

# DANMARKS NATIONALBANK

23. JUNI 2022 — NR. 8

## Nye former for digitale penge

Danmark har en sikker og effektiv infrastruktur på betalingsområdet og er førende i brugen af digitale penge. Nye former for digitale penge kan potentielt supplere de eksisterende, men indebærer også nye risici. Det vigtige for Nationalbanken er, at løsningerne er sikre og effektive for borgerne og samfundet – uanset udbyder og teknologi.

### Kryptoaktiver, blockchain-teknologi og nye aktører

Fremtidens brug af stablecoins afhænger af, hvordan de reguleres, og hvilke fordele de kan medføre for borgere og samfundet.

[Læs mere](#)

### Digitale centralbankpenge mellem finansielle aktører baseret på ny teknologi

Den eksisterende infrastruktur, fx til betalinger over landegrænser, kan potentielt suppleres af nye digitale centralbankpenge mellem banker.

[Læs mere](#)

### Digitale centralbankpenge til borgere

Flere centralbanker undersøger borgervendte digitale centralbankpenge, og bevæggrundene er forskellige. Nationalbanken følger udviklingen tæt.

[Læs mere](#)

# Digitalisering

Den digitale transformation går hurtigt i disse år, og Danmark og de øvrige nordiske lande er i dag blandt de mest digitaliserede lande i verden.

Digitaliseringen medfører forandringer. Tydelige forandringer er for eksempel måden, vi køber og betaler for varer på, eller måden, vi overfører penge til hinanden på. Men den øgede grad af digitalisering og nye digitale teknologier kan også have betydning for økonomiens vækstpotentiale og udviklingen på arbejdsmarkedet. Varepriser, samhandel med andre lande, stabiliteten i den finansielle sektor og selve måden, vi opgør den digitale økonomi på, påvirkes også af digitaliseringen.

Nationalbanken sætter fokus på den digitale udvikling og betydningen for samfundsøkonomien i en serie af udgivelser.

## OM DENNE ANALYSE

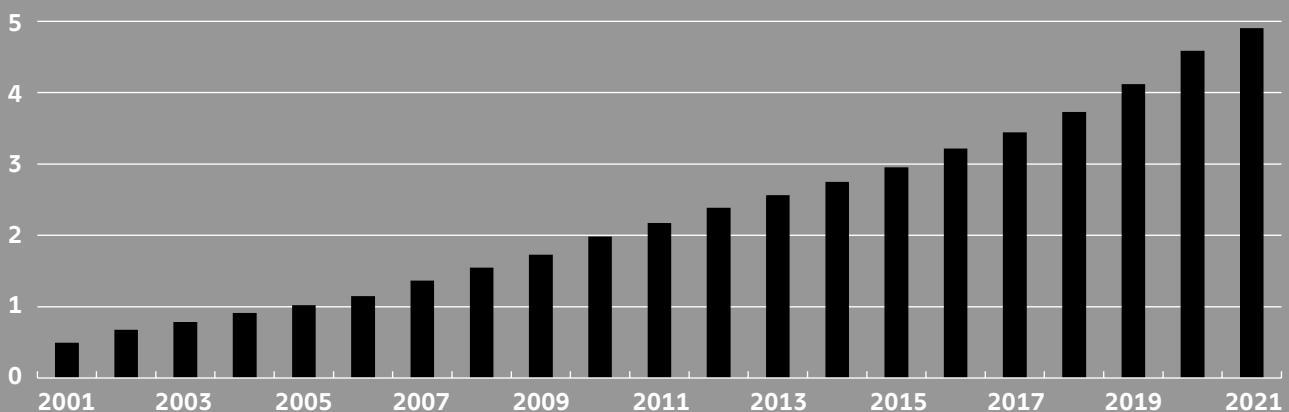
### Nye former for digitale penge

Med afsæt i de former for penge, vi kender til i dag, giver denne analyse et overblik over centrale tendenser, der alle kan påvirke udviklingen af nye former for digitale penge.

Nye former for digitale penge kan potentielt supplere de eksisterende, men indebærer også nye risici. Det vigtige for Nationalbanken er, at løsningerne er sikre og effektive for borgerne og samfundet – uanset udbyder og teknologi.

## Brugere af internettet på globalt plan

Antal, mia.



## Baggrund og sammenfatning

Den teknologiske udvikling og nye finansielle aktører har de senere år skabt debat om nye former for digitale penge. Debatten er kompleks, fordi den både omfatter nye former for aktiver, nye udbydere af finansielle services og forskellige former for regulering.

Nationalbankens kerneopgaver er at sikre finansiell stabilitet, stabile priser og sikre betalinger i Danmark. Derfor arbejder Nationalbanken for, at der også i fremtiden er adgang til sikre og effektive penge og betalingsløsninger, som er tilgængelige for hele samfundet. Det gælder, uanset hvilken løsning, udbyder eller teknologi der måtte ligge til grund for nye former for digitale penge.

De penge, vi i dag anvender i Danmark, er velfungerende, og nye former for digitale penge vil sandsynligvis kunne vinde indpas, hvis de medfører fordele for borgere og samfundet.

Med afsæt i de former for penge, vi kender til i dag, giver denne analyse et overblik over tre centrale tendenser, der alle kan påvirke udviklingen af nye former for digitale penge og betalingsløsninger: stablecoins, nye digitale centralbankpenge mellem banker (interbank-CBDC) og digitale centralbankpenge til borgere (borgervendt CBDC).

Hver af disse tre tendenser kan indebære nye muligheder, men de medfører også en række problemstillinger, der kan have betydning for den enkelte borger, betalingssystemer og det finansielle system. Det er muligt, at fremtidens digitale penge bliver en kombination af nye former for digitale penge og de former, vi har i dag. Figur 1 giver en oversigt over de pengeformer og aktiver, der behandles i analysen.

Stablecoins, som er kryptoaktiver, der søger at følge værdien af fx en valuta, kan på sigt have potentiale til at supplere de penge, som vi anvender i dag. De er dog forbundet med ubesvarede spørgsmål om stabilitet, tillid, og hvordan aktiverne reguleres effektivt, samt hvordan de udbredes til borgere og forretninger.

En decentral databaseteknologi kaldet DLT (distributed ledger-teknologi) kan få betydning




















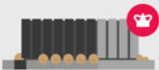
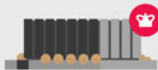
for afvikling af betalinger mellem finansielle institutioner. Nogle centralbankers foreløbige undersøgelser viser, at den eksisterende infrastruktur til afvikling af betalinger mellem banker kan suppleres med DLT. Det omtales i denne analyse som interbank-CBDC og kan danne grundlag for hurtigere og mere effektive betalinger mellem finansielle institutioner, herunder også grænseoverskridende betalinger på tværs af valutaer. Samtidig arbejder centralbanker også med at videreudvikle den eksisterende infrastruktur og gøre den mere robust. Eksempelvis besluttede Nationalbanken i 2020 at migrere de centrale systemer til bl.a. interbankbetalinger i danske kroner fra en rent dansk platform til en fælleseuropæisk platform for betalinger og afvikling af værdipapirer i 2025. Det vil skabe et stærkt fundament for fremtidig udvikling.

Digitale centralbankpenge til borgere undersøges også af mange centralbanker, men få har endnu besluttet at udstede en sådan. Årsagerne til at undersøge CBDC varierer meget mellem centralbanker. Nogle af de bevæggrunde, der fremhæves, er bl.a. finansiell inklusion, bred anvendelse af teknologi og innovation og kritisk infrastruktur. Med den velfungerende finansielle infrastruktur, vi har i Danmark, er det ikke tydeligt, hvordan en borgervendt CBDC i danske kroner kan bidrage til bedre og mere sikker adgang til betalinger og finansielle ydelser eller til at skabe mere sikre og effektive løsninger for borgere og samfundet generelt.

Med ny teknologi er det dog ofte sådan, at udvikling og modning tager tid, hvorfor det fra start ikke er tydeligt, under hvilke forudsætninger og i hvilket omfang en ny løsning vil skabe værdi. Ligesom det også kan være svært at forudse, hvilke finansielle løsninger og services der vil blive efterspurgt i fremtiden. Udviklingen kan få betydning for den private sektor, centralbanker og andre institutioners afgrænsning og rolle, herunder relevansen af nye former for digitale centralbankpenge, såfremt samfundsøkonomiske gevinster afhænger heraf. Derfor følger Nationalbanken udviklingen tæt og deltager aktivt i internationale arbejdsgrupper og fora med fokus på ny betalingsteknologi og muligheder og risici ved en borgervendt CBDC.

Figur 1

# Aktiver og pengeformer behandlet i denne analyse

	 <b>KONTANTER</b>	 <b>BANKINDSKUD</b>	 <b>E-PENGE</b>	 <b>STABLECOINS</b>	 <b>ANDRE KRYPTOAKTIVER</b>	 <b>BORGERVENDT CBDC</b>	 <b>INTERBANK- CBDC</b>
<b>STABILITET</b>	 Ja	 Ja	 Ja	 Måske	 Nej	 Ja	 Ja
<b>UDSTEDER</b>	 Centralbank	 Privat bank	 E-pengeinstitut	 Privat virksomhed	 Ingen central udsteder	 Centralbank	 Centralbank
<b>SIKKERHED</b>	Centralbank/stat	Centralbankreserver/ regulering	Bankindskud	Bankindskud/ (EU-regulering på vej)	Ingen sikkerhed	Centralbank/stat	Centralbank/stat
<b>TILGÆNGLIGE FOR</b>	Borgere og virksomheder	Borgere og virksomheder	Borgere og virksomheder	Borgere og virksomheder	Borgere og virksomheder	Borgere og virksomheder	Finansielle aktører
<b>TEKNOLOGI</b>	—	Central databaseteknologi	Central databaseteknologi	Decentral databaseteknologi	Decentral databaseteknologi	Decentral/central databaseteknologi	Decentral databaseteknologi

## Danmark er førende i brugen af digitale penge

Hver dag overføres der i Danmark milliarder af kroner fra en konto til en anden. Betalingerne foregår hurtigt og sikkert, og borgerne har tillid til betalingssystemerne, uanset om der anvendes fysiske penge (kontanter) eller digitale penge (bankindskud).

### Fra fysiske til digitale betalinger

Borgeres og virksomheders betalinger er gået fra primært at være gennemført med fysiske penge, dvs. kontanter, til i dag hovedsageligt at blive gennemført med digitale penge. Digitale penge i detailhandlen består primært af private bankindskud. Forskellen mellem bankindskud og kontanter beskrives nærmere i boks 1. Herudover findes også e-penge, der dog kun anvendes i meget begrænset omfang. E-penge er forudbetalte digitale penge, som udgør et krav mod udstederen. Det kan fx være gavekort, forudbetalte betalingskort og kort til køb af billetter til offentlig transport.

Danmark er førende i brug af digitale betalinger og er også blandt verdens mest digitaliserede lande.<sup>1</sup> I 2021 var knap 90 pct. af betalingerne i fysisk handel digitale, og det gennemsnitlige antal korttransaktioner pr. borger i Danmark var ca. dobbelt så højt som gennemsnittet i EU.<sup>2</sup> Hertil kommer handel på internettet, kreditoverførsler og automatiske regningsbetalinger, som i sagens natur gennemføres med digitale penge.

Udviklingen fra fysiske til digitale penge i detailhandlen skyldes bl.a. udvikling af nye betalingsløsninger, faldende omkostninger og en løbende forbedret infrastruktur.

Den private sektor har gradvist lanceret nye og bedre betalingsløsninger såsom betalingskort og mobile betalingsløsninger. Betalingskortene har løbende fået bedre sikkerhed og funktionalitet i form af bl.a. chip og muligheden for kontaktløs betaling. Hertil kommer introduktionen af mobilbetaling såsom MobilePay, Apple Pay, Dankort-app og Google Pay, der i 2021 udgjorde 22 pct. af de samlede detailbetalinger i fysisk handel.<sup>3</sup>

Omkostningerne for samfundet ved betalinger mellem borgere og forretninger er samtidig faldet.<sup>4</sup> De udgjorde 1 pct. af BNP i 2009 og faldt til 0,5 pct. af BNP i 2016. Det er en betydelig effektivisering, idet antallet af betalinger steg kraftigt i samme periode.<sup>5</sup>

Endelig er den finansielle infrastruktur løbende blevet forbedret og dermed mere effektiv. Det har også bidraget til udviklingen fra fysiske til digitale detailbetalinger. For eksempel stillede Nationalbanken i 1981 det første digitale betalingssystem til rådighed for bankerne, som sidenhen er videreudviklet og i dag kaldes Kronos2.<sup>6</sup> En anden væsentlig milepæl var i 2014, hvor det med såkaldt straksclearing af detailbetalinger blev muligt for borgere og virksomheder at foretage straksoverførsler døgnet rundt alle årets dage.

