranna data som kan ge stöd till beslutsfattare i deras arbete med att fatta beslut om åtgärder som upprätthåller den finansiella stabiliteten.

4.2 Forskning

4.2.1 Forskning publicerad 2015

Schoenmaker, D., van Tilburg, R. & Wijffels, H. (2015). *What role for financial supervisors in addressing systemic environmental risks?* Sustainable Finance Lab working paper. Rapporten visar att efter 2008 och den globala finanskrisen har finansiella tillsynsmyndigheter utvecklat en ny makrotillsynspolitik med mekanismer som identifierar och hanterar finansiell instabilitet. Men omställningen till en mindre fossilbaserad ekonomi och därmed en kraftig minskning av den fossilbaserade industrin kan utlösa nya finansiella kriser. Författarna rekommenderar därför att tillsynsmyndigheter utvecklar scenarier för att hantera olika hållbarhetsutmaningar. Dessa scenarier ska visa hur olika ekonomiska sektorer reagerar på klimatrisker samt hur olika finansiella instrument kan minska instabiliteten. För att stimulera forskningen och identifiera finansiell sårbarhet, föreslår författarna att både IMF och FSB tar hänsyn till omställningsriskerna i utformningen av tillsynspolitiken på makronivå.

4.2.2 Forskning publicerad 2016

Aglietta, Michel, & Espagne, Étienne (2016). *Climate and Finance Systemic Risks, more than an Analogy? The Climate Fragility Hypothesis*, CEPII Working Paper, nr 2016-10, Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales. Författarna utgår från begreppet systemrisk och knyter det till klimatförändringarna. De pekar på att klimatförändringarna kan påverka den finansiella stabiliteten på tre sätt. För det första innebär klimatförändringarna en fysisk risk som berör finansiella tillgångar. För det andra innebär klimatförändringarna en ansvarsrisk. De aktörer som drabbas av naturkatastrofer kan vända sig till försäkringsbolag och kräva ersättning för skadan. För det tredje kan klimatförändringarna innebära en övergångsrisk då ekonomiska tillgångar kommer att omvärderas i takt med att det uppstår kostnader för klimatåtgärder. Författarna anser att den finansiella och den klimatomfattiga sårbarheten förstärker varandra. Klimatförändringarna innebär en risk för finansiell stabilitet som i sin tur påverkar samhället. Därför bör enligt författarna penningpolitiska och finansiella åtgärder beslutas samtidigt.

Dietz, S., Bowen, A. & Dixon, C. m.fl. (2016). *'Climate value at risk' of global financial assets*, Nature Climate Change, 6(7), 676. Författarna menar att finanssektorn i dag främst är intresserad av att veta hur företag som är beroende av den fossila energin kan påverkas av hårdare regleringar av koldioxid-

utsläpp. Enligt författarna är det dock lika viktigt att diskutera hur klimatförändringarna i sig kan komma att påverka värdet på finansiella tillgångar. Författarna undersöker därför klimatförändringarnas påverkan på hela det finansiella systemet. Studien använder sig av en metod som kallas Value at Risk (VaR) och som är ett mått på marknadsrisk, alltså risken att en marknadsaktör gör förlust på sina investeringar.

Lutz, Viola & Stadelmann, Martin (2016). *Potential Impact of Climate Change on Financial Market Stability*, German Federal Ministry of Finance. Rapporten diskuterar fysiska risker och övergångsrisker på grund av klimatförändringar och hur det kan påverka de tyska finansmarknadernas stabilitet. Fysiska risker utgör en liten risk för Tysklands finansmarknadsstabilitet på kort och medellång sikt. Övergångsriskerna är däremot större. En plötslig förändring av priset på koldioxidutsläpp eller andra oväntade beslut skulle leda till betydande förluster för finansmarknaden. Detta, tillsammans med andra risker, skulle kunna leda till att finansmarknaden blir instabil. Övergången till en koldioxidsnål ekonomi bör därför präglas av tydliga och genomtänkta politiska beslut.

Schoenmaker, Dirk & Van Tilburg, Rens (2016). *What role for financial supervisors in addressing environmental risks?* Comparative Economic Studies, 58. Artikeln konstaterar att klimatförändringar kan orsaka finansiell instabilitet på grund av omställningseffekterna. Författarna diskuterar hur tillsynsarbete kan struktureras för att bemöta utvecklingen på hållbarhetsområdet. De finner att avgörande faktorer är transparens, tillgång till data och en enhetlig begreppsapparat.

4.2.3 Forskning publicerad 2017

Battiston, S., Mandel, A. & Monasterolo, I. m.fl. (2017). *A climate stress-test of the financial system*, Nature Climate Change, vol. 7. Studien fokuserar på att bedöma omfattningen av risker förknippade med klimatförändringar. Författarna studerar finansiella beroenden och hur risker förknippade med klimat kan sprida sig i det finansiella systemet. Författarna använder empiri från storbanker i euroområdet för att undersöka klimatrisker i det finansiella systemet. Negativa chocker i den fossila sektorn och ökad volatilitet i värdet på tillgångar i andra klimatrelaterade sektorer kan påverka stora delar av pensionsfondernas tillgångar. Detta skulle dock snarare ske genom indirekta än direkta exponeringar. De finansiella aktörernas direkta exponering för fossilbränslesektorn är däremot begränsad. Den kombinerade exponeringen för sektorer som berörs av klimatförändringar är däremot stor. En slutsats är att tidsperspektivet är viktigt eftersom ett stabilt system möjliggör en jämn anpassning till förändringarna.

Christophers, Brett (2017). *Climate Change and Financial Instability: Risk Disclosure and the Problematics of Neoliberal Governance*, Annals of the American Association of Geographers, vol. 107. Författaren diskuterar hante-

ringen av det hot mot den finansiella stabiliteten som klimatförändringarna innebär. Han kritiserar vad han ser som en framväxande konsensus bland olika länders finansiella tillsynsmyndigheter om hur hotet ska hanteras. Författaren anser att tillvägagångssättet innebär att marknadsdisciplin och redovisning av risker prioriteras. Han är inte kritisk till redovisning av klimatrisker i sig men ifrågasätter idén om att en förbättrad redovisning av risker ska leda till finansiell stabilitet. Författaren menar att tillvägagångssättet riskerar att leda till en ”Minsky moment”, alltså snabbt fallande priser och en därpå följande marknadskollaps, vilket är just det man egentligen vill undvika.

Safarzyńska, Karolina & van den Bergh, Jeroen (2017). *Financial stability at risk due to investing rapidly in renewable energy*, Energy Policy, vol. 108. Författarna presenterar en modell för återkopplingsmekanismer mellan den tekniska utvecklingen, bankmarknaden och elsektorn. Om andelen förnybar energi ökar stiger först elpriserna. Därmed ökar vinsterna och energibolagen kan investera i befintliga kraftverk. Om andelen förnybar energi ökar för snabbt kan dock den finansiella stabiliteten hotas. Det beror på att investeringarna i den nya tekniken blir så stora att det tar ut den ökade lönsamheten i de befintliga kraftverken.

Matikainen, S., Campiglio, E. & Zenghelis, D. (2017). *The climate impact of quantitative easing*, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Rapporten redovisar en analys av ECB:s och Bank of Englands investeringar i verksamheter som ger koldioxidutsläpp. Författarna rekommenderar att ECB och Bank of England ökar transparensen kring sina inköps- och urvalsprocesser. Centralbanker bör undersöka effekterna av deras agerande på koldioxidutsläpp. Dessutom skulle ECB och Bank of England kunna överväga olika alternativ för att ändra sina inköpsstrategier, genom att exempelvis använda penningpolitiken mer effektivt för att stödja en långsiktigt hållbar tillväxt. Slutligen bör centralbankerna enligt författarna samarbeta bättre med finanspolitiska beslutsfattare och finansiella tillsynsmyndigheter.