Arbejdet med at forbedre infrastrukturen fortsætter. I 2020 besluttede Nationalbanken at migrere aktiviteterne på Kronos2 til en kommende europæisk betalingsplatform, TARGET Services. Med TARGET Services indgår Danmark i en fælles infrastruktur på tværs af EU-lande med øgede driftsfordele i forhold

1 Se Europa-Kommissionen, *Digital Economy and Society Index 2021*, november 2021 ([link](#)).

2 Se Danmarks Nationalbank, Danmark er blandt de mest digitaliserede lande på betalingsområdet, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 2, februar 2022 ([link](#)).

3 Se Danmarks Nationalbank, Danmark er blandt de mest digitaliserede lande på betalingsområdet, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 2, februar 2022 ([link](#)).

4 De samfundsmæssige omkostninger udgør den samlede brug af ressourcer hos de parter, der er involveret i en betaling. Overførsler mellem parterne er udeladt.

5 Se Betalingsrådet, *Betalinger mellem husholdninger og virksomheder er blevet markant billigere, Omkostninger ved betalinger i Danmark 2016*, september 2018 ([link](#)).

6 Se Kim Abildgren, Danmarks Nationalbank, *Danmarks Nationalbank 1818-2018*, 2018 ([link](#)).

til vedligeholdelse og videreudvikling samt styrket it-sikkerhed og fælles front imod cybertrusler.<sup>7</sup>

I modsætning til udviklingen i detailbetalinger er der ikke sket store ændringer i den måde, som danskerne opbevarer penge på. Allerede siden midten af det 19. århundrede er likvide midler i overvejende grad blevet opbevaret på bankkonti frem for i kontanter, hvilket også er tilfældet i dag.<sup>8</sup>

### Velfungerende penge er centrale for et samfund

Historisk set har det for borgere og virksomheder været vigtigt, at de former for penge, der benyttes til udveksling af varer og tjenesteydelser, har opfyldt en række grundlæggende forudsætninger for at være velfungerende.<sup>9</sup> Den helt grundlæggende forudsætning er tillid. Dertil kommer, at midlerne kan anvendes som betalingsmiddel, værdiopbevaring og måleenhed.

Gennem historien har forskellige goder fungeret som penge for at lette udvekslingen af varer og tjenesteydelser, fx korn. Senere blev pengene knyttet til et aktiv, fx kunne de omveksles til guld. I dag er moderne økonomier baseret på såkaldte *fiat*-penge. Fiat-penge er ikke understøttet af bagvedliggende aktiver, men er derimod erklæret lovlige betalingsmidler<sup>10</sup>.

### Tillid er forudsætningen for velfungerende penge

Uden tillid vil pengevæsenet være forbundet med usikkerhed og derved ikke være velfungerende. Pengene repræsenterer en værdi, fordi folk har tillid til, at de bevarer en stabil værdi. Tilliden til både digitale og fysiske danske kroner afspejler først og fremmest, at der er tillid til staten og til, at Nationalbanken

via pengepolitikken sikrer, at kronens værdi er stabil over tid. Lav og stabil inflation skaber sikkerhed om den fremtidige værdi.<sup>11</sup>

Tilliden bygger også på en generel tillid til de centrale aktører som fx banker, der varetager registreringen af transaktioner og midlernes værdi. Denne tillid skyldes især tre forhold. For det første har banker aktiver, likviditet og kapital, der understøtter og sikrer midlernes værdi. For det andet er der en effektiv lovgivning omkring disse aktører, der indeholder krav om kapital til at modstå tab og grænser for de risici, som bankerne må påtage sig. Og endelig sikrer indskydergarantien (Garantiformuen) indskud op til ca. 750.000 kr., i tilfælde af at en bank går konkurs.<sup>12</sup> Disse forhold bevirker, at både bankindskud og kontanter anses som sikre måder at opbevare værdi, selvom bankindskud er en fordring på banken, dvs. et tilgodehavende mod en privat bank, og kontanterne er en fordring mod Nationalbanken, se boks 1.

Tillid er også forudsætningen for, at de tre karakteristiske egenskaber ved velfungerende penge kan være til stede. Penge skal:

- være bredt accepterede, så de kan anvendes som *betalingsmiddel*
- have en stabil værdi, så de kan anvendes som *værdiopbevaring*
- være den *måleenhed*, som priserne på varer og tjenester opgøres i.

Digitale danske kroner i form af bankindskud opfylder således både den grundlæggende tillid og de tre nævnte egenskaber: De kan benyttes som

7 TARGET Services er en europæisk, konsolideret betalings- og værdipapir-afviklingsplatform. TARGET Services erstatter dermed det nuværende betalingssystem, Kronos2. Som en del af konsolideringen vil TARGET Services kunne understøtte afvikling i flere valutaer og det kommende ISO 20022-format, som betalingsmeddelelser skal overgå til inden november 2025. Se Nationalbankens hjemmeside for en nærmere beskrivelse af migreringen til den europæiske betalingsplatform TARGET Services ([link](#)).

8 Se Danmarks Nationalbank, Kontanters anvendelse i samfundet, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 3, marts 2022 ([link](#)).

9 Se Kim Abildgren, Danmarks Nationalbank, *Danmarks Nationalbank 1818-2018*, 2018 ([link](#)).

10 Ved lovligt betalingsmiddel forstås de betalingsmidler, som man har ret til at anvende til at købe varer og tjenesteydelser eller frigøre sig fra en betalingsforpligtelse her i landet. Medmindre der foreligger anden aftale eller specielle lovbestemmelser, fx hvidvasklovgivningen, er danske sedler og mønter altid lovligt betalingsmiddel, jf. nationalbanklovens § 8 og møntlovens § 4.

11 Se Kim Abildgren, Danmarks Nationalbank, *Danmarks Nationalbank 1818-2018*, 2018 ([link](#)).

12 Garantien formål er at yde dækning til indskydere og investorer i institutter, der er omfattet af Garantiformuens dækningsområde, og garantien dækker op til ca. 750.000 kr. Indskydergarantien er finansieret af bankerne.

betalingsmiddel i stort set alle forretninger. De egner sig til værdiopbevaring, idet pengenes værdi er stabil. Og bankinds kud opgøres i danske kroner, der er måleenheden for varer og tjenester i Danmark.

Fordelene ved at anvende digitale penge frem for kontanter har bidraget til udviklingen fra fysiske til digitale betalinger. Og nye former for digitale penge vil sandsynligvis kunne vinde indpas, hvis de medfører fordele for borgere eller virksomheder i form af forbedret funktionalitet, sikkerhed eller lavere gebyrer.

Det vigtige for Nationalbanken er, at de løsninger, der stilles til rådighed, er sikre og effektive for borgerne og samfundet. Derfor skal eventuelle nye former for penge være velfungerende, dvs. at der skal være tillid til pengene, og at de i tilstrækkelig grad skal opfylde de tre grundlæggende egenskaber. Det gælder, uanset hvilken løsning der er tale om, eller hvilken teknologi der bruges til de nye former for digitale penge.

### Betalinger over landegrænser kan forbedres

I forhold til grænseoverskridende betalinger er der potentiale for at forbedre effektiviteten og reducere omkostninger. For eksempel kan betalinger ud af EU være omkostningstunge, langsomme at afvikle, og gebyrerne kan i visse tilfælde være betydelige og uigenomsigtige for borgere og virksomheder.<sup>13</sup> Årsagerne er bl.a. forskellige teknologiske standarder, mellemlid, risici ved omveksling af valuta og forskellig lovgivning.

Der pågår et større internationalt arbejde for at forbedre grænseoverskridende betalinger. Eksempelvis arbejdes der i regi af Bank for International Settlements, BIS, på, hvordan brug af DLT kan bidrage til forbedret afvikling af betalinger.<sup>14</sup> Som et andet eksempel arbejdes der i BIS med udviklingen af en platform, der kan sammenkoble straksbetalings-systemer på tværs af lande, der har et sådant system. Ligeledes undersøges muligheder for at udarbejde

### Forskel på kontanter og bankinds kud

Boks 1

*Fysiske penge* er kontanter, som består af sedler og mønter udstedt af Nationalbanken. Fysiske penge er en fordring, dvs. et tilgodehavende, mod Nationalbanken.

*Digitale penge* består af husholdningers og virksomheders indeståender i banker og e-penge<sup>1</sup>. Digitale penge til borgere er ikke udstedt af Nationalbanken men derimod af private banker (eller e-pengeinstitutter, som udsteder e-penge) og er således fordringer mod den bank, hvor de digitale penge er placeret.

Forskellen i, hvem der udsteder pengene, betyder i praksis, at kontanternes værdi er garanteret af centralbanken, mens digitale penges værdi er garanteret af private banker. Nationalbankens garanti for kontanternes værdi betyder således, at der ikke er en kreditrisiko ved at holde kontanter i modsætning til bankinds kud. Ved bankinds kud vil en beholdning, der overstiger indskydergarantien, være forbundet med kreditrisiko, idet hele eller dele af beløbet kan være tabt, hvis banken går konkurs.

Mens borgere og virksomheder kun kan have en fordring mod Nationalbanken i fysisk form, dvs. i form af kontanter, er det anderledes for banker. Banker kan have en digital fordring mod Nationalbanken, da Nationalbanken i lighed med andre landes centralbanker er bank for bankerne.

Bankernes indestående på konti i Nationalbanken er digitale centralbankpenge og kaldes centralbankreserver. De benyttes til betalinger mellem banker. Det betyder, at den endelige afvikling af betalinger mellem banker typisk foregår ved brug af digitale centralbankpenge.

1. E-penge eller elektroniske penge er i lov om betalingstjenester og elektroniske penge defineret som en: "elektronisk eller magnetisk lagret pengeværdi, der repræsenterer et krav mod udstederen, som udstedes ved modtagelse af betaling med henblik på at gennemføre betalingstransaktioner, og som accepteres af andre end udstederen af elektroniske penge". E-penge kan fx være gavekort, forudbetalte betalingskort og kort til køb af billetter til offentlig transport.

13 Se Bank for International Settlements, *Investigating the impact of global stablecoins*, oktober 2019 ([link](#)); Bank for International Settlements, *Cross-border retail payments*, februar 2018 ([link](#)) og Bank for International Settlements, *Central bank digital currencies for cross-border payments*, juli 2021 ([link](#)).

14 Fx undersøger BIS' projekt Jura afvikling af grænseoverskridende betalinger ved brug af CBDC baseret på distributed ledger-teknologi. Se Bank for International Settlements, *Project Jura: cross-border settlement using wholesale CBDC*, december 2021 ([link](#)).

et fælles regelsæt og standarder på tværs af lande, hvilket også kan bidrage til at forbedre effektiviteten og sænke omkostningerne ved grænseoverskridende betalinger.<sup>15</sup>

## Blockchainteknologi og kryptoaktiver

En decentral databaseteknologi kaldet distributed ledger-teknologi, DLT, herunder blockchainteknologi, har tiltrukket sig megen opmærksomhed siden introduktionen af det blockchainbaserede aktiv bitcoin i 2008.<sup>16</sup> Begrebet "distributed ledger" betyder kort sagt, at hovedbogen, dvs. databasen med oversigt over aktørers transaktioner og beholdning, er distribueret til en række deltagere frem for at blive holdt af en central aktør. Teknologien kan fremadrettet få betydning for nye former for digitale penge, men kan også anvendes i mange andre sammenhænge ud over finansielle forhold.

De følgende afsnit beskriver indledningsvist forskellen på central og decentral registrering af ejerskab. Derefter beskrives blockchainteknologien, dens anvendelsesmuligheder og de aktiver, der beror på blockchainteknologi – såkaldte kryptoaktiver<sup>17</sup>. I relation til kryptoaktiver er det et tilbagevendende spørgsmål, om de – og i særlig grad stablecoins, som er en kategori af kryptoaktiver – kan blive nye former for velfungerende digitale penge, hvorfor dette spørgsmål også adresseres i det følgende.

### DLT og blockchainteknologi

Fælles for kryptoaktiver er, at de anvender den form for DLT, der kaldes blockchainteknologi. Teknologien bruges som infrastruktur til at gennemføre transaktioner og til at registrere, hvem der ejer hvilke aktiver.

En sikker og effektiv registrering af ejerskab er en forudsætning for velfungerende finansielle systemer. I nuværende systemer anvendes typisk central databaseteknologi til registrering af ejerskab. Ved central databaseteknologi verificeres, registreres og lagres information om ejerskab over aktiver på en central database hos en central, betroet aktør, fx en bank eller en myndighed.

DLT er en decentral databaseteknologi, hvor information løbende registreres og distribueres mellem netværkets deltagere. Således er der ved en decentral database ikke behov for en central aktør, der løbende verificerer, registrerer og lagrer information om ejerskab, idet alle deltagere på netværket kan vælge at holde en kopi af databasen, se figur 2. Dermed er der fuld gennemsigtighed i forhold til de aktiviteter, der finder sted i systemet.

En blockchain er en variant af DLT, som ved hjælp af kryptografi<sup>18</sup> kan sikre integriteten af data, uden at en central aktør nødvendigvis verificerer informationen. Når en kontoindehaver vil foretage en transaktion og registrere information på en blockchain, anvender kontoindehaveren en offentlig og en privat nøgle. Kontoindehaverens offentlige nøgle og de midler, der er tilknyttet kontoindehaveren, er synlige for alle netværkets deltagere, mens den private nøgle kun er kendt af den pågældende kontoindehaver. Således kan den offentlige nøgle sammenlignes med et offentligt kontonummer, der repræsenterer en konto med et indestående. Og den private nøgle kan sammenlignes med den kode, som giver ejeren mulighed for at foretage transaktioner med de midler, der er tilknyttet den offentlige nøgle og den dertilhørende konto.<sup>19</sup>

På en blockchain sker verifikationen af, hvem der ejer hvilke aktiver, ved hjælp af et regelsæt for verificering af transaktioner, en såkaldt konsensusmekanisme. Der findes flere forskellige konsensusmekanismer, se figur 3.

15 Se fx Bank for International Settlements Cross-border payments programme, juli 2020 ([link](#)), Bank for International Settlements projekt kaldet Nexus, juli 2021 ([link](#)) og Bank for International Settlements projekt Inthanon-LionRock, september 2021 ([link](#)).

16 Se Bitcoin, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 2008 ([link](#)).

17 Kryptoaktiver betegnes ofte som kryptovalutaer. Det er dog ikke alle kryptoaktiver, der efterlever de egenskaber, der karakteriserer penge, hvorfor de ikke kan sidestilles med valutaer – af den årsag omtales aktiverne som kryptoaktiver i denne analyse.

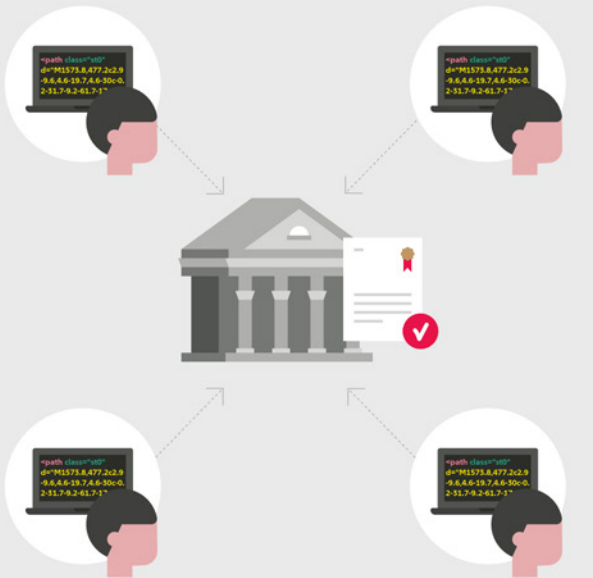
18 Kryptografi kan beskrives som en metode til at hemmeligholde information, så den bliver ulæselig for en tredjepart.

19 Se Finanstilsynet, *Blockchain-teknologi kan udgøre en effektiv infrastruktur til betalingstjenester*, januar 2022 ([link](#)).

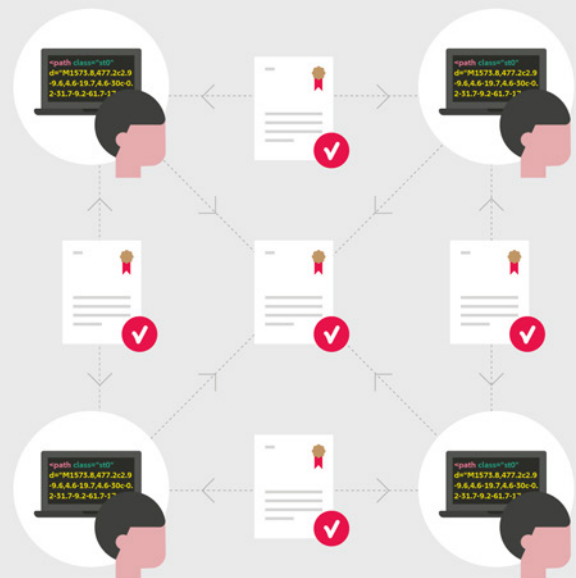


## Central vs. decentral database

### Central database



### Decentral database



I en central database er der én central aktør, som registrerer og verificerer informationer, fx ejerskab over penge eller andre aktiver. I en decentral database har alle deltagere på netværket en kopi af databasen med information, og der er således ikke behov for en central aktør, idet alle kan se, hvem der ejer hvilke aktiver.

Alle brugere på netværket kan vælge at deltage i verificeringen af transaktionerne. Verificeringen består bl.a. i at tjekke, om afsenderen, der ønsker at overføre et givet aktiv, rent faktisk er i besiddelse af det pågældende aktiv. For at deltage i denne del af verificeringen skal brugeren have en kopi af databasen, der løbende opdateres. En sådan kopi kan lagres og opdateres på en almindelig computer.

For at opnå konsensus kræves det, at der løses en regneopgave i forbindelse med den endelige validering af transaktionerne. Regneopgaven løses i praksis af computere på netværket. For nogle konsensusmekanismer kræver denne proces så meget computerkraft, at almindelige computere ikke kan være med, se figur 3.

Opnås der konsensus, dvs. at regelsættet for verificering af transaktionerne er fulgt og godkendt blandt deltagerne, vil transaktionen lagres i en såkaldt transaktionsblok, der publiceres på den offentlige blockchain. Således kan alle netværkets deltagere se de transaktioner, der finder sted på den pågældende blockchain. Denne transparens bidrager til, at integriteten af data sikres. Figur 4 opsummerer, hvordan en transaktion igangsættes og afvikles på blockchain.

Verifikationen knytter sig til en overvejende mekanisk drevet bekræftelse på ejerskab. Dermed undersøges som udgangspunkt ikke fx lovligheden af midlernes oprindelse eller formålet med betalingen. Til gengæld indebærer den høje gennemsigtighed, at det er muligt at efterforske disse forhold efterfølgende.

# Konsensusmekanismer

En konsensusmekanisme er et fælles regelsæt, som sikrer, at deltagerne på netværket kan opnå konsensus om integriteten af data, dvs. hvem der i praksis ejer hvilke aktiver. Der findes flere typer af konsensusmekanismer, men de mest anvendte inden for blockchainteknologi kaldes proof-of-work og proof-of-stake. Fælles for dem er, at de forsøger at give deltagerne et incitament til at verificere transaktionsblokkene korrekt.

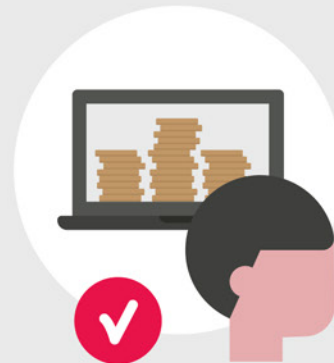
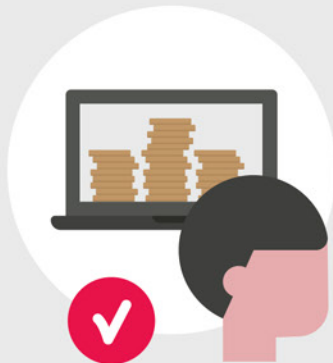
## Proof-of-work

## Proof-of-stake



Ved en proof-of-work-konsensusmekanisme vil den deltager, som først løser en energiintensiv regneopgave, muliggøre den endelige validering af informationen i den pågældende transaktionsblok.

Ved en proof-of-stake-konsensusmekanisme udvælges én deltager til at løse regneopgaven, som skal valideres af de andre deltagere på netværket. Udvalgelsen kan bl.a. ske ved såkaldt staking, hvor én deltager "låser" en andel af sine aktiver. Jo flere aktiver, der låses, desto større sandsynlighed er der for at blive udvalgt til at løse regneopgaven. Således er denne metode mindre energiintensiv sammenlignet med proof-of-work-konsensusmekanismen.



Den deltager, som først løser den energiintensive regneopgave, vil blive honoreret med aktiver udstedt på den pågældende blockchain. Der er typisk mange deltagere, som er i konkurrence med hinanden om at løse regneopgaven først, og da der kun honoreres én deltager, vil den energi, de resterende deltagers computere har brugt, være spildt.

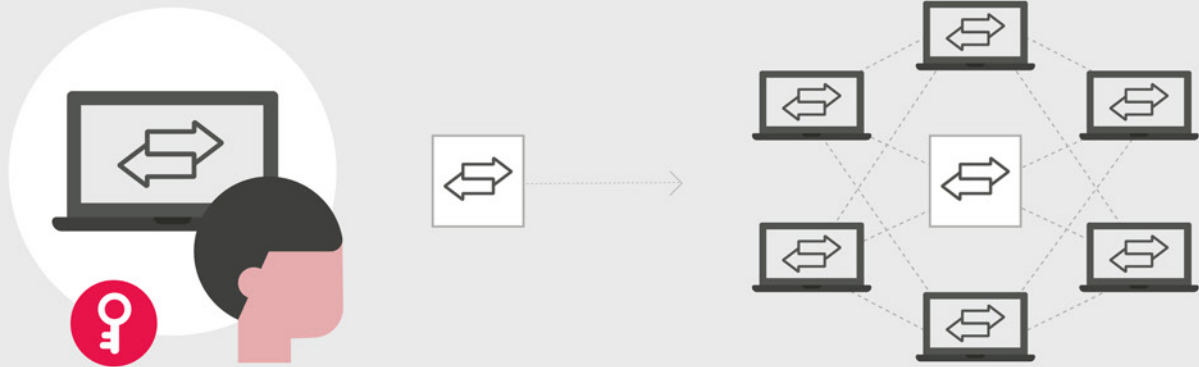
Den deltager, som på baggrund af den såkaldte staking er udvalgt og løser den energiintensive regneopgave, vil blive honoreret med aktiver udstedt på den pågældende blockchain.



For at kunne tilføje en blok med uretmæssig information kræves det, at en deltager er i besiddelse af minimum 51 pct. af den samlede computerkraft.

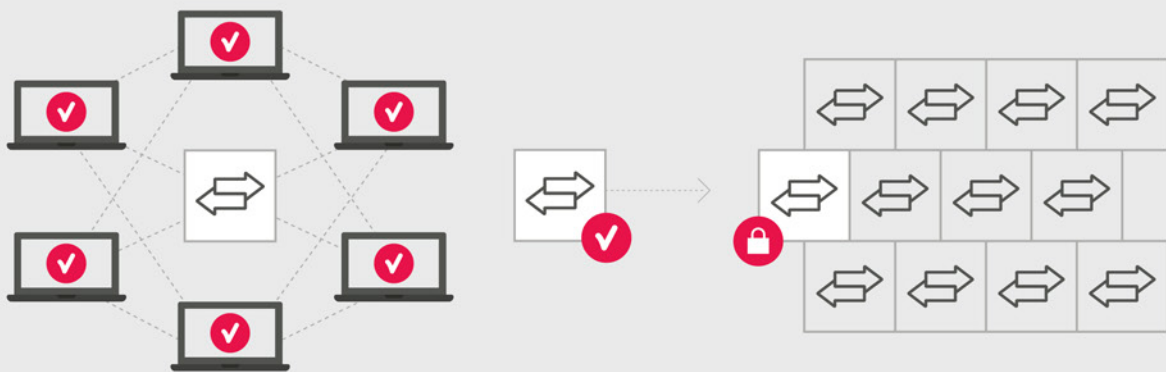
For at kunne tilføje en blok med uretmæssig information kræves det som udgangspunkt, at en deltager er i besiddelse af 51 pct. af alle de aktiver, der er udstedt på den pågældende blockchain.