Monasterolo, I., Battiston, S. & Janetos, A. m.fl. (2017). *Vulnerable yet relevant: the two dimensions of climate-related financial disclosure*, Climatic Change, vol. 145. Artikeln hävdar att flera faktorer begränsar användningen av marknadsbaserade lösningar i syfte att åstadkomma en övergång till en ekonomi med lägre koldioxidutsläpp. I första hand anser författarna att ett kunskapsunderskott kring klimatrelaterade risker gör det svårt att bedöma investerarnas exponering på marknaden. En andra begränsande faktor består av brist på jämförbara indikatorer för att mäta de viktigaste ekonomiska variablerna som marknadsaktörerna behöver för att fatta beslut. För att hantera dessa två faktorer föreslår artikeln utformning av två mått. Det ena är *växthusgasexponering*, som fångar exponeringen av enskilda investerares portföljer för klimatövergångsrisker. Det andra är *växthusgasinnehav*, som fångar den ekonomiska aktörens bidrag till växthusgasutsläppen.

4.2.4 Forskning publicerad 2018

Campiglio, E., Dafermos, Y. & Monnin, P. m.fl. (2018). *Climate change challenges for central banks and financial regulators*, Nature Climate Change, vol. 8. Författarna konstaterar att centralbanker kan bidra till övergången till en koldioxidsnål ekonomi genom att utveckla metoder för att förstå och bedöma klimatrelaterade risker. De diskuterar för- och nackdelar med att ge centralbanker utökade uppdrag inom området. De bedömer dock att det redan ligger i centralbankernas nuvarande mandat att säkerställa att de finansiella marknaderna fungerar effektivt och att stödja utvecklingen av en bredare syn på finansiella risker där även klimatrelaterade risker inkluderas.

Författarna lyfter också fram finansiella risker för försäkringsbolag till följd av klimatförändringarna. Försäkringsbolag kan drabbas av betydande förluster till följd av allvarliga klimatrelaterade händelser. Om riskerna inte är återförsäkrade kan det leda till en försämrad återbetalningsförmåga och därmed till förluster för bankerna, vilket i sin tur kan påverka den finansiella stabiliteten. Vidare kan klimatpolitiska åtgärder leda till att vissa tillgångar minskar i värde och därmed till att marknadens värdering av företag som äger sådana tillgångar påverkas negativt. Det kan utlösa kaskadeffekter i det mycket sammanlänkade finansiella systemet.

Bishop, Robyn (2018). *Investing in the future: why the SEC should require a uniform climate change disclosure framework to protect investors and mitigate U.S. financial instability*, Environmental Law vol. 48. Författaren framhåller att klimatförändringar är en av de mest komplexa frågorna för USA:s ekonomi och den globala ekonomin. En övergång till en koldioxidsnål ekonomi kan skapa oordning i ekonomiska sektorer och leda till plötsliga förluster av tillgångar. Under de senaste åren har många börjat inse att klimatrisker kan bli betydande för investerare och finansmarknader. Detta har lett till inrättandet av alternativa system för transparens, t.ex. Sustainability Accounting Standards Board (SASB) och Task Force on Climate-Related Financial Disclosure (TCFD).

Dafermos, Y., Nikolaidi, M. & Galanis, G. (2018). Climate Change, *Financial Stability and Monetary Policy*, Ecological Economics, vol. 152. Artikeln undersöker hur klimatförändringarna påverkar den finansiella stabiliteten. Författarna diskuterar hur de skador som uppstår till följd av olika klimatförändringar påverkar företagens finansiella situation och värdet av företagens tillgångar. Artikeln tar också upp s.k. grön kvantitativ lättnad (green quantitative easing), alltså när en centralbank köper obligationer av företag och stater som investerar i hållbara projekt. Författarnas slutsats är att grön kvantitativ lättnad kan bidra till att minska den finansiella instabilitet som orsakas av klimatförändringar samt bidra till att minska den globala uppvärmningen.

Författarna pekar på att klimatförändringarna leder till lägre lönsamhet för vissa företag, vilket tär på deras likviditet. När likviditeten minskar ökar risken för uteblivna betalningar och det är negativt för den finansiella sektorn. Vidare kan klimatförändringarna leda till en omfördelning av investeringar, vilket i

sin tur kan orsaka sjunkande värde på företagsobligationer. Finansiell instabilitet som beror på klimatförändringar kan också påverka kreditexpansionen negativt, vilket ytterligare spår på den negativa effekt som klimatförändringarna redan har på ekonomin.

Vermeulen, R., Schets, E. & Lohuis M. m.fl. (2018). *An energy transition risk stress test for the financial system of the Netherlands*, Occasional Studies, vol. 16-7, De Nederlandsche Bank. Artikeln använder sig av stresstester för att utveckla fyra scenarioanalyser med syfte att få en ökad förståelse för vad sårbarheter för klimatförändringar konkret kan leda till och hur de kan påverka finansmarknaden. Resultat av stresstesterna visar att finanssektorn kan minska sårbarheten genom att inkludera energiomställningsrisker i sina beräkningar. Dessutom pekar artikeln på behovet av att utveckla nya analysmetoder som utgår från större tillgång till data, som gör bättre beräkningar av ev. vinster för industrisektorn och som fångar in indirekta effekter.

Battiston, Stefano & Martinez-Jaramillo, Serafin (2018). *Financial networks and stress testing: Challenges and new research avenues for systemic risk analysis and financial stability implications*, Journal of Financial Stability, vol. 35. Författarna beskriver att nätverksmodeller, stresstestmetoder och system för bedömning av kommande finansiella kriser är relevanta för både forskare och praktiker. Artikeln diskuterar nya kunskaper som utvecklas med anledning av de ovanstående metoderna. Artikeln tar även upp vissa konkreta tillämpningsområden vad gäller finansiell stabilitet och makrotillsynspolitik. Slutligen illustrerar författarna nya möjliga forskningsmetoder för att ta itu med de frågor som fortfarande är obesvarade, bl.a. multiplex teknologi, stora finansiella data och klimatfinansiering.

Espagne, Etienne (2018). *Money, Finance and Climate: The Elusive Quest for a Truly Integrated Assessment Model*, Comparative Economic Studies vol. 60. Artikeln framhåller att de befintliga modellbaserade analyser som används för att fastställa kostnadseffektiva strategier för att uppfylla klimatmål inte brukar ta hänsyn till den finansiella sektorn. Författaren diskuterar vidare de potentiella effekterna av klimatpolitiken på finanssektorn. Han visar hur strukturella faktorer i den finansiella sektorn påverkar anpassningen till en ekonomi med låga koldioxidutsläpp.

Esposito, L., Mastromatteo, G. & Molocchi, A. (2018). *Environment – risk-weighted assets: allowing banking supervision and green economy to meet for good*, Journal of Sustainable Finance & Investment, vol. 9. Artikeln diskuterar kopplingen mellan klimatförändringar och finansiell instabilitet och föreslår en förstärkning av regleringen och tillsynen av banker och kreditmarknadsföretag för att bättre ta hänsyn till klimatriskerna i värderingen av kapitalkrav. I artikeln presenteras nya metoder för att beräkna riskerna. Slutligen tillämpar författarna de föreslagna metoderna på Italien och visar hur verktyget kan hjälpa bankerna att ta hänsyn till klimatrisker när de beräknar sina kreditkrav utan att detta behöver påverka banksystemet på ett negativt sätt.

Stolbova, V., Monasterolo, I. & Battiston, S. (2018). *A Financial Macro-Network Approach to Climate Policy Evaluation*, Ecological Economics, vol. 149. Befintliga metoder för att bedöma de ekonomiska effekterna av klimatpolitiken tenderar att förbise den finansiella sektorn för att i stället fokusera enbart på det berörda politiska området. Dessa metoder tar alltså inte hänsyn till indirekta effekter som orsakas av olika sektorer ömsesidiga påverkan. Artikeln utvecklar därför en ny metod som utgår från finansiella nätverk och som möjliggör en komplett analys av de effekter som orsakas av klimatpolitiken. Metoden tillämpas på data som berör euroområdet för att identifiera kopplingar mellan den finansiella sektorn och den reala ekonomin. Genom att fokusera på klimatpolitiska åtgärder som orsakar obalans för banksektorn eller för icke-finansiella företag, analyserar författarna hur negativa effekter på finanssektorn påverkar den reala ekonomin vidare. Syftet är att ge en bättre förståelse när det gäller den dynamiska utvecklingen av finansiella kriser.