## Registrering af transaktioner på blockchain



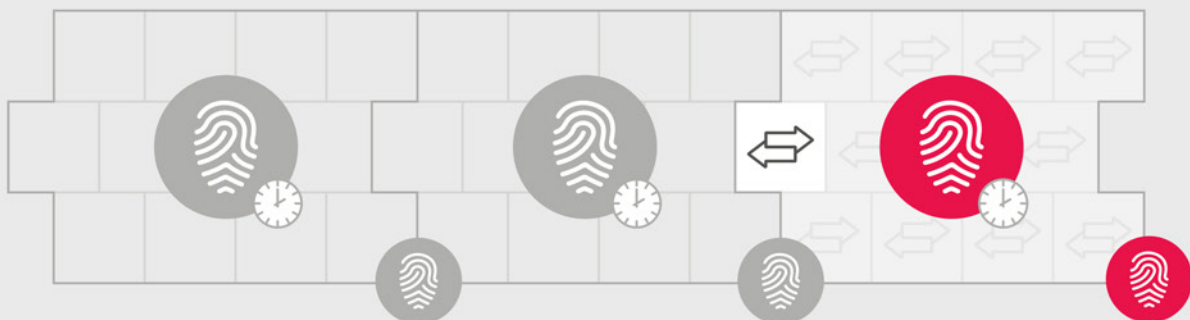
**1. En transaktion igangsættes** af en deltager, fx en overførsel af et kryptoaktiv til en given kontoindehaver. Deltageren underskriver transaktionen med sin private nøgle. En privat nøgle kan sammenlignes med et password, der giver råderet over en kontoindehavers midler.

**2. Transaktionen deles** med netværket.



**3. Transaktionen verificeres** ved hjælp af en konsensusmekanisme, se figur 3. På denne måde sikres integriteten af data, dvs. information om transaktionens gyldighed, herunder hvem der ejer hvilke aktiver.

**4. Transaktionen lagres og låses i en transaktionsblok**, når den er verificeret. Transaktionsblokken publiceres på den offentlige blockchain, og alle deltagere kan efterprøve gyldigheden af transaktionsblokken.



**5. Transaktionsblokkene krypteres og arrangeres i kronologisk rækkefølge**

Hver transaktionsblok indeholder en række informationer, herunder et tidsstempel, transaktionsdata, et kryptografisk fingeraftryk, der samtidig henviser til den forrige bloks kryptografiske fingeraftryk. Når transaktionsblokken er tilføjet til kæden af de forrige transaktionsblokke, vil transaktionen være endeligt gennemført.

Blockchainteknologiens konstruktion bidrager også til, at det er vanskeligt at manipulere eller ændre data. Transaktionsblokkene arrangeres nemlig i kronologisk rækkefølge og er bundet sammen med såkaldte kryptografiske "fingeraftryk", som indeholder information om den foregående blok. Dette er bl.a. grundlaget for teknologiens indbyggede sikkerhed. Muligheder og udfordringer ved teknologien er nærmere beskrevet i boks 2.

### Blockchains anvendelsesmuligheder

En blockchain kan udformes på forskellig vis, og udformningen har betydning for den pågældende blockchains egenskaber og anvendelsesmuligheder.

Nogle blockchains kan udelukkende anvendes til at overføre specifikke aktiver, mens andre blockchains giver mulighed for implementering af decentrale

## Blockchainteknologi – muligheder og udfordringer

Boks 2

Blockchains kan udformes på forskellig vis, og de fleste valg medfører både fordele og ulemper. De blockchains, der er udbredte i dag, har især følgende muligheder og udfordringer:

### Muligheder

*Udeladelse af tredjeparter:* Konsensusmekanismen sikrer, at deltagerne på netværket kan opnå enighed om integriteten af data. Dermed kan en central tredjepart til registrering og verificering af information udelades.

*Automatisering:* Nogle blockchains tillader implementering af såkaldte smartkontrakter. Smartkontrakter er computerprogrammer, der kan bidrage til automatisk eksekvering af handlinger – eksempelvis udveksling af værdier – i henhold til vilkår i en kontrakt. Smartkontrakter kan således bidrage til, at aktiver bliver programmerbare, altså at aktiverne kan programmeres til at udføre en handling, når nogle specifikke betingelser er opfyldt. Idet handlingerne er selveksekverende, og hvis begge parter stoler på den underliggende kode, er der ikke behov for en central autoritet eller en tredjepart til at afvikle processerne manuelt eller til at etablere den fornødne tillid. Således kan smartkontrakterne anvendes til at implementere såkaldte decentrale finansielle services (DeFi-services). Programmerbarheden kan bl.a. anvendes til virksomhedsbetalinger, hvorved en række manuelle procedurer kan reduceres.<sup>1</sup>

*Øget transparens:* En decentral database giver alle deltagere adgang til de samme data og således indsigt i alle transaktioner på netværket.

*Øget robusthed:* Ved blockchainteknologi er kopier af databasen spredt mellem deltagerne. Derfor vil fx et

systemnedbrud eller et hacker-angreb hos en deltager ikke kompromittere databasen, da netværkets øvrige deltagere har kopier af den ukompromitterede database.

### Udfordringer i relation til kapacitet og skalerbarhed

*Transaktionshastighed:* Særligt de blockchains, der anvender proof-of-work-konsensusmekanismer, kan være længe om at gennemføre betalinger sammenlignet med de nuværende betalingssystemer.

*Høje gebyrer:* Perioder med kun få deltagere til at verificere transaktioner eller en høj transaktionsvolumen kan medføre en stigning i transaktionsgebyrerne. Gebyrerne skal kompensere de deltagere, der validerer transaktionerne på blockchainen, for deres energiomkostninger.

*Højt energiforbrug:* De blockchains, der anvender proof-of-work-konsensusmekanismer, er meget energikrævende, idet der vil være mange deltagere, som forsøger at løse den energiintensive regneopgave.

*Manglende interoperabilitet:* På nuværende tidspunkt er interoperabilitet, altså forskellige systemers evne til at kommunikere med hinanden, begrænset for nogle blockchains. Interoperabilitet er væsentligt for en effektiv udveksling af data mellem systemer. Der er derfor iværksat forsøg med dels at etablere broer mellem blockchains, dels at etablere separate økosystemer, der kan indeholde forskellige blockchains, som er i stand til at kommunikere med hinanden.

Udfordringerne nævnt ovenfor er en begrænsning for netværkets skalerbarhed, men problemstillingen forsøges bl.a. løst ved udvikling og implementering af mere effektive konsensusmekanismer.

<sup>1</sup> Fx benytter virksomheden ZTLment ApS (ZTLment), der i løbet af 2021 gennemførte et testforløb under Finanstilsynet, smartkontrakter på blockchain til at afvikle business-to-business-betalinger i realtid ved brug af e-pengetokens. ZTLments betalingsløsning integreres på platforme, der digitaliserer processerne for indgåelse af og dokumentation for købsaftaler mellem købere og sælgere, se Finanstilsynet, *Blockchain-teknologi kan udgøre en effektiv infrastruktur til betalingstjenester*, januar 2022 ([link](#)).

finansielle tjenester (DeFi-services).<sup>20</sup> DeFi-services adskiller sig fra andre finansielle services, ved at der ikke er en central aktør, fx en bank, der faciliterer dem. I stedet kan deltagerne på netværket selv programmere og implementere finansielle services på blockchains ved brug af såkaldte smartkontrakter, se mere herom i boks 2.

Blockchainteknologi bruges også i ikke-finansielle sammenhænge. Teknologien bruges i dag især i industrier, hvor effektive forsyningskæder er afgørende, fx inden for shipping. Her udnyttes blockchainteknologiens sikkerhed og transparens til fx at spore varer gennem en forsyningskæde. Sporing kan ske, ved at de respektive led i forsyningskæden registrerer, når varen modtages og sendes videre til næste led i forsyningskæden. Således kan enhver med adgang til den pågældende blockchain spore en vares rejse gennem forsyningskæden på et meget detaljeret niveau. Og blockchainteknologiens konstruktion gør det vanskeligt for en aktør i forsyningskæden efterfølgende at manipulere data om en forsendelse.

Udbredelsen af en blockchain, herunder hvor attraktiv en given blockchain er, afhænger i høj grad af netværkseffekter. Netværkseffekter opstår, når værdien af en vare eller tjeneste påvirkes af, hvor mange brugere der i forvejen anvender den. Derfor er blockchains med mange deltagere mere attraktive for nye brugere, da der er flere brugere at sælge en service til eller købe en service fra. Betydningen af netværkseffekter i relation til udbredelsen af blockchains er ikke meget anderledes end netværkseffektens betydning i de betalingssystemer, som vi anvender i dag. Men netværkseffekter er dog særligt vigtige i blockchainteknologien. Jo flere deltagere, der er på netværket og har en kopi af databasen, desto sværere bliver det at kompromittere databasens information.

Blockchainteknologi kan, som tidligere anført, bruges i mange sammenhænge, men har tiltrukket sig megen opmærksomhed siden introduktionen af kryptoaktiver. Kryptoaktiver beror på blockchainteknologi og udnytter nogle af de fordele, som tekno-

logien fører med sig. De følgende afsnit beskriver kryptoaktiver og behandler spørgsmålet om, hvorvidt de kan blive nye former for velfungerende digitale penge.

### Kryptoaktiver

Kryptoaktiver defineres af Europa-Kommissionen som en digital gengivelse af værdi eller rettigheder, som kan overføres og lagres elektronisk ved hjælp af distributed ledger-teknologi (DLT) eller lignende teknologi.<sup>21</sup> Definitionen af kryptoaktiver dækker over mange typer af aktiver. I denne analyse sondres mellem kryptoaktiver, som er forankret til andre aktiver, og kryptoaktiver, som ikke er forankret til andre aktiver.

#### *Ikke-forankrede kryptoaktiver*

Ikke-forankrede kryptoaktiver (såsom bitcoin og ethereum) er ikke baseret på eller værdisat ud fra værdien af andre aktiver. Der ligger således ikke nogen konkrete aktiver, likviditet eller kapital til understøttelse af kryptoaktivernes værdi.

Disse kryptoaktiver er forbundet med megen spekulation. Investorer handler aktiverne i håbet om at indkassere en kursgevinst ud fra forventningerne til, hvor stor efterspørgslen fra andre investorer vil være fremover. Nogle argumenterer derudover for, at der er en værdi knyttet til den mulige fremtidige anvendelse af den blockchain, der ligger til grund for det pågældende kryptoaktiv. Blockchains har, som beskrevet i det foregående afsnit, forskellige anvendelsesmuligheder. Investeringer vil derfor i nogen udstrækning følge de kryptoaktiver, der udstedes på blockchains, hvis anvendelsesmuligheder vurderes at være mest lovende. Sådanne spekulationer bidrager til, at prisen på ikke-forankrede kryptoaktiver bl.a. drives af skift i forventninger med store prisændringer til følge, se figur 5.

Fraværet af de bagvedliggende værdier og de store værdiudsving i kryptoaktiverne er blevet påpeget af Det Europæiske Finanstilsynssystem, Den Europæiske Centralbank, Finanstilsynet i Danmark og Nationalbanken. Disse har lagt vægt på, at der ikke er nogen regulering, som sætter rammerne

<sup>20</sup> Fx tillader den blockchain, som kryptoaktivet ethereum er baseret på, at udviklere selv kan kode kontrakter og finansielle services på blockchainen, mens den blockchain, som kryptoaktivet bitcoin er baseret på, udelukkende tillader overførsel af bitcoins.

<sup>21</sup> Se Europa-Kommissionen, *Europa-Parlamentets og Rådets forordning om markeder for kryptoaktiver og om ændring af direktiv (EU) 2019/1937*, september 2020 ([link](#)).

for, hvor kompleks, uigennemsigtig og risikabel en investering i kryptoaktiver må være.<sup>22</sup> Derfor har de ikke-forankrede kryptoaktiver bl.a. på grund af deres volatilitet ikke vist sig velfungerende som penge.