4.2.5 Forskning publicerad 2019

Dikau, Simon & Volz, Ulrich (2019). *Central Bank Mandates, Sustainability Objectives and the Promotion of Green Finance*, SOAS Department of Economics Working Paper, nr 222, SOAS University of London. Artikeln diskuterar klimatförändringar och centralbankernas uppdrag. Författarna menar att klimatrisker kan komma att påverka centralbankernas kärnuppdrag vad gäller t.ex. finansiell stabilitet. Centralbankerna borde därför integrera klimatrelaterade fysiska risker och omställningsrisker i sitt arbete för att på ett effektivt sätt kunna säkerställa makroekonomisk stabilitet.

Battiston, Stefano (2019). *The importance of being forward-looking: managing financial stability in the face of climate risk*, Banque de France Financial Stability Review³⁶, nr 23. Författaren konstaterar att relationen mellan klimatförändringar och finansiell risk har fått mycket uppmärksamhet och att det nu råder allt större enighet om att riskerna är påtagliga. Stora delar av både det privata och det offentliga kapitalet är dock enligt artikeln inte anpassat till de klimatmål som antagits i Parisavtalet, vilket kan innebära risker för de finansiella institutionerna. En anledning till att det är svårt att bedöma och hantera klimatrelaterade finansiella risker är att riskerna är endogena och att antalet tänkbara scenarier är stort. De data som behövs för att kunna hantera finansiella klimatrisker är komplexa och splittrade. Dessa data är dock nödvändiga för att omvandla klimatrelaterad information till priser. Därför borde det enligt författaren finnas någon myndighet på EU-nivå med ansvar för att samla, kvalitetssäkra och tillgängliggöra klimatrelevant data.

Nieto, Maria (2019). *Banks, climate risk and financial stability*, Journal of Financial Regulation and Compliance, vol. 27. Artikeln kvantifierar den större risk som ökade klimatförändringar innebär för banker. Författaren tar upp

³⁶ Se not i avsnitt 3.2.2.

USA, EU, Kina, Japan och Schweiz. Hon menar att risken är störst i USA där den beräknas vara 3,8 procent av landets banktillgångar och minst i Kina där den uppskattas till 0,5 procent av landets banktillgångar. Enligt författaren är möjligheterna att bedöma de risker som uppstår i och med övergången till en koldioxid snål ekonomi otillräckliga. Det beror bl.a. på att befintlig statistik inte används och att tillsynsmyndigheternas styrverktyg inte internaliserar miljörisker i tillräckligt hög grad.

Dunz, N., Naqvi, A. & Monasterolo, I. (2019). *Climate transition risk, climate sentiments, and financial stability in a stock-flow consistent approach*, Working Paper Series, vol. 23, Vienna University of Economics and Business. Artikeln handlar om olika politiska verktyg för att nå klimatmål. Den beskriver att det finns en ökad medvetenhet om att det krävs stabila politiska åtgärder för att anpassa ekonomin till olika klimatmål. Två förslag har varit en global koldioxidskatt och lättnader för bankerna i och med Green Supporting Factor (alltså att ge bankerna en rabatt när de lånar ut till gröna investeringar). Författarna menar dock att kunskapen är begränsad om i vilken utsträckning dessa två åtgärder skulle kunna underlätta gröna investeringar eller innebära en ny risk för den finansiella stabiliteten, och artikeln syftar till att fylla en del av det kunskapsgapet. Författarnas modell visar att en koldioxidskatt skulle vara mer effektiv för att skapa grön utlåning från banker och gröna företagsinvesteringar. Kortsiktiga negativa effekter på BNP-tillväxten och den finansiella stabiliteten kan dock uppstå beroende på hur åtgärderna införs. Om bankerna har en positiv inställning till nya åtgärder kan riskerna för den finansiella stabiliteten i samband med övergången till en koldioxid snål ekonomi dock minskas.

Monasterolo, I., Roventini, A. & Foxon, T.J. (2019). *Uncertainty of climate policies and implications for economics and finance: An evolutionary economics approach*, Ecological Economics, vol. 163. Författarna anser att traditionella riskmodeller för klimatekonomi och finansiella risker inte räcker till för att ta hänsyn till klimatmässiga risker eller de möjligheter som uppstår i samband med klimatanpassningen. De argumenterar för att det finns ett akut behov av nya modeller som kan omfamna de osäkerheter och den komplexitet som är förknippad med klimatpåverkan och hanteringen av klimatförändringarna.

Farbotko, Carol (2019). *Global financial stability, rapid transition to a low-carbon economy and social justice: can climate-related financial risk disclosure do it all?* Australian Geographer, vol. 50. Artikeln beskriver att det på högsta nivå i den globala ekonomiska makten finns påtaglig oro för att nästa globala finansiella kris kommer att ha klimatrelaterade orsaker. Lösningen sägs ofta vara att klimatriskerna diskuteras öppet med argumentet att det kan förhindra marknadschocker och uppmuntra tillväxten inom marknader för hållbarhet. Författaren är dock tveksam till detta.

Lane, Philip R. (2019). *Climate Change and the Irish Financial System*, Central Bank of Ireland Economic Letters nr 1. Ett ökat antal klimatrelaterade väderincidenter kan enligt författaren få konsekvenser för priserna på

tillgångar, huspriser och kreditrisker. Likaså kan priserna på försäkringar och vad försäkringarna täcker komma att förändras. Övergången till en klimatsnål ekonomi via högre skatter på koldioxid kommer att kräva investeringar från hushåll, företag och den offentliga sektorn. Om förändringarna går för långsamt kommer kraftiga åtgärder att bli nödvändiga, vilket innebär risker för den finansiella stabiliteten. Enligt författaren måste centralbanken verka för att de finansiella riskerna hanteras genom att förstärka det finansiella systemets motståndskraft. Centralbanken måste också se till att finansiella företag fångar upp klimatförändringar i sina strategiska och finansiella planer så att konsumenterna får tillräcklig information för att kunna göra bedömningar av de finansiella risker som uppstår med anledning av klimatförändringarna.

D'Orazio, Paola & Popoyan, Lilit (2019). *Fostering green investments and tackling climate-related financial risks: Which role for macroprudential policies?* Ecological Economics, vol. 160. Artikeln redovisar den växande litteraturen kring klimatförändringar och finansiella risker. Genom att analysera olika studier drar författarna slutsatsen att myndigheter med ansvar för makrotillsyn i dag har möjlighet att hantera klimatförändringar genom att fastställa klimatanpassade lånevillkor.

Källförteckning

Aglietta, Michel & Espagne, Étienne (2016). *Climate and Finance Systemic Risks, more than an Analogy? The Climate Fragility Hypothesis*, CEPII Working Paper, nr 2016-10, Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales.

Anagnostopoulos, Ioannis (2018). *Fintech and regtech: Impact on regulators and banks*, Journal of Economics and Business, vol. 100.

Anyfantaki, Sofia (2016). *The Evolution of Financial Technology (Fintech)*, Bank of Greece Economic Bulletin, 2016.

Arner, D. W., Barberis, J. & Buckley, R. P. (2017). *FinTech, RegTech, and the Reconceptualization of Financial Regulation*, Northwestern Journal of International Law and Business, 37 (3).

Azarenkova, G., Shkodina, I. & Samorodov, B. (2018). *The influence of financial technologies on the global financial system stability*, Investment Management and Financial Innovations, 2018:15.

Bank for International Settlements

- Baselkommittén (2017). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*.
- Baselkommittén (2018). *Cyber-resilience: range of practices*.
- Baselkommittén (2019). *Designing a prudential treatment for crypto-assets. Discussion paper*.
- Committee on Payments and Market Infrastructures & International Organization of Securities Commissions (2016). *Guidance on cyber resilience for financial market infrastructures*.
- Committee on Payments and Market Infrastructures, G7 & IMF (2019). *Investigating the impact of global stablecoins*.
- Committee on Payments and Market Infrastructures & BIS Markets Committee (2018). *Central bank digital currencies*.
- Committee on the Global Financial System & Financial Stability Board (2017). *FinTech credit – market structure, business models and financial stability implications*.

Bank of England (2017). *The Bank of England's response to climate change*, Quarterly Bulletin 2017 Q2.

- (2018). *Could a cyber-attack cause a systemic impact in the financial sector?* Bank of England Quarterly Bulletin 2018 Q4.
- (2019). *Systemic Risk Survey. Survey Results 2019 H1*.
- (2019). *The Future of Finance. Review on the outlook for the UK financial system: what it means for the Bank of England*.

- Barrdear, John & Kumhof, Michael (2016). *The Macroeconomics of Central-Bank-Issued Digital Currencies*, Bank of England Staff Working Paper nr 605.
- Batten, Sandra (2018). *Climate change and the macro-economy: a critical review*. Bank of England Staff Working Paper nr 706.
- Batten, S., Sowerbutts, R. & Misa, T. (2016). *Let's talk about the weather: the impact of climate change on central banks*. Bank of England Staff Working Paper nr 603.
- Battiston, Stefano & Martinez-Jaramillo, Serafin (2018). *Financial networks and stress testing: Challenges and new research avenues for systemic risk analysis and financial stability implications*, Journal of Financial Stability, vol. 35.
- Battiston, Stefano (2019). *The importance of being forward-looking: managing financial stability in the face of climate risk*, Banque de France Financial Stability Review, nr 23.
- Battiston, S., Mandel, A. & Monasterolo, I. m.fl. (2017). *A climate stress-test of the financial system*, Nature Climate Change, vol. 7.
- Bayle de Jessé, Marc (2019). *The Eurosystem's cyber resilience strategy for financial market infrastructures*, Cyber Security: A Peer-Reviewed Journal, vol. 2, nr 4, 2019.
- Bazarbash, Majid (2019). *FinTech in Financial Inclusion: Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk*, IMF Working paper WP/19/109.
- Belke, Ansgar & Beretta, Edoardo (2019). *From cash to central bank digital currencies and cryptocurrencies: A balancing act between modernity and monetary stability*, Ruhr Economic Papers 816.
- Bernards, Nick & Campbell-Verduyn, Malcolm (2019). *Understanding Technological Change in Global Finance through Infrastructures*. Introduktion till specialnummer (The Changing Technological Infrastructures of Global Finance), Review of International Political Economy 2019:26.
- Bertsch, Christoph & Rosenvinge, Carl-Johan (2019). *Fintech-krediter: internetbaserade låneplattformar i Sverige och världen*, Riksbanken Penning- och valutapolitik 2019:2.
- Bishop, Robyn (2018). *Investing in the future: why the SEC should require a uniform climate change disclosure framework to protect investors and mitigate U.S. financial instability*, Environmental Law vol. 48.
- Boer, Martin & Vazquez, Jaime (2017). *Cyber Security & Financial Stability: How cyber-attacks could materially impact the global financial system*, Institute of International Finance.
- Boissinot, J. Doryane, H. & Gildas, L. (2015). *Finance and climate: The transition to a low-carbon and climate-resilient economy from a financial sector perspective*, OECD Journal: Financial Market Trends Volume 2015/1.

- Bouveret, Antoine (2018). *Cyber Risk for the Financial Sector: A Framework for Quantitative Assessment*, IMF Working Papers 18/143.
- Campiglio, E., Dafermos, Y. & Monnin, P. m.fl. (2018). *Climate change challenges for central banks and financial regulators*, Nature Climate Change, vol. 8.
- Carbone, S., Giuzio, M. & Mikkonen, K. (2019). *Climate risk-related disclosures of banks and insurers and their market impact*, Financial Stability Review.
- Chimienti, M.T., Kochanska, U. & Pinna, A. (2019). *Understanding the crypto-asset phenomenon, its risks and measurement issues*, ECB Economic Bulletin nr 5/2019.
- Christophers, Brett (2017). *Climate Change and Financial Instability: Risk Disclosure and the Problematics of Neoliberal Governance*, Annals of the American Association of Geographers, vol. 107.
- Claessens, S., Frost, J. & Turner, G. m.fl. (2018). *Fintech credit markets around the world: size, drivers and policy issues*, BIS Quarterly Review, september 2018.
- Cleary, P., Harding, W. & McDaniels, J. m.fl. (2019). *Turning up the heat – climate risk assessment in the insurance sector*, FSI Insights on policy implementation nr 20, 2019.
- Corbet, Shaen & Gurdgiev, Constantin (2017). *Financial Digital Disruptors and Cyber-Security Risks: Paired and Systemic*, Journal of Terrorism & Cyber Insurance, vol. 1, 2017.
- Corbet, Shaen & Gurdgiev, Constantin (2019). *What the hack: Systematic risk contagion from cyber events*, International Review of Financial Analysis, 2019.
- Crisanto, Juan Carlos & Prenio, Jermy (2017). *Regulatory approaches to enhance banks' cyber-security frameworks*, FSI Insights nr 2.
- den Haan, W., Ellison, M. & Ilzetzki, E. m.fl. (2017). *Economists relaxed about Bitcoin: New CFM-CEPR expert survey on cryptocurrencies, the financial system, and economic policy*, The CAGE Background Briefing Series nr 88, 2017.
- D'Orazio, Paola & Popoyan, Lilit (2019). *Fostering green investments and tackling climate-related financial risks: Which role for macroprudential policies?* Ecological Economics, vol. 160.
- Dafermos, Y., Nikolaidi, M. & Galanis, G. (2018). *Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy*, Ecological Economics, vol. 152.

Danmarks Nationalbank (2017). *Banker fra over 100 lande sender betalinger via Kronos*, Danmarks Nationalbank Analyse nr 19.

- (2017). *Cyberrobusthed i den finansielle sektor*.
- (2017). *Digitale centralbankpenge i Danmark?* Danmarks Nationalbank Analyse nr 28.
- (2019). *Klimaforandringer kan smitte af på den finansielle stabilitet*, Analyse nr 26 2019.
- (2019). *Overvågning af den finansielle infrastrukturen*.

Dermine, Jean (2016). *Digital banking and market disruption: a sense of déjà vu?*, Banque de France Financial Stability Review 2016.

Dietz, Simon, Bowen, Alex, Dixon, Charlie & Gradwell, Philip (2016). 'Climate value at risk' of global financial assets, Nature Climate Change, 6(7), 676.

Dikau, Simon & Volz, Ulrich (2019). *Central Bank Mandates, Sustainability Objectives and the Promotion of Green Finance*, SOAS Department of Economics Working Paper, nr 222, SOAS University of London.

Dow, Sheila (2019). *Monetary Reform, Central Banks, and Digital Currencies*, International Journal of Political Economy, vol. 48.

Ducas, Evangeline & Wilner, Alex (2017). *The security and financial implications of blockchain technologies: Regulating emerging technologies in Canada*, International Journal, vol. 72.

Dunz, N., Naqvi, A. & Monasterolo, I. (2019). *Climate transition risk, climate sentiments, and financial stability in a stock-flow consistent approach*, Working Paper Series, vol. 23, Vienna University of Economics and Business.

Espagne, Etienne (2018). *Money, Finance and Climate: The Elusive Quest for a Truly Integrated Assessment Model*, Comparative Economic Studies vol. 60.

Esposito, L., Mastromatteo, G. & Molocchi, A. (2018). *Environment – risk-weighted assets: allowing banking supervision and green economy to meet for good*, Journal of Sustainable Finance & Investment, vol. 9.

EU-kommissionen (2018). *Handlingsplan för finansiering av hållbar tillväxt*, COM(2018) 97.

- (2018). *Handlingsplanen för fintech – ett viktigt steg mot en mer konkurrenskraftig europeisk finanssektor*, COM(2018) 109 slutlig.
- (2018). *Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om inrättande av en ram för att underlätta hållbara investeringar*, COM(2018) 353 slutlig.
- (2018). *Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om information som ska lämnas avseende hållbara investeringar och hållbarhetsrisker, och om ändring av direktiv (EU) 2016/2341*, COM(2018) 354 slutlig.