#### Forankrede kryptoaktiver

Forankrede kryptoaktiver (såsom USD Coin og tether), der følger værdien af valutaer, råvarer eller andre kryptoaktiver, omtales ofte som stablecoins. Disse kan opdeles i yderligere to kategorier:

- Aktivbaserede tokens: stablecoins, der følger værdien af flere forskellige aktiver, fx valutaer, råvarer eller andre kryptoaktiver.
- E-pengetokens: stablecoins, der følger værdien af én valuta. Eksempler på e-pengetokens er tether og USD Coin, der begge er søgt knyttet til kursen på dollaren.

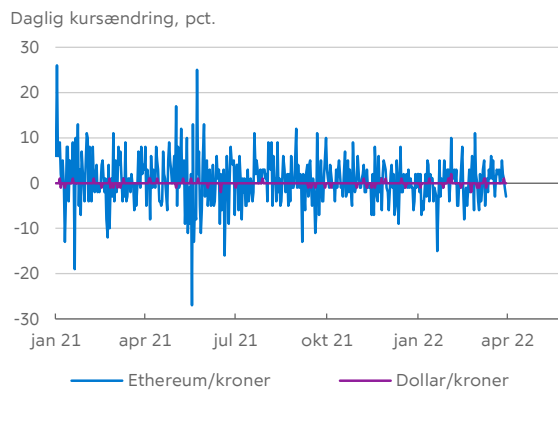
Der findes også stablecoins, som forsøger at fastholde en stabil værdi ved fx at lade algoritmer justere udbuddet af stablecoins i cirkulation. Sådanne stablecoins kaldes for algoritmiske stablecoins.

De fleste stablecoins fordrer en central aktør, fx en kommerciel virksomhed eller en bank, der kan forvalte den reserve, som kryptoaktivet er forankret til. I praksis betyder det, at de midler, der genereres ved udstedelse af kryptoaktivet, placeres i de aktiver, som stablecoinen angives at følge værdien af. Købere og investorer kan således omveksle deres stablecoins til de aktiver, som den pågældende stablecoin angives at følge værdien af, og det kan bl.a. bidrage til, at aktivet fastholder en stabil værdi. En sikker reserve er afgørende for at kunne indfri investorernes forventning til at kunne omveksle. Stablecoins har således visse ligheder med e-penge, se boks 3.

Selvom udstedelsen af stablecoins sker via en central aktør, er den infrastruktur, som bruges til at gennemføre transaktionerne, typisk baseret på en blockchain og dermed decentral. Således bliver registreringen af ejerskab og transaktioner delt i en database, der distribueres til alle deltagere

### Daglig kursændring Ethereum-kroner og dollar-kroner

Figur 5



Anm.: Den daglige procentuelle ændring i prisen på det ikke-forankrede kryptoaktiv ethereum og valutakursen mellem kroner og dollar.

Kilde: Se Yahoo Finance ([link](#)) og Danmarks Nationalbank ([link](#)).

### Stablecoins og e-penge – ligheder og forskelle

Boks 3

Stablecoins har visse ligheder med e-penge, idet udstederen tilsvarende placerer midlerne på bankkonti, og det som udgangspunkt ikke er tilladt at bruge disse indlån til fx genudlån eller investeringer. Nogle udstedere af stablecoins efterlever kravene til e-pengeinstitutter, og disse udstedere har således opnået en e-pengelicens.<sup>1</sup>

En forskel mellem udstedere af e-penge og udstedere af stablecoins (der ikke har en e-pengelicens) er, at e-pengeudstedere er omfattet af krav til bl.a. virksomhedens ledelse og indretning af virksomhedens organisation. Der er på nuværende tidspunkt ikke samme krav til stablecoin-udstedere, men det bliver et krav i EU, når forordningen om markeder for kryptoaktiver træder i kraft, se boks 4.

En anden central forskel mellem e-penge og stablecoins er, at stablecoins altid anvender blockchain som infrastruktur, mens e-penge er defineret som en elektronisk eller magnetisk lagret pengeværdi, hvorfor disse ikke nødvendigvis anvender blockchain som infrastruktur.

1. Fx virksomheden Monerium, der udsteder en stablecoin, som følger kursen på euroen, se Monerium, 2022 ([link](#)).

22 Se Finanstilsynet, *Advarsel – Markedet for kryptovaluta er et Eldorado for svindlerne*, marts 2022 ([link](#)); Den Europæiske Banktilsynsmyndighed, *EU financial regulators warn consumers on the risks of crypto-assets*, marts 2022 ([link](#)); Den Europæiske Centralbank, *Decrypting financial stability risks in crypto-asset markets*, maj 2022 ([link](#)).

i netværket.<sup>23</sup> Derfor kan stablecoins udveksles uden en central aktør til at varetage transaktionen.

### Stablecoins – tillid og stabilitet?

Hvorvidt stablecoins kan være velfungerende som betalingsmiddel, afhænger især af tillid og stabilitet. Selvom stablecoins i deres betegnelse indeholder ordet stabil, er det nemlig ikke alle udstedere af stablecoins, der i praksis formår at sikre, at de pågældende stablecoins følger det tilknyttede aktivs værdi.<sup>24</sup> Tillid og stabilitet er, som tidligere beskrevet, centralt for, at et betalingsmiddel kan blive udbredt og accepteret.

Regulering er helt centralt for at sikre tillid og stabilitet ved stablecoins. Selvom nogle stablecoins har visse ligheder med andre finansielle services og produkter, se boks 3, er den nuværende regulering meget begrænset. Nye finansielle services og produkter, uagtet hvilken teknologi de beror på, bør reguleres på samme vis som lignende regulerede services, der medfører samme risici. Ensartet regulering kan bidrage til en mere effektiv konkurrence og bedre forbrugerbeskyttelse og kan forhindre, at udbydere omgår finansiell regulering ved at udbyde services, der i praksis ligner eksisterende services, men som ikke er omfattet af samme krav. For stablecoins er dette særligt relevant, idet en stablecoin udstedt i ét land, med en given lovgivning, nemt kan handles online af brugere bosat i andre lande med anden lovgivning. Derfor er der behov for en internationalt koordineret indsats for at regulere stablecoins, så bl.a. stabiliteten af aktivet sikres, og brugere sikkert kan handle aktiverne.

I øjeblikket findes der ikke regulering i EU, der er målrettet udstedere af stablecoins. Dette ændres dog, når forordningen om markeder for kryptoaktiver træder i kraft, se boks 4. Forordningen indeholder en række konkrete krav, som udbydere af stablecoins skal opfylde for at være i overensstemmelse med reguleringen. Det kan bl.a. være med til at opbygge tillid hos borgere og forretninger, der anvender stablecoins.

### Stablecoins' anvendelsesmuligheder

Selvom stablecoins på nuværende tidspunkt ikke er udbredt og accepteret som betalingsmiddel, er markedsværdien af nogle stablecoins alligevel kraftigt stigende.<sup>25</sup> Denne stigning skyldes bl.a. de anvendelsesmuligheder, som aktiverne tilbyder.

Stablecoins kan bl.a. anvendes til DeFi-services på blockchain, fx låntagning og långivning. Stablecoins kan også bruges som en mere sikker placering af midler end andre kryptoaktiver. Således kan investorer veksle midler placeret i fx ikke-forankrede kryptoaktiver, der svinger meget i værdi, til stablecoins, hvis værdi er mindre usikker. Dermed bliver der et mindre behov for at veksle mellem kryptoaktiver og traditionelle sikre midler, fx fiat-penge, og det giver investorerne mulighed for at være uafhængige af systemer, der ikke er forbundet til blockchainen. Uafhængighed af systemer, der ikke er blockchainbaserede, er særligt væsentligt, da det kan være bekosteligt at veksle mellem traditionelle valutaer og kryptoaktiver. Det skyldes, at der typisk tages et gebyr fra fx en handelsplatform, der faciliterer transaktionen mellem traditionelle valutaer og kryptoaktiver.

23 Netværkets deltagere vil ikke kunne få indsigt i, hvem der ejer de pågældende aktiver, men i stedet nummeret på den såkaldte wallet, som midlerne er placeret i. En wallet kan sidestilles med en konto.

24 Det er ikke alle udstedere af stablecoins, der formår at fastholde en stabil værdi og således sikre, at købere eller investorer kan veksle deres stablecoins til de aktiver, som den pågældende stablecoin angives at følge værdien af. Særligt har der for nogle typer af algoritmiske stablecoins været eksempler på, at selv mindre værdiudsving har ledt til usikkerhed blandt investorerne med kraftige fald i værdien til følge. Et eksempel på dette er den algoritmiske stablecoin terra, der i maj 2022 på ganske få dage faldt fra en værdi på knap 1 dollar til 0,1 dollar. Terra havde en reserve bestående af kryptoaktivet luna. Luna er udstedt af en fond, der holdt en reserve primært bestående af ikke-forankrede kryptoaktiver. Hændelsen betød, at tether, verdens mest udbredte stablecoin opgjort efter markedskapitalisering, kortvarigt måtte vige fra sin forankring til dollaren.

25 Markedskapitaliseringen af de ti største stablecoins var i januar 2021 36,48 milliarder dollar. I januar 2022 var markedskapitaliseringen af de selvsamme stablecoins 167,77 milliarder dollar, se Statista, 2022 ([link](#)).

Gebyret dækker bl.a. de omkostninger, der er forbundet med driften af platformen, undersøgelse af kunderne, og hvor deres midler kommer fra, såkaldte kend-din-kunde-tjek og hvidvasktjek.

Brugen af stablecoins som betalingsmiddel for services på en blockchain afhænger i høj grad af netværkseffekter. Flere og bedre finansielle services, der implementeres på en given blockchain, vil kunne tiltrække flere brugere til netværket. Derfor forventes det, at brugen af stablecoins vil stige i takt med udviklingen af nye finansielle services

på blockchain. Stablecoins, der opnår stor udbredelse på tværs af landegrænser, kaldes for globale stablecoins.

### Globale stablecoins – muligheder og risici

Globale stablecoins medfører nye muligheder for borgere og virksomheder, men kan også indebære visse risici.

Mulighederne ved globale stablecoins er bl.a., at de kan føre til mere effektive betalinger og øget konkurrence ved at udfordre de etablerede udbydere af

## Regulering af kryptoaktiver

Boks 4

På nuværende tidspunkt er der ingen regulering, som specifikt er målrettet kryptoaktiver. Nogle kryptoaktiver reguleres i dag efter eksisterende lovgivning, fx regler for e-penge, værdipapirer, forbrugsgoder, mens andre kryptoaktiver falder uden for de eksisterende regler. De kryptoaktiver, der ikke er omfattet af eksisterende lovgivning, er dermed heller ikke underlagt relevant tilsyn fra myndigheder. At nogle kryptoaktiver ikke er underlagt tilsyn, betyder, at forbrugere og investorer ikke er beskyttet mod de forbundne risici.

Manglende finansiell regulering kan desuden være en hæmsko for innovation, idet udstederne ikke har juridisk klarhed om, hvilke aktiviteter der er lovlige, og hvilke der er ulovlige. For brugerne kan manglende juridisk klarhed medføre skepsis og mistillid over for den uregulerede udsteder. Det er fx væsentligt at have kendskab til, hvilke rettigheder man har som forbruger, hvis udstederen går konkurs.

Den stigende interesse for kryptoaktiver har dog ledt til igangsættelse af flere regulatoriske initiativer, bl.a. Europa-Kommissionens forslag til en forordning om markeder for kryptoaktiver, også kaldet MiCA, og Europa-Kommissionens hvidvaskpakke.