- (2018). *Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om ändring av förordning (EU) 2016/1011 avseende referensvärden för koldioxid snåla investeringar och för klimatpositiva investeringar*, COM(2018) 355 slutlig.
- (2019). *Riktlinjer för icke-finansiell rapportering. Tillägg avseende rapportering av klimatrelaterad information*, 2019/C 209/01.

EU-kommissionens High Level Expert Group on sustainable finance (2018). *Financing a Sustainable European Economy*.

Europeiska bankmyndigheten (2017). *Discussion Paper on the EBA's approach to financial technology (FinTech)*, EBA/DP/2017/02.

Europeiska centralbanken (2019). *ECB Banking Supervision: Risk Assessment for 2019*.

- Crypto-Assets Task Force (2019). *Crypto-Assets: Implications for financial stability, monetary policy, and payments and market infrastructures*, ECB Occasional Paper Series nr 223.

Europeiska systemrisknämnden (2016). *Too late, too sudden: Transition to a low-carbon economy and systemic risk*, Reports of the Advisory Scientific Committee.

- (2019). *Annual Report 2018*.

European Union Agency for Cybersecurity (2016). *Distributed Ledger Technology & Cybersecurity. Improving information security in the financial sector*.

Farbotko, Carol (2019). *Global financial stability, rapid transition to a low-carbon economy and social justice: can climate-related financial risk disclosure do it all?* Australian Geographer, vol. 50.

Farid, M., Keen, M. & Papaioannou, M. m.fl. (2016). *After Paris: Fiscal, Macroeconomic and Financial Implications of Global Climate Change*, IMF Staff Discussion Notes nr 16/01.

Federal Reserve Board, Office of the Comptroller of the Currency och Securities and Exchange Commission (2013). *Interagency Paper on Sound Practices to Strengthen the Resilience of the U.S. Financial System*.

Financial Action Task Force (2019). *Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers*.

Financial Stability Board (2016). *Transforming Shadow Banking into Resilient Market-based Finance. Possible Measures of Non-Cash Collateral Re-Use*.

- (2017). *Stocktake of Publicly Released Cybersecurity Regulations, Guidance and Supervisory Practices*.
- (2017). *Artificial intelligence and machine learning in financial services. Market developments and financial stability implications*.
- (2017). *Financial Stability Implications from FinTech. Supervisory and Regulatory Issues that Merit Authorities' Attention*.

- (2018). *Crypto-assets. Report to the G20 on work by the FSB and standard-setting bodies.*
- (2018). *Crypto-asset markets. Potential channels for future financial stability implication.*
- (2019). *Crypto-assets: Work underway, regulatory approaches and potential gap.*
- (2019). *Cyber Incident Response and Recovery. Progress Report to the G20 Finance Ministers and Central Bank Governors.*
- (2019). *Regulatory issues of stablecoins.*
- (2019). *FinTech and market structure in financial services: Market developments and potential financial stability implications.*
- (2019). *Decentralised financial technologies: Report on financial stability, regulatory and governance implications.*
- (2019). *Third-party dependencies in cloud services: Considerations on financial stability implications.*
- (2019). *BigTech in finance: Market developments and potential financial stability implications.*

Financial Stability Board & International Organization of Securities Commissions (2016). *Cyber Security in Securities Markets – An International Perspective.*

Finansinspektionen (2016). *Klimatförändringar och finansiell stabilitet.*

- (2017). *Myndighetens roll kring innovationer.*
- (2017). *Tillsynen över bankerna.*

Finanstilsynet (2018). *Strategi for den finansielle sektors cyber- og informationssikkerhed 2019–2021.*

- (2019). *Risk- and vulnerability report 2018.*

Finlands Bank (2018). *Finlands Banks årsberättelse 2018.*

Finlands Bank (2018). *Nordic banks go digital*, Bank of Finland Bulletin 2018:2.

FOI (2019). *Kryptomaskar och deras konsekvenser. Åtgärder för cybersäkerhet utifrån fallen WannaCry och NotPetya.*

G20 (2019). *G20 Osaka Leaders' Declaration.*

G7 Cyber Expert Group (2016). *G7 Fundamental Elements of Cybersecurity for the Financial Sector 2016.*

- (2017). *G7 Fundamental Elements for Effective Assessment of Cybersecurity 2017.*

Giuzio, M., Krusec, D. & Levels, A. m.fl. (2019). *Climate change and financial stability*, Financial Stability Review nr 1 2019.

Harvey, John T. (2018). *The Financial Sector's Vulnerabilities, Villains, and Options for Defense*. Military Cyber Affairs: vol. 3 2018.

- Hassler, John, Krusell, Per & Olovsson, Conny (2019). *The Consequences of Uncertainty: Climate Sensitivity and Economic Sensitivity to the Climate*, Sveriges Riksbank Working Paper Series nr 369.
- He, Dong m.fl. (2017). *Fintech and Financial Services: Initial Considerations*, IMF Staff Discussion Notes 17/05.
- Healey, Jason m.fl. (2018). *The Future of Financial Stability and Cyber Risk*. School of International and Public Affairs, Columbia University/The Brookings Institution.
- Healey, J., Mosser, P. & Rosen, K. m.fl. (2018). *The Future of Financial Stability and Cyber Risk*, The Brookings Institution/School of International and Public Affairs, Columbia University.
- Hill, John (2018). *FinTech and the Remaking of Financial Institutions*, Elsevier.
- IMF (2019). *Fintech: The Experience so Far*.
- (2019). *Fiscal Monitor Reports. Fiscal Monitor: How to Mitigate Climate Change*.
 - (2019). *Global Financial Stability Reports. Lower for Longer*.
- IMF & Världsbanken (2018). *The Bali Fintech Agenda: Chapeau Paper*.
- Institute of International Finance (2019). *Climate-related Financial Disclosures: Examples of Leading Practices in TCFD Reporting by Financial Firms*.
- (2019). *Sustainable Finance in Focus: Climate change: a core financial stability risk*.
- International Organization of Securities Commissions (2017). *Research Report on Financial Technologies (Fintech)*.
- Jachnik, R., Mirabile, M. & Dobrinevski, A. (2019). *Tracking finance flows towards assessing their consistency with climate objectives*.
- Juks, Reimo (2018). *När en digital centralbanksvaluta möter privata pengar: en e-kronas effekter på bankerna*, Penning- och valutapolitik 2018:3.
- Julapa, Jagtania & Kose, John (2018). *Fintech: The Impact on Consumers and Regulatory Responses*, Journal of Economics and Business 2018:100.
- Kashyap, Anil K. & Wetherilt, Anne (2019). *Some Principles for Regulating Cyber Risk*, AEA Papers & Proceedings, maj 2019.
- Kopp, E., Kaffenberger, L. & Wilson, C. (2017). *Cyber Risk, Market Failures, and Financial Stability*, IMF Working Paper 17/185.
- Krogstrup, Signe & Oman, William (2019). *Macroeconomic and financial policies for climate change mitigation: A review of the literature*. Danmarks Nationalbank Working paper nr 140, 2019.

- Kumhof, Michael & Noone, Clare (2018). *Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications*, Bank of England Staff Working Paper nr 725.
- Käfer, Benjamin (2017). *Peer-to-Peer Lending – A (Financial Stability) Risk Perspective*, Review of Economics 69 (1).
- Lai, Rose Neng & Van Order, Robert (2017). *Fintech Finance and Financial Fragility – Focusing on China*, Working Paper, 2017.
- Lane, Philip R. (2019). *Climate Change and the Irish Financial System*, Central Bank of Ireland Economic Letters nr 1.
- Lukonga, Inutu (2018). *Fintech, Inclusive Growth and Cyber Risks: A Focus on the MENAP and CCA Regions*, IMF Working Paper nr 18/201.
- Lutz, Viola & Stadelmann, Martin (2016). *Potential Impact of Climate Change on Financial Market Stability*, German Federal Ministry of Finance.
- Mandeng, Ousemene Jacques (2018). *Cryptocurrencies, monetary stability and regulation. Germany's nineteenth century private banks of issue*, LSE Institute of Global Affairs, 2018.
- Matikainen, S., Campiglio, E. & Zenghelis, D. (2017). *The climate impact of quantitative easing*, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Minto, A., Voelkerling, M. & Wulff, M. (2017). *Separating apples from oranges: identifying threats to financial stability originating from FinTech*, Capital Markets Law Journal, vol. 12, nr 4.
- Mnoghithnei, I., Scorer, S. & Shingala, K. m.fl. (2019). *Embracing the promise of fintech*, Bank of England Quarterly Bulletin 2019 Q1.
- Mohammadi, Ali & Shafi, Kouros (2016). *How Wise Are Crowd? A Comparative Study of Crowd and Institutions in Peer-to-Business Online Lending Markets*, The Royal Institute of technology Centre of Excellence for Science and Innovation Studies (CESIS) Electronic Working Paper Series nr 450.
- Monasterolo, I., Battiston, S. & Janetos, A. m.fl. (2017). *Vulnerable yet relevant: the two dimensions of climate-related financial disclosure*, Climatic Change, vol. 145.
- Monasterolo, I., Roventini, A. & Foxon, T. J. (2019). *Uncertainty of climate policies and implications for economics and finance: An evolutionary economics approach*, Ecological Economics, vol. 163.
- Nabilou, Hossein (2019). *The dark side of licensing cryptocurrency exchanges as payment institutions*.
- Nelson, Bill (2018). *Financial stability and monetary policy issues associated with digital currencies*, Journal of Economics and Business, vol. 100.

- Nieto, Maria (2019). *Banks, climate risk and financial stability*, Journal of Financial Regulation and Compliance, vol. 27.
- Norges Bank (2018). *Financial Stability Report. Vulnerabilities and risks*.
- (2019). *Finansiell infrastruktur 2019*.
 - OECD (2015). *Disaster Risk Financing. A global survey of practices and challenges*.
 - (2016). *Green financing: Challenges and opportunities in the transition to a clean and climate-resilient economy*. OECD Journal: Financial Market Trends Volume 2016/2.
 - (2017). *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden*.
 - (2018). *Regulatory framework for the loan-based crowdfunding platforms*.
 - (2019). *Roles and responsibilities of actors for digital security*, OECD Digital Economy Papers nr 286.
- Office of Financial Research (2016). *Financial stability report 2016*, U.S. Department of the Treasury.
- (2017). *Cybersecurity and Financial Stability: Risks and Resilience*, OFR Viewpoint Paper, nr 17-01, U.S. Department of the Treasury.
 - (2017). *Financial stability report 2017*, U.S. Department of the Treasury.
- Olovsson, Conny (2018). *Är klimatförändringar relevanta för en centralbank?* Sveriges Riksbank, Ekonomiska kommentarer nr 13.
- Omarova, Saule T. (2019). *New Tech v. New Deal: Fintech as a Systemic Phenomenon*, Yale Journal on Regulation 36(2).
- Pantielicieva N., Krynytsia, S. & Khutorna, M. m.fl. (2018). *FinTech, Transformation of Financial Intermediation and Financial Stability*. 2018 International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T).
- Philippon, Thomas (2016). *The FinTech Opportunity*, National Bureau of Economic Research Working Papers 22476.
- Prenio, J., Yong, J. & Kleijmeer, R. (2019). *Varying shades of red: how red team testing frameworks can enhance the cyber resilience of financial institutions*, FSI Insights nr 21.
- Prudential Regulation Authority (2015). *The impact of climate change on the UK insurance sector. A Climate Change Adaptation*, Report by the Prudential Regulation Authority.
- (2018). *Transition in thinking: The impact of climate change on the UK banking sector*.
 - (2019). *Enhancing banks' and insurers' approaches to managing the financial risks from climate change*, PRA Supervisory Statement.
 - (2019). *Joint statement on climate change*.

Ramlall, Indranarain (2019). *Understanding financial stability*, Emerald Publishing.

Riksbanken (2013). *Riksbanken och finansiell stabilitet*.

- (2016). *Finansiell stabilitet 2016:1*.
- (2017). *Finansiell infrastruktur*.
- (2017). *Finansiell stabilitet 2017:1*.
- (2019). *Finansiell stabilitet 2019:1*.
- (2019). *Finansiell stabilitet 2019:2*.
- (2019). *Finansmarknadsenkäten hösten 2019*.

Rudebusch, Glenn (2019). *Climate Change and the Federal Reserve*, Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letters.

Safarzyńska, Karolina & van den Bergh, Jeroen (2017). *Financial stability at risk due to investing rapidly in renewable energy*, Energy Policy, vol. 108.

Savona, Paolo (2018). Outline of a Proposal to Reform the Institutional Architectural of Money, Savings, and Credit to Reach a Financial Sustainability, Modern Economy 2018:9.

Schoenmaker, D., van Tilburg, R. & Wijffels, H. (2015). *What role for financial supervisors in addressing systemic environmental risks?* Sustainable Finance Lab working paper.

Schoenmaker, Dirk & Van Tilburg, Rens (2016). *What role for financial supervisors in addressing environmental risks?* Comparative Economic Studies, 58.

Segendorf, Björn, Eklöf, Hanna, Gustafsson, Peter, Landelius, Ann & Cicović, Siniša (2019). *Vad är Libra?* Ekonomiska kommentarer nr 9 2019.

Srokosz, Witold & Kopciaski, Tomasz (2015). *Legal and economic analysis of the cryptocurrencies impact on the financial system stability*, Journal of Teaching and Education.

Stolbova, V., Monasterolo, I. & Battiston, S. (2018). *A Financial Macro-Network Approach to Climate Policy Evaluation*, Ecological Economics, vol. 149.

Sustainable Insurance Forum & The International Association of Insurance Supervisors (2018). *Issues Paper on Climate Change Risks to the Insurance Sector*.

Söderberg, Gabriel (2018). *Är Bitcoin och andra kryptotillgångar pengar?* Ekonomiska kommentarer nr 5, 2018.

Tariq, Nida (2018). *Impact of cyberattacks on financial institutions*, Journal of Internet Banking and Commerce, nr 2, vol. 23, 2018.

Thakor, Anja (2019). *Fintech and banking: What do we know?* Journal of Financial Intermediation.

- Thomsen, René & Kaas-Jacobsen, Gustav (2018). *One way to better cyber resilience in the financial sector: The Danish approach*. *Cyber Security: A Peer-Reviewed Journal*, vol. 2, nr 2, 2018.
- Tiirmaa-Klaar, Heli (2016). *Building national cyber resilience and protecting critical information infrastructure*. *Journal of Cyber Policy*, vol. 1, 2016.
- Todorof, Maria (2019). *FinTech on the Dark Web: the rise of cryptos*. ERA Forum, vol. 20.
- Turtveit, Lars-Tore & Goldsack, Madeleine (2018). *Teknologiutvikling og klimatiltak kan påvirke bankenes kredittrisiko*, Norges Bank Staff Memo nr 6 2018.
- van Steenis, Huw (2019). *Future of Finance. Review on the Outlook for the UK Financial System: What it means for the Bank of England* (2019).
- Vermeulen, R., Schets, E. & Lohuis, M. m.fl. (2018). *An energy transition risk stress test for the financial system of the Netherlands*, Occasional Studies, vol. 16-7, De Nederlandsche Bank.
- Vives, Xavier (2019). *Competition and stability in modern banking: A post-crisis perspective*, *International Journal of Industrial Organization*, 64.
- White House (2013). *Executive Order 13636. Improving Critical Infrastructure Cybersecurity*.
- Wilson, C., Gaidosch, T. & Adelman, F. m.fl. (2019). *Cybersecurity Risk Supervision*, IMF Monetary and Capital Markets Department, Departmental paper series 19/15.
- Världsbanken (2016). *World Bank Group Climate Change Action Plan 2016–2020*.
- (2017). *Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain*, World Bank Group FinTech Note nr 1.
 - (2018). *Cryptocurrencies and Blockchain*.
 - (2018). *Financial sector's cybersecurity: regulations and supervision*.
 - (2019). *Blockchain: Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets*.
 - (2019). *The World Bank Group Action Plan on Climate Change Adaptation and Resilience. Managing risks for a more resilient future*.
- Världsbanken & Financial Sector Advisory Center (2018). *Financial Sector's Cybersecurity: A Regulatory Digest*.
- Yang, Dong & Li, Min (2018). *Evolutionary Approaches and the Construction of Technology-Driven Regulations*. *Emerging Markets Finance & Trade*, 54.