Forordningen om markeder for kryptoaktiver, MiCA, blev fremlagt af Europa-Kommissionen i september 2020.<sup>1</sup> Forordningens formål er at regulere virksomheder, der udsteder kryptoaktiver, og virksomheder, der yder services relateret til kryptoaktiver, fx handelsplatforme, der tilbyder køb og salg af kryptoaktiver. Kommissionen foreslår med forordningen, at en virksomhed skal søge om tilladelse hos relevante myndigheder, hvis den ønsker at udstede krypto-

aktiver eller yde services relateret til kryptoaktiver. Udstedere af aktivbaserede tokens og e-pengetokens (som i denne analyse betegnes som stablecoins) vil ifølge MiCA-forordningen være underlagt krav i henhold til god skik, herunder at udstederne skal handle ærligt, redeligt og professionelt. Derudover underlægges udstederne kapitalkrav, organisatoriske krav og krav til sammensætning af den bagvedliggende reserve. Endelig indeholder forordningen også en række krav, der skal sikre forbruger- og investorbekyttelse. Eksempelvis stilles der for udstedere af kryptoaktiver krav til, hvordan forbrugerens indbetalte midler hos udstederen må placeres, og at forbrugere for visse typer af kryptoaktiver har ret til at indløse det pågældende kryptoaktiv og dermed få deponerede midler retur. Kravet om myndighedstilsyn af udstedere bidrager også til, at forbrugere kan skelne mellem på den ene side aktiver udstedt af virksomheder, der skal efterleve krav og er underlagt tilsyn fra relevante myndigheder, og på den anden side de aktiver, der ikke er pålagt ovenstående krav. Dog er begrebet "stablecoin" ikke defineret under MiCA, hvorfor udstedere, der betegner deres aktiver som værende stablecoins, ikke nødvendigvis har en licens til at udstede e-pengetokens eller aktivbaserede tokens.

Europa-Kommissionen fremlagde i juli 2021 en hvidvaskpakke, som indeholder forslag til en ændring af pengeoverførselsforordningen vedrørende kryptoaktiver. Forslaget pålægger udbydere af kryptoaktiver og dertilhørende tjenestere at skulle opbevare information om sælgere og købere af kryptoaktiver. Det skal bidrage til, at det bliver lettere at spore kryptoaktiverne.

<sup>1</sup> Se Europa-Kommissionen, *Europa-Parlamentets og Rådets forordning om markeder for kryptoaktiver og om ændring af direktiv (EU) 2019/1937*, september 2020 ([link](#)) og Finanstilsynet, *Ny hvidvaskpakke fra Kommissionen*, juli 2021 ([link](#)).



finansielle services.<sup>26</sup> På nuværende tidspunkt kan stablecoins kun anvendes som betalingsmiddel ganske få steder, hvorfor modtageren vil have behov for at veksle stablecoins til fiat-penge for at anvende dem til betalinger. Hvis stablecoins bliver et udbredt betalingsmiddel, vil denne veksling mellem stablecoins og traditionelle valutaer være mindre nødvendig.

Der er imidlertid også risici forbundet med globale stablecoins, bl.a. i relation til fragmentering af betalingsmarkedet, hæmmet konkurrence og innovation samt manglende forbrugerbeskyttelse. Fragmentering af betalingsmarkedet kan føre til, at udbydere af globale stablecoins opnår en markedsdominans på grund af stærke netværkseffekter til skade for konkurrencen. Der er også risiko for, at globale stablecoins kan føre til lukkede økosystemer, hvor private virksomheder kan afgøre, hvilke borgere og forretninger der skal have adgang til den pågældende stablecoin. Således vil de borgere eller virksomheder, der ikke har adgang til netværket, få ringere vilkår sammenlignet med dem, der har adgang. Det kan hæmme konkurrence og innovation. Endelig er globale stablecoins også forbundet med risici i relation til forbrugerbeskyttelse, som primært skyldes manglende regulering.<sup>27</sup>

Den kommende EU-forordning regulerer ikke direkte begrebet "stablecoins", hvorfor der sideløbende forventeligt vil være udbydere både med og uden den relevante licens, der anvender betegnelsen om deres produkt. Dog vil reguleringen bl.a. medføre, at nogle stablecoins fremadrettet kan klassificeres som henholdsvis e-penetoken og aktivbaserede tokens, forudsat at de lever op til en række krav.

Det er vigtigt at håndtere de nævnte risici, før stablecoins kan udgøre et reelt alternativ til nutidens digitale penge. Stablecoins' potentiale til at supplere de former for penge, vi kender i dag, afhænger således af, hvordan de konkret bliver reguleret, herunder om reguleringen viser sig effektiv, og om deres udbredelse medfører fordele for borgere og samfundet.

## Digitale centralbankpenge mellem banker baseret på DLT

Flere centralbanker eksperimenterer med at anvende DLT og blockchainteknologi til betalinger mellem banker og andre finansielle aktører. Det omtales typisk som *wholesale* eller *interbank-CBDC* og dækker over anvendelse af DLT til at forbedre funktionaliteten af de digitale centralbankpenge, som private banker allerede har adgang til.

Centralbanker undersøger, om brugen af DLT med fordel kan være en del af den fremtidige udvikling af betalingsinfrastrukturen mellem banker og andre centrale finansielle aktører.

I dag har banker og andre aktører med betydning for betalingsafviklingen direkte adgang til en konto i Nationalbanken – og derved også til digitale centralbankpenge. En konto i Nationalbanken giver adgang til den centrale finansielle infrastruktur, der bl.a. muliggør både straksbetalinger<sup>28</sup> og afvikling af værdipapirhandler for bankerne og deres kunder. Denne infrastruktur er et resultat af en løbende udvikling, der er sket i samarbejde mellem den finansielle sektor og Nationalbanken.

Eksperimenter med interbank-CBDC i andre centralbanker peger på, at DLT og blockchainteknologi har potentiale til at supplere den eksisterende infrastruktur på nogle områder, se boks 5. Eksperimenterne udforsker muligheden for bl.a. at effektivisere grænseoverskridende betalinger mellem forskellige valutaer.

Nationalbanken besluttede i 2020 at migrere udvekslingen af interbankbetalinger (den såkaldte afvikling af betalinger) i danske kroner fra den danske platform, Kronos2, til den fælleseuropæiske betalings- og værdipapirafviklingsplatform, TARGET Services, i 2025. Nationalbanken følger herudover eksperimenterne i andre centralbanker tæt.

Migreringen af dansk kroneafvikling til TARGET Services understøtter et tættere samarbejde med

<sup>26</sup> Se Bank for International Settlements, *Investigating the impact of global stablecoins*, oktober 2019 ([link](#)).

<sup>27</sup> Se Bank for International Settlements, *Stablecoins: risks, potential and regulation*, november 2020 ([link](#)).

<sup>28</sup> Med straksbetalinger sættes pengene ind på modtagerens konto inden for få sekunder, 24 timer i døgnet, 365 dage om året.

andre centralbanker i Europa og giver mulighed for at opnå skalafordelene ved en fælles it-plattform. TARGET Services er et moderne system, der understøtter centralbankernes fælles indsats og samarbejde for at sikre en sikker og effektiv afvikling af betalinger, valuta og værdipapirer. Det vil være et stærkt fundament for fremtidig udvikling, herunder også overvejelser om DLT som supplement til det eksisterende system.

Under TARGET Services indgår også Den Europæiske Centralbanks platform til afvikling af straksbetalinger, TARGET Instant Payment Settlement (TIPS). Her indgår Nationalbanken i et undersøgende arbejde om muligheden for at udbygge TIPS til at afvikle grænseoverskridende straksbetalinger på tværs af de tilsluttede valutaer. Dette arbejde viser, at udvikling af centrale systemer, frem for decentrale, potentielt også kan løfte nogle af de udfordringer, der typisk adresseres i eksperimenter med interbank-CBDC.

Selvom borgere og virksomheder ikke har direkte adgang til den centrale finansielle infrastruktur eller en potentiel interbank-CBDC, vil bedre løsninger for de direkte deltagere også føre til forbedringer for kunderne. Indførelsen af Straksclearingen har fx muliggjort straksbetalinger for danskerne og er fundamentet for mobilbetalingsløsningen MobilePay. I Straksclearingen har bankernes kunder mulighed for at foretage konto til konto-overførsler, fx netbanktransaktioner, der er modtageren i hænde, umiddelbart efter at overførslen er foretaget. Systemet ejes af Finans Danmark og blev introduceret i 2014.

## Digitale centralbankpenge til borgere

I løbet af de senere år har en række centralbanker undersøgt muligheder og udfordringer ved at udstede digitale centralbankpenge til borgere og virksomheder. I denne analyse omtales det borgervendt CBDC.

Grundlæggende er en borgervendt CBDC et direkte digitalt krav mod en centralbank for borgere og virksomheder.

I Danmark ville en borgervendt CBDC i praksis betyde, at Nationalbanken udstedte digitale penge til borgere og virksomheder.

### Interbank-CBDC

Boks 5

#### – interbankbetalinger baseret på DLT

Flere studier har vist, at DLT og blockchainteknologi potentielt kan føre til hurtigere og mere effektive betalinger mellem finansielle institutioner.<sup>1</sup>

Blandt andet har den schweiziske nationalbank i samarbejde med BIS Innovation Hub og en schweizisk leverandør af finansiell infrastruktur, SIX, gennemført forskellige transaktionstyper mellem finansielle institutioner i realtid baseret på DLT. Tilsvarende har BIS i samarbejde med den franske og schweiziske centralbank samt en række private aktører gennemført grænseoverskridende betalinger på tværs af valutaer ved brug af DLT.

Foreløbige resultater tyder på, at den nye teknologi kan danne grundlag for hurtigere grænseoverskridende betalinger på tværs af valutaer mellem finansielle institutioner. Samtidig kan en række processer automatiseres, hvilket giver potentiale for både mindre ressourcekrævende og billigere transaktioner.

Effektive grænseoverskridende betalinger afhænger dog ikke udelukkende af den anvendte teknologi. Udfordringerne består eksempelvis også af forskellige it-systemer, forskellig regulering og valutakonvertering. Disse udfordringer gælder, uanset hvilke underliggende systemer eller teknologier der anvendes, og kræver øget internationalt samarbejde og harmoniseret regulering.

1. Se Bank for International Settlements, *Project Jura: Cross-border settlement using wholesale CBDC*, december 2021 ([link](#)) og Bank for International Settlements, *Project Helvetia: A multi-phase investigation on the settlement of tokenised assets in central bank money*, januar 2022 ([link](#)).

Spørgsmålet om borgervendt CBDC er primært et institutionelt spørgsmål om indretningen af det finansielle system, som har betydning for den private sektor, centralbanker og andre institutioners afgrænsning og rolle. En beslutning om at udstede borgervendt CBDC vil ikke nødvendigvis kræve en lovændring, men rimeligvis forudsætte en grundig offentlig debat og politisk beslutning, se boks 6.

I de følgende afsnit ses der nærmere på centralbankers bevæggrunde for at undersøge borgervendt CBDC. Endvidere gennemgås, hvordan nye former for digitale centralbankpenge kan designes, herunder mulige omkostninger og risici. Derefter beskrives mulige konsekvenser, hvis stablecoins eller andre landes CBDC vinder indpas i Danmark. Til sidst præsenteres Nationalbankens tilgang til arbejdet med borgervendt CBDC.

### Stor variation i bevæggrunde for at undersøge CBDC

Flere centralbanker har gennem en årrække undersøgt borgervendt CBDC. For eksempel undersøger den kinesiske centralbank, den svenske centralbank og Den Europæiske Centralbank borgervendt CBDC indgående, og bankerne har iværksat pilotprojekter eller konkrete undersøgelsesfaser.

Kun centralbankerne i Bahamas og Nigeria samt centralbanken for en række øst-caribiske lande havde i 2022 udstedt en borgervendt CBDC.<sup>29</sup> Langt de fleste af de lande, der undersøger CBDC eller gennemfører test, har således ikke taget endelig stilling til en udstedelse.<sup>30</sup>

Årsagerne til centralbankers øgede fokus på området er meget forskellige, se figur 6.

#### Øge finansiel inklusion

Ønsket om øget finansiel inklusion, dvs. at borgere har adgang til finansielle services, er en central årsag til at undersøge borgervendt CBDC i vækstøkonomier, hvor mange borgere ikke har en bankkonto. Lav finansiel inklusion er en udfordring i mange lande, og en borgervendt CBDC kan være et middel til at øge denne inklusion. Fælles for de lande, hvor CBDC indtil videre er introduceret, er netop et ønske om højere finansiel inklusion og udbredelse af digitale betalingsløsninger.

Danmark skiller sig ud fra mange andre lande ved at være et meget digitaliseret samfund, hvor alle borgere har ret til en basal betalingskonto.<sup>31</sup> Samtidig kan ydelser fra det offentlige som udgangspunkt kun modtages som overførsel til en bankkonto. Disse faktorer gør, at praktisk talt alle danskere har en bankkonto, og at der kun er meget begrænsede udfordringer i forhold til finansiel inklusion i Danmark. I andre lande med veludviklede finansielle systemer og høj finansiel inklusion anføres typisk også andre bevæggrunde for at se nærmere på borgervendt CBDC.

### Udstedelse af borgervendt CBDC i Danmark forudsætter en offentlig debat og politisk beslutning

Boks 6

Nationalbankens formål er fastlagt i Nationalbankloven. Her fastlægger § 1, at Nationalbankens opgaver er at opretholde et sikkert pengevesen i Danmark og at lette og regulere pengeomsætning og kreditgivning.

Så længe konstruktionen af en borgervendt CBDC ligger inden for Nationalbanklovens formålsbestemmelse i § 1, er der ikke i øvrigt noget i lovgivningen, der hindrer udstedelse af en sådan. Men en udvidelse af opgaverne for Danmarks Nationalbank til at udstede borgervendt CBDC vil imidlertid indebære så store ændringer af det finansielle system, at en beslutning herom vil forudsætte en grundig forudgående politisk og offentlig debat. Nationalbanken ville også i en sådan situation inddrage det politiske system med henblik på at få en parlamentarisk beslutning.

Hvis borgervendt CBDC skal have status som lovligt betalingsmiddel, dvs. at man som udgangspunkt har ret til at anvende den givne borgervendt CBDC til køb af varer og tjenesteydelser, vil det imidlertid skulle fastsættes ved lov.

1. Ved lovligt betalingsmiddel forstås de betalingsmidler, man har ret til at anvende til erhvervelse af varer og tjenesteydelser eller frigørelse fra en betalingsforpligtelse her i landet. Medmindre der foreligger anden aftale eller specielle lovbestemmelser, fx hvidvasklovgivningen, er danske sedler og mønter altid lovligt betalingsmiddel, jf. nationalbanklovens § 8 og møntlovens § 4.

#### Sikre borgere adgang til centralbankpenge

Flere centralbanker har anført den faldende brug af kontanter til betalinger som en væsentlig årsag til at undersøge borgervendt CBDC. Blandt andre har Den Europæiske Centralbank og Sveriges Riksbank peget på, at der kan være en risiko forbundet med en faldende brug og beholdning af kontanter. Ingen centralbanker har dog udtrykt planer om at udfase kontanter.<sup>32</sup>

29 Se Atlantic Council, CBDC-tracker, juni 2022 ([link](#)).

30 Se Federal Reserve, *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation*, januar 2022 ([link](#)) og Bank for International Settlements, *Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies*, august 2020 ([link](#)).

31 Lov om betalingskonti, lov nr. 375 af 27. april 2016 (med senere ændringer) medfører, at alle borgere har adgang til en basal betalingskonto i en bank enten vederlagsfrit eller mod et rimeligt gebyr.

32 Se Den Europæiske Centralbank, *Central bank digital currencies: a monetary anchor for digital innovation*, november 2021 ([link](#)); Den Europæiske Centralbank, *Central bank digital currencies: defining the problems, designing the solutions*, februar 2022 ([link](#)); Den Internationale Valutafond, *Behind the Scenes of Central Bank Digital Currency, Fintech Notes*, nr. 4, februar 2022 ([link](#)) og Sveriges Riksbank, *E-krona*, januar 2022 ([link](#)).

Centralbankpenge rolle i forhold til borgeres tillid til penge og den finansielle stabilitet generelt er et komplekst spørgsmål, der vedrører en række grundlæggende egenskaber ved det finansielle system. En moderne samfundsøkonomi uden en eller anden form for centralbankpenge vil være en nyskabelse, og konsekvenserne heraf er derfor nødvendigvis ukendte.<sup>33</sup>

Den Europæiske Centralbank anfører, at tilliden til digitale penge er baseret på muligheden for at omvexle disse til centralbankpenge, dvs. kontanter.<sup>34</sup>

Eksistensen af centralbankpenge sikrer ifølge nogle centralbanker paritet, dvs. lige værdi, mellem forskellige udbydernes digitale penge i den forstand, at penge udbudt af en given bank altid kan omvexles til centralbankpenge og derfra veksles videre til penge udbudt af en anden bank. På den måde argumenteres der for, at en hensigtsmæssig sameksistens af centralbankpenge og private penge er væsentlig i forhold til at sikre effektive betalinger og finansiell stabilitet.

For at en borgervendt CBDC kan have en given forankrende rolle, der sikrer tilliden til de digitale penge, som er udstedt af bankerne, kan det medføre krav til dens udformning. Eksempelvis kan begrænsninger på beholdning af en borgervendt CBDC have betydning for dens anvendelighed i forhold til at udgøre et sikkert alternativ til private penge og muligheden for at veksle bankindsud til digitale centralbankpenge.

Fra et dansk perspektiv er der visse forhold, der indikerer, at kontanter ikke nødvendigvis spiller en forankrende rolle i tilliden til private penge. Forholdene omfatter, at kontantforbruget falder; at kontanter ikke bruges til værdiopbevaring, fordi de er centralbankpenge; og at straksbetalinger og regulering er med til at sikre tilliden til private penge, se også følgende afsnit.

Digitale penge benyttes til langt størstedelen af alle transaktioner i Danmark. Faldet i brugen af kontanter har primært været drevet af borgeres tilvalg af digi-

Figur 6

## Centralbankers bevæggrunde for at undersøge borgervendt CBDC

- Øge finansiell inklusion
- Sikre borgere adgang til centralbankpenge
- Understøtte bred anvendelse af ny teknologi og innovation
- Styrke den fremadrettede konkurrence
- Styrke kritisk infrastruktur
- Begrænse kommerciel udnyttelse af persondata
- Styrke operationel robusthed og cybersikkerhed
- Hindre valutasubstitution



tale løsninger på bekostning af kontanter. Endvidere sker opsparing og opbevaring af midler også fortrinsvis i digitale penge, dvs. bankindsud frem for kontanter. Den lille andel af borgere, der sparer op i kontanter, anfører muligheden for anonymitet som den primære årsag.<sup>35</sup> Der er således ikke noget, der tyder på, at borgere anvender og opbevarer kontanter, fordi de opfattes som mere sikre end bankindsud.

Udbredelsen af straksbetalinger i Danmark er også med til at sikre tilliden til digitale penge. Straksbetalinger indebærer, at den enkelte borger hurtigt kan flytte penge fra en bank til en anden. Det kan understøtte tilliden til bankindsud, fordi de er tilgængelige døgnet rundt og hurtigt kan placeres det sted, hvor borgeren har størst tillid.

En effektiv regulering af banker bidrager også til at sikre tilliden til private penge i Danmark. Det skyldes bl.a., at indskydergarantien dækker borgerens midler op til ca. 750.000 kr. pr. bank i tilfælde af konkurs, og at betalinger med private penge i sidste ende afvikles i centralbankpenge.

Ovenstående forhold indikerer således, at adgangen til centralbankpenge i form af kontanter ikke umid-

<sup>33</sup> Se Europa-Parlamentet, *The digital euro: policy implications and perspectives*, januar 2022 ([link](#)).

<sup>34</sup> Se Den Europæiske Centralbank, *Central bank digital currencies: a monetary anchor for digital innovation*, november 2021 ([link](#)) og Den Europæiske Centralbank, *Central bank digital currencies: defining the problems, designing the solutions*, februar 2022 ([link](#)).

<sup>35</sup> Se Danmarks Nationalbank, *Kontanternes anvendelse i samfundet*, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 3, februar 2022 ([link](#)).

delbart spiller en forankrende rolle i tilliden til private penge.

Selvom langt de fleste betalinger gennemføres ved brug af private digitale penge udbudt af banker, er disse stadig forankret i centralbankpenge uanset kontanternes udbredelse. Centralbankpenge (i digital form) er grundlaget for afviklingen af transaktioner mellem banker, da disse sker ved brug af bankernes centralbankindestående. Det er med til at sikre paritet mellem private penge og centralbankpenge.

På nuværende tidspunkt er det vanskeligt at fastslå, om en borgervendt CBDC kan bidrage til eller er afgørende for at sikre samme tillid fremadrettet. Nye former for digitale penge udbudt af private aktører og anvendelsen af ny teknologi kan få betydning for relevansen af nye former for digitale centralbankpenge. Hvis udviklingen går i en retning, hvor borgere vælger at anvende en række konkurrerende digitale pengeformer, herunder globale stablecoins med forskelligt ophav, funktionalitet og regulatoriske rammer, kan det betyde større usikkerhed om pengenes sikkerhed og værdi. Et meget fragmenteret privat udbud af forskellige digitale pengeformer med varierende sikkerhed og risici kan være u hensigtsmæssigt. I en sådan situation kan digitale centralbankpenge måske opleves som mere sikre end private bankindsud, hvilket potentielt kan øge relevansen af digitale centralbankpenge for at skabe et sikkert og stabilt alternativ til private penge. Blandt andet af disse årsager følger Nationalbanken udviklingen på dette område tæt.

#### *Understøtte bred anvendelse af ny teknologi og innovation*

Nogle centralbanker anfører som bevæggrund for en borgervendt CBDC, at udviklingen af et betalings-system til udveksling af borgervendt CBDC kan danne grundlag for en bred anvendelse af ny teknologi, der kan føre til nye og innovative løsninger til gavn for borgere og virksomheder. Denne bevæggrund skal ses i lyset af et scenarie, hvor globale stablecoins udstedt af fx bigtech-virksomheder indebærer, at nye innovative løsninger baseret på blockchain ikke opnår en bred anvendelse i samfundet, men derimod koncentrerer omkring få økosystemer udbudt af bigtech-virksomheder.

Hvis finansielle aktiver og generelle services i stigende grad udbydes på blockchains, kan der opstå et behov for digitale penge baseret på samme teknologi. Når både tjenesteydelsen og pengene, der benyttes til at handle denne, anvender blockchainteknologi, er det muligt at anvende smartkontrakter og nye og mere innovative måder at gennemføre betalinger på, end tilfældet er i dag. En efterspørgsel efter digitale penge på en sådan teknologi kan imødekommes af enten den private eller offentlige sektor. Hvis private aktørers udbud af nye former for digitale penge bliver markedsdannende, vil den tilknyttede teknologi og standarder kunne føre til, at løsninger udbudt af private aktører samler sig om få udbydere på grund af kraftige netværkseffekter.

Blockchainteknologi til håndtering af digitale centralbankpenge kan ifølge nogle centralbanker udgøre en offentlig åben betalingsplatform med en række regler og standarder, hvorpå private aktører kan udvikle innovative borgervendte betalingsløsninger.<sup>36</sup> I stedet for at tilknyttede services og løsninger koncentrerer sig om få private udbydere, kan en åben offentlig platform bidrage til en bredere anvendelse af nye løsninger, hvor netværkseffekter kan komme en større kreds af aktører til gavn.

Blockchainteknologi til håndtering af digitale centralbankpenge vil sandsynligvis kunne danne grundlag for samme nye typer af services, som ses ved stablecoins. Det gælder bl.a. udviklingen af smartkontrakter og programmerbare penge, hvor midlerne kan programmeres til automatisk at eksekvere en række handlinger under specifikke betingelser. Sådanne løsninger vil kunne være tilgængelige for en bred skare af brugere og udbydere.

Mere gængse tiltag kan sandsynligvis også bidrage til en innovativ anvendelse af ny teknologi. Det kan fx være i form af internationalt udviklingssamarbejde, herunder fælles standarder for anvendelse af ny teknologi. Endvidere fordrer en åben blockchainbaseret platform ikke nødvendigvis udstedelse af digitale centralbankpenge til borgere og virksomheder. Arbejdet med at forbedre infrastrukturen med henblik på at skabe et bedre grundlag for nye teknologiske løsninger kan også gøre brug af private penge.

<sup>36</sup> Se Bank for International Settlements, *Annual Economic Report 2021: III. CBDCs: an opportunity for the monetary system*, juni 2021 ([link](#)).

Der er således ikke noget til hinder for, at bankindskud baseres på blockchainteknologi. Sådanne tiltag kan også bidrage til, at flere virksomheder på lige vilkår får mulighed for at udvikle nye løsninger på betalingsområdet, ligesom tiltagene kan sikre en bred anvendelse af ny teknologi.

#### *Styrke den fremadrettede konkurrence*

Flere centralbanker anfører CBDC som et værn mod de potentielle risici, der kan være forbundet med globale stablecoins. Globale stablecoins kan risikere at føre til såkaldte markedssiloer, dvs. lukkede økosystemer med stor markedsmagt til skade for konkurrence og innovation.<sup>37</sup>

Således ser flere centralbanker betalingssystemer til håndtering af en borgervendt CBDC som et middel til at øge konkurrencen både i forhold til eksisterende og potentielle aktører.<sup>38</sup> Dette kan især være tilfældet, hvis det ikke er muligt at opnå en effektiv og konsistent regulering, der hindrer en u hensigtsmæssig udvikling på området.

I modsætning til digitale penge udbudt af private virksomheder kan et åbent betalingssystem til håndtering af borgervendt CBDC indebære, at banker og andre betalingstjenesteudbydere på lige vilkår får adgang til at tilbyde innovative borgervendte løsninger til gavn for borgere og virksomheder i konkurrence med hinanden.<sup>39</sup>

Samlet set er det vanskeligt at vurdere, om centralbankers eventuelle udbud af borgervendt CBDC og tilknyttede åbne betalingssystemer i praksis kan reducere potentielle markedsfejl. Det er et komplekst spørgsmål, om en borgervendt CBDC set fra et samfundsperspektiv er mere hensigtsmæssig end regulatoriske tiltag i forhold til at hindre fremadrettede konkurrencebegrænsninger og sikre innovation. Dette kræver grundige analyser.

#### *Styrke kritisk infrastruktur*

Borgervendt CBDC undersøges også for at se på, om kritisk infrastruktur som fx centrale betalings-systemer i højere grad kan blive uafhængig af udenlandsk ejede virksomheder. Der kan være forskellige årsager til, at et land ønsker at bevare kontrol over kritisk infrastruktur. Sådanne problemstillinger relaterer sig umiddelbart til bredere overvejelser om samfundets autonomi.<sup>40</sup>

Med en åben platform til håndtering af borgervendt CBDC vil private udenlandske aktører umiddelbart stadig have mulighed for at udvikle løsninger baseret på den borgervendte CBDC. Et sådant tiltag vil således ikke nødvendigvis hindre udenlandsk ejerskab på visse dele af infrastrukturen. Udenlandsk ejede virksomheder såsom udenlandske betalingstjenesteudbydere vil stadig kunne få en central rolle i udbredelsen af en given borgervendt CBDC, hvis de udvikler attraktive forbrugervendte løsninger på basis af en borgervendt CBDC.

Graden af uafhængighed af udenlandsk ejede virksomheder ved en borgervendt CBDC vil også have betydning for integrationen med eksisterende systemer: En større uafhængighed af udenlandsk ejede virksomheder vil alt andet lige gøre en borgervendt CBDC mindre anvendelig i forhold til eksisterende betalingsløsninger. I så tilfælde kan det være nødvendigt at udvikle omkostningstunge parallelle infrastrukturer.

Udenlandsk ejerskab er allerede et faktum i store dele af den finansielle infrastruktur i Danmark.<sup>41</sup> Men øget uafhængighed af udenlandsk ejerskab kræver ikke nødvendigvis udvikling af en borgervendt CBDC. Centrale betalingssystemer, der er uafhængige af udenlandske virksomheder, kunne udvikles og implementeres, uden at det krævede en universel adgang til digitale centralbankpenge, hvis det var en prioritet.

37 Se Bank of Canada, *Contingency Planning for a Central Bank Digital Currency*, februar 2020 ([link](#)) og Den Europæiske Centralbank, *Central Bank Digital Currency: functional scope, pricing and controls*, *Occasional Paper Series*, nr. 286, december 2021 ([link](#)).

38 Se Federal Reserve, *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation*, januar 2022 ([link](#)) og Den Europæiske Centralbank, *Report on a digital euro*, oktober 2022 ([link](#)).

39 Se Bank for International Settlements, *Annual Economic Report 2021: III. CBDCs: an opportunity for the monetary system*, juni 2021 ([link](#)).

40 Spørgsmålet om CBDC som backup til øvrig infrastruktur er udførligt beskrevet i analysen *Digitale centralbankpenge i Danmark?*, se Danmarks Nationalbank, *Digitale centralbankpenge i Danmark?*, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 28, december 2017 ([link](#)).

41 Eksempelvis ejes Betalingsservice af den amerikanske virksomhed MasterCard, mens Dankortet ejes af den italienske virksomhed Nexi.

### *Begrænelse kommerciel udnyttelse af persondata*

Digitale penge udstedt af private virksomheder kan medføre udfordringer i forhold til kommerciel udnyttelse af personfølsomme data. En borgervendt CBDC vil sandsynligvis være mere attraktiv set fra et forbrugerbeskyttelses-perspektiv end eksempelvis stablecoins udbudt af kommercielle virksomheder. Denne forskel skyldes, at centralbanker ikke har interesse i at udnytte betalingsdata kommercielt.<sup>42</sup> Ikke desto mindre vil behandling af persondata være nødvendig i forbindelse med en kontobaseret borgervendt CBDC med henblik på dels at sikre identificering af brugeren, dels at håndhæve hvidvaskeregler og gennemføre kend-din-kunde-tjek mv. Persondata vil således blive behandlet i forbindelse med borgervendt CBDC i lighed med almindelige indskud hos private banker. Dog vil persondata ikke blive brugt til kommercielle formål ved en borgervendt CBDC, som det kan være tilfældet med andre digitale penge.

Hvis formålet med en borgervendt CBDC er at begrænse kommerciel udnyttelse af betalingsdata, er det en forudsætning, at den bliver brugt frem for andre løsninger fra private aktører. Det kræver, at CBDC som helhed vurderes som attraktiv af borgerne.

En anden måde at begrænse kommerciel udnyttelse af persondata er at videreudvikle eksisterende regulering med henblik på at beskytte borgeres persondata.

### *Styrke operationel robusthed og cybersikkerhed*

Centralbanker undersøger også, om et betalingssystem baseret på borgervendt CBDC potentielt kan øge den operationelle robusthed i det finansielle system ved at udgøre et alternativ ved eventuelle nedbrud af eksisterende systemer.

Muligheden for at anvende borgervendt CBDC som en nødforanstaltning vil afhænge af integrationen med eksisterende systemer. Jo mere integreret en borgervendt CBDC bliver med eksisterende systemer, eksempelvis med tæt sammenkobling til bankindskud og eksisterende betalingsløsninger, desto mindre vil en borgervendt CBDC kunne bruges som

en nødforanstaltning i tilfælde af nedbrud af de eksisterende systemer. Dilemmaet her er, at integration med andre systemer og løsninger kan være afgørende for, om en borgervendt CBDC er attraktiv og brugbar for borgerne.

Hvis formålet med en borgervendt CBDC er, at den skal kunne fungere som en nødforanstaltning, bør det imidlertid også indgå i overvejelserne, om det er omkostningseffektivt at investere i en borgervendt CBDC med netop dette formål frem for at investere i forbedring af sikkerhedsforanstaltninger i de eksisterende systemer.<sup>43</sup> Eller om udviklingen af et alternativt betalingssystem fordrer udstedelse af borgervendt CBDC.

I Danmark er det i dag muligt med de fleste betalingskort at gennemføre offline-betalinger i detailbutikker. Kortterminaler indsamler transaktionsoplysninger, som afvikles, når internettet efter et nedbrud er genetableret. Muligheden for offline-betalinger er således helt central for operationel robusthed i den finansielle sektor. Derfor undersøger centralbanker mulige fordele ved borgervendt CBDC i forbindelse med operationel robusthed, herunder muligheden for at opbevare midler og gennemføre offline-betalinger i en situation med nedbrud i central infrastruktur. Nationalbanken deltager bl.a. i dette arbejde i regi af BIS Innovation Hub Nordic Centre.<sup>44</sup>

### *Hindre valutasubstitution*

Borgervendt CBDC anføres også som et potentielt værn mod, at en udenlandsk valuta vinder indpas i et lands finansielle system på bekostning af den indenlandske valuta – såkaldt valutasubstitution eller dollarisering. Et sådant scenarie forudsætter, at nye former for digitale penge såsom stablecoins eller andre landes borgervendte CBDC er tilgængelige og er attraktive i en sådan grad, at borgere og virksomheder er villige til at håndtere dem sideløbende med indenlandsk valuta. Det kan udgøre en trussel mod den monetære suverænitæt – altså myndighedernes evne til at holde den indenlandske valuta stabil, se også afsnittet om stablecoins eller andre landes CBDC i Danmark nedenfor.

<sup>42</sup> Se Den Europæiske Centralbank, *Designing a digital euro for the retail payments landscape of tomorrow*, november 2021 ([link](#)).

<sup>43</sup> Se Danmarks Nationalbank, *Digitale centralbankpenge i Danmark?*, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 28, december 2017 ([link](#)).

<sup>44</sup> Se Danmarks Nationalbank, *BIS Innovation Hub*, januar 2022 ([link](#)).

Flere centralbanker har anført risikoen for, at stablecoins eller andre nationers borgervendte CBDC i nogle lande potentielt kan opnå større udbredelse end den nationale valuta, hvis disse kan tilgås uden begrænsninger. En sådan risiko er typisk størst i lande, hvor den indenlandske valuta ikke er velfungerende fx på grund af udfordringer i forhold til finansiell stabilitet og stabile priser. Derudover kan det ikke afvises, at nye pengeformer såsom stablecoins eller udenlandske CBDC potentielt kan udgøre et attraktivt sted at placere midler i en finansiell krisesituation. I en sådan situation kan indenlandske digitale centralbankpenge i nogle lande udgøre et alternativ, som styrker anvendelsen af den indenlandske valuta.

Risikoen for valutasubstitution vil i høj grad afhænge af, hvilke begrænsninger der gælder for opbevaring af den udenlandske valuta. En ubegrænset adgang til en udenlandsk valuta – hvad enten det er i form af en borgervendt CBDC eller stablecoin – vil alt andet lige øge risikoen for valutasubstitution i lande, hvor den indenlandske valuta ikke er velfungerende. Risikoen for valutasubstitution kan mindskes ved at sætte begrænsninger for borgeres beholdning af en udenlandsk CBDC eller stablecoin.

Danmark har en veludviklet finansiell infrastruktur, finansiell stabilitet og stabile priser og har derigennem et godt udgangspunkt for at modstå valutasubstitution og udfordringer af den monetære suverænitæt. Derudover benytter den offentlige sektor danske kroner. Dermed foregår en væsentlig andel af den danske økonomi i form af offentlige lønninger, ydelser, indkøb af services og skattebetalinger i danske kroner.

Hvorvidt en statsløsning i form af en borgervendt CBDC er mere hensigtsmæssig end regulatoriske tiltag i forhold til at hindre, at en udenlandsk valuta medfører en uhenigtsmæssig påvirkning af den monetære og finansielle stabilitet, kræver nærmere undersøgelser. Med til denne vurdering hører også andre centralbankers ageren og graden af konsistent og koordineret regulering på tværs af lande.

### Hvordan borgervendt CBDC kan designes

Borgervendt CBDC er som nævnt blevet undersøgt i flere år af en række centralbanker, men få har endnu taget endelig stilling til spørgsmålet. Det understreger, at beslutningen om at udstede en borgervendt CBDC er kompleks og kræver en lang række institutionelle og tekniske overvejelser og valg.

Figur 7

## Væsentlige designvalg ved borgervendt CBDC

- Funktionel form
- Distribuering
- Personlig identifikation
- Begrænsninger på anvendelsesmuligheder
- Teknologivalg



En borgervendt CBDC kan udformes på mange måder, og de finansielle og økonomiske konsekvenser ved udstedelse afhænger i høj grad af, hvordan en borgervendt CBDC designes. Udstedelse af borgervendt CBDC fordrer således nogle grundlæggende overvejelser i forhold til, hvilke formål en borgervendt CBDC i givet fald påtænkes at skulle opfylde, og hvordan den i praksis skal udbredes og anvendes.

De borgervendte CBDC-løsninger, der undersøges blandt centralbanker, vil fra borgeres og virksomheders perspektiv have mange ligheder med de digitale penge i form af bankindsud, som anvendes i dag.

Nedenfor er beskrevet nogle af de væsentlige designvalg, som kan have indflydelse på funktionaliteten og konsekvenserne af en borgervendt CBDC.

### Funktionel form

En borgervendt CBDC kan enten indebære en lokal eller en central opbevaring af midler.

Central opbevaring omtales som en kontobaseret CBDC. I denne model opbevares midlerne på en central konto, som kan tilgås fra forskellige elektroniske enheder eller via en tilknyttet digital wallet, dvs. et stykke software eller en online service, der tillader borgere