Webbplatser

Bloombergs webbplats: www.bloomberg.com/news/articles/2019-12-05/mnuchin-powell-see-no-need-for-fed-to-issue-digital-currency

Carnegie Endowments webbplats: <https://carnegieendowment.org/special-projects/protectingfinancialstability/timeline>

Den finska Finansinspektionens webbplats: www.fi.se/sv/fi-innovationscenter/om/

Den finska Finansinspektionens webbplats: www.finanssivalvonta.fi/sv/fin-tech--innovationer-i-den-finansiella-sektorn/

EU:s webbplats: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/green-finance_en

Federal Reserves webbplats: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/brainard20191108a.htm>

Federal Reserves webbplats: www.federalreserve.gov/aboutthefed/innovation.htm

Norges Banks webbplats: www.norges-bank.no/en/news-events/news-publications/Speeches/2019/2019-11-14-nicolaisen/

Norges Banks webbplats: <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Brev-og-uttalelser/2019/2019-03-15/>

Riksbankens webbplats: www.riksbank.se/globalassets/media/tal/svenska/ingves/2019/inledning--3rd-annual-nordic-cyber-in-finance-conference.pdf

U.S. House Committee on Financial Services Democrats webbplats: https://financialservices.house.gov/uploadedfiles/bills-116hr___ih-bigtech.pdf

BILAGA 1

Metod och avgränsningar

Sökning i vetenskapliga databaser

Riksdagsbiblioteket har bistått med sökningarna i vetenskapliga databaser. Sökningar har gjorts i följande vetenskapliga databaser: EconLit, Emerald, Oxford Journals, Sage, ScienceDirect, Scopus, Taylor & Francis. För sökningar om finansiell stabilitet och klimatförändringar har dessutom Greenfile använts. Sökningar har även gjorts i Google Scholar och NBER.

Följande söktermer har använts för cyberhot: "financial stability", "financial instability", "monetary stability", "macroeconomic stability", "financial system", "systemic risk" eller "financial sector" i samband med något av följande: "cyber threat*", "cyber risk*", "cyberattack*", "cyber attack*", "cybersecurity", "cyber security", "cybercriminality", "cybercrime" och "cyber resilience".

Följande söktermer har använts för fintech: "financial stability" eller "financial instability" eller "monetary stability" eller "macroeconomic stability" i samband med något av följande: fintech, financial technologies, "digital currenc*", "cryptocurrenc*", "bitcoin*", "blockchain*", "peer-to-peer" och "P2P".

Följande söktermer har använts för klimatförändringar: "financial stability" eller "financial instability" eller "monetary stability" eller "macroeconomic stability" i kombination med något av följande: "climate-related", "climate-related risk*", "climate change", "global warming" eller "climat*".

En första genomgång av området pekade på att mycket lite skrivits före 2015. Systematiska sökningar har därför gjorts på publikationer från 2015 och framåt. Riksdagsbibliotekets sökningar avslutades den 10 oktober 2019. Sökning av svensk forskning har gjorts i SwePub och kontakt har tagits med Kungliga Vetenskapsakademien, Ingenjörsvetenskapsakademien och Vetenskapsrådet samt med enskilda forskare.

Sökning via organisationer

Vid sidan om sökningar i vetenskapliga databaser har sökningar gjorts på forskningspublikationer, rapporter och ställningstaganden från följande organisationer: Financial Stability Board (FSB), OECD, Bank for International Settlements (BIS), BIS Basellkommitté, Internationella valutafonden (IMF), Världsbanken, Institute of International Finance (IIF), Financial Stability Institute (FSI), Europeiska centralbanken (ECB) och centralbanker och tillsynsmyndigheter i Sverige, Norge, Danmark, Finland, Storbritannien och USA.

Sökningarna har gjorts på organisationernas officiella webbplatser på sidor med rubriker som forskning och publikationer, working papers, reports, economic review m.m. Gränsen mellan vad som ska betraktas som organisationens publikation eller som en självständig forskningsprodukt är ofta svår att dra. Flera av de aktuella organisationerna har särskilda publikationsserier för

forskning, t.ex. ECB Research Bulletin eller IMF Research Perspectives. Flera organisationer publicerar även artiklar författade av medarbetare som är verksamma på de egna forskningsavdelningarna. Det har därför varit nödvändigt att i varje sådant fall ta ställning till om publikationen ska anses representera organisationen eller om den ska betraktas som en självständig produkt och i sådana fall redovisas som forskning. Några organisationer har särskilda avdelningar där de har samlat vetenskapliga publikationer skrivna av den egna personalen. Dessa publikationer läses och granskas av ämnesexperter innan de accepteras för publicering och redovisas här som forskning.

För flera av organisationerna har det varit möjligt att gå igenom samtliga titlar. När materialet har varit för omfattande har sökningar gjorts på cyber*, klimat*, fintech*, threat* och risk* m.m. i kombination med olika versioner av financial stability/instability. Sökningarna har avgränsats till rapporter m.m. som publicerats från 2015 till 2019.

Vid sidan om den systematiska sökningen på webbplatser har källförteckningar i rapporter och annat material använts för att hitta relevanta publikationer.

BILAGA 2

Översättningar och förklaringar av begrepp

Bigtech	Stora teknikföretag som etablerar sig inom finansiella tjänster eller av produkter som liknar finansiella produkter.
Big data	Omfattande och komplexa datamängder som används för att utvinna värden (t.ex. information om ett företags kunder).
Blockchain	På svenska blockkedjeteknik. Blockkedjeteknik är en teknik för digital registrering av transaktioner. Varje block innehåller data kring en enskild transaktion (t.ex. datum, tid och belopp). Blocken är sammanlänkade i en lista, kallad kedja. Tekniken används i kryptovalutor som bitcoin.
CBDC, Central Bank Digital Currency	Digitala centralbanksvalutor. En digital valuta som – till skillnad från kryptovalutor och virtuella valutor – ges ut av en centralbank.
Cloud computing	På svenska molntjänster. Molntjänster gör det möjligt för företag att spara data hos någon annan och inte i företagets egen server.
Crowdfunding	På svenska mass- eller gräsrotsfinansiering. Då en person eller ett företag via internet vädjar om finansiering och donationer från allmänheten.
Crypto currency	På svenska kryptovaluta. Kryptovalutor förlitar sig på kryptografi och använder sig av en databas som är utspridd över många olika noder i ett nätverk för att journalföra transaktionerna. Kryptovalutor ges inte ut av någon bank eller stat. Exempel på kryptovalutor är bitcoin, ethereum, litecoin och libra.
Distributed ledger technology (DLT)	På svenska distribuerad databasteknik. Förteckning över händelser som finns i identiska exemplar på många datorer. Syftet är att göra det omöjligt att radera eller förvanska informationen utan att det upptäcks. Varje post i liggaren förses med en elektronisk signatur av den som lägger till posten, och varje dator som sedan sparar ett identiskt exemplar av liggaren förser den dessutom med sin egen elektroniska signatur. Distribuerade liggare är en av komponenterna i blockkedjetekniken.

DDoS-attack	Överbelastningsattack som genomförs av många samverkande datorer. Genom att många datorer samtidigt angriper ett nätverk blir angreppet svårare att avvärja och att spåra.
Equity crowdfunding	En kapitalanskaffningsmetod som innebär att ett bolag via en internetbaserad plattform erhåller kapital från ett stort antal aktörer i utbyte mot att investerarna får aktier i bolaget.
Ethical hacking	På svenska etisk hackning. När man med hjälp av hackare försöker ta sig in i ett företags eller en organisations it-system för att upptäcka svagheter som skulle kunna innebära säkerhetsrisker.
Fintech	Den växelverkan som finns mellan finansiell verksamhet och teknologisk innovation. Fintech betecknar nya tjänster som byggs upp från grunden med hjälp av teknisk innovation, t.ex. betalningar med virtuell valuta med blockkedjeteknik. Begreppet inbegriper också traditionella tjänster som effektiviseras med hjälp av tekniska innovationer.
Fintech credit	Kreditaktivitet som underlättas av elektroniska plattformar där låntagare matchas direkt med långgivare.
Malware	Skadeprogram eller sabotageprogram som har utvecklats för att ställa till skada eller störningar i någon annans dator eller it-system, för att kartlägga användarens beteende eller samla in annan information i hemlighet.
Open banking	På svenska öppen bankverksamhet. Ett system där finansinstitutens data kan delas för användare och tredjepartsutvecklare.
Peer-to-peer (P2P)	På svenska icke-hierarkiska nät. Nätbaserade program utan centrala servrar där varje ansluten användare kan kommunicera direkt med vilken annan ansluten användare som helst. Alla anslutna datorer är därför både servrar och klienter.
Phishing	På svenska nätfiske. Användning av falska webbsidor och e-post med falsk avsändare för att lura användare att lämna ifrån sig lösenord eller andra hemliga uppgifter.

PSD2	EU:s nya betaltjänstdirektiv EU 2015/2366. Direktivets syfte är att utveckla marknaden för elektroniska betalningar och skapa bättre förutsättningar för säkra och effektiva betalningar.
Ransomware	En trojansk häst som gör den infekterade datorn oanvändbar och som kräver att datorns ägare betalar en lösen-summa för att datorn ska bli användbar igen.
Regtech	Användning av finansiell teknik, fintech, i arbetet med att utöva finansiell tillsyn.
Robo-advisors	Datorprogram som ger råd om penningplaceringar baserade på automatisk analys.
Spear phishing	Riktat nätfiske mot e-postkonton för att stjäla lösenord.
Stablecoins	På svenska knutna kryptovalutor. De har konstruerats för att hålla ett mer stabilt värde och kan vara knutna till en annan tillgång, t.ex. den amerikanska dollarn, eller till råvaror. Värdet kan också stabiliseras genom att man anpassar mängden valuta till hur mycket som efterfrågas.
Virtual currency	På svenska virtuella valutor. Elektroniska betalningsmedel som inte är knutna till nationella valutor men som är avsedda att användas som betalningsmedel som alternativ till kronor och dollar.

2017/18:RFR1	KONSTITUTIONSUTSKOTTET Öppen utfrågning om Riksrevisionen - en del av riksdagens kontrollmakt
2017/18:RFR2	ARBETSMARKNADSUTSKOTTET Vägen till arbete för unga med funktionsnedsättning – en uppföljning och utvärdering
2017/18:RFR3	FINANSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om den aktuella penningpolitiken 28 september 2017
2017/18:RFR4	CIVILUTSKOTTET Civilutskottets offentliga utfrågning om barns skuldsättning
2017/18:RFR5	SOCIALUTSKOTTET Samordnad individuell plan (SIP) – en utvärdering
2017/18:RFR6	NÄRINGSUTSKOTTET Näringsutskottets offentliga utfrågning om internationell handel
2017/18:RFR7	KULTURUTSKOTTET Offentlig utfrågning om framtidens spelpolitik
2017/18:RFR8	FINANSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om finansiell stabilitet och makrotillsyn den 23 januari 2018
2017/18:RFR9	ARBETSMARKNADSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om vägen till arbete för unga med funktionsnedsättning – en uppföljning och utvärdering
2017/18:RFR10	SOCIALUTSKOTTET Personlig assistans – effekter av rättsutvecklingen
2017/18:RFR11	KONSTITUTIONSUTSKOTTET Forskarhearing om nya svenskar och demokratin
2017/18:RFR12	FINANSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om den aktuella penningpolitiken den 6 mars 2018
2017/18:RFR13	TRAFIKUTSKOTTET Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan – flytande, gasformiga och elektriska drivmedel inom vägtrafik, sjöfart, luftfart och spårbunden trafik
2017/18:RFR14	TRAFIKUTSKOTTET Offentlig utfrågning om konkurrens på lika villkor inom luftfarts- och åkerinäringarna
2017/18:RFR15	UTBILDNINGSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om trygghet och studiero i skolan
2017/18:RFR16	TRAFIKUTSKOTTET Järnvägstunnlar och skogsbilvägar – en uppföljning av klimatanpassningsåtgärder för infrastruktur
2017/18:RFR17	FINANSUTSKOTTET Öppen utfrågning om Riksbankens rapport Redogörelse för penningpolitiken 2017
2017/18:RFR18	FÖRSVARsutskOTTET Försvarsutskottets offentliga utfrågning om cybersäkerhet

- 2017/18:RFR19 FINANSUTSKOTTET
Öppen utfrågning om Finanspolitiska rådets rapport Svensk finanspolitik 2018
- 2017/18:RFR20 SOCIALFÖRSÅKRINGSUTSKOTTET
Regeringens resultatredovisningar i ett 20-årigt perspektiv – utgiftsområde 8 Migration
- 2017/18:RFR21 Seminarium om Agenda 2030
- 2017/18:RFR22 FINANSUTSKOTTET
Öppen utfrågning med anledning av Riksrevisorernas årliga rapport 2018 och Riksrevisionens uppföljningsrapport 2018
- 2017/18:RFR23 KULTURUTSKOTTET
Öppet seminarium om Efter #metoo – hur går vi vidare?
- 2017/18:RFR24 UTBILDNINGSUTSKOTTET
Studie- och yrkesvägledning i grundskolan och gymnasieskolan – en uppföljning
- 2017/18:RFR25 TRAFIKUTSKOTTET
Offentlig utfrågning om fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan
- 2017/18:RFR26 TRAFIKUTSKOTTET
Offentlig utfrågning om anpassning av väg och järnväg till ett förändrat klimat

2018/19:RFR1	FINANSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om den aktuella penningpolitiken den 8 november 2018
2018/19:RFR2	FINANSUTSKOTTET Öppen utfrågning om finansiell stabilitet den 5 februari 2019
2018/19:RFR3	TRAFIKUTSKOTTET Offentlig utfrågning om transportsektorns bidrag till att uppfylla klimatmålen
2018/19:RFR4	SKATTEUTSKOTTET En utvärdering av personalliggarsystemet
2018/19:RFR5	FINANSUTSKOTTET Öppen utfrågning om den aktuella penningpolitiken den 7 mars 2019
2018/19:RFR6	FINANSUTSKOTTET Öppen utfrågning den 2 maj om Riksbankens rapport Redogörelse för penningpolitiken 2018
2018/19:RFR7	FINANSUTSKOTTET Öppen utfrågning om Finanspolitiska rådets rapport Svensk finanspolitik 2019
2018/19:RFR8	KULTURUTSKOTTET Att redovisa resultat – En uppföljning av regeringens resultatredovisning av utgiftsområde 17 Kultur, medier, trossamfund och fritid
2018/19:RFR9	SKATTEUTSKOTTET Skatteutskottets utvärdering av personalliggarsystemet
2018/19:RFR10	MILJÖ- OCH JORDBRUKSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om skogen som resurs och livsmiljö

2019/20:RFR1	FINANSUTSKOTTET Öppen utfrågning om den aktuella penningpolitiken den 24 september 2019
2019/20:RFR2	UTBILDNINGSPOLITIKUTSKOTTET Seminarium om livslångt lärande
2019/20:RFR3	KULTURUTSKOTTET Att redovisa resultat
2019/20:RFR4	UTBILDNINGSPOLITIKUTSKOTTET Regeringens resultatredovisning för UO15 och UO16 – utbildningsutskottets uppföljningar 2012–2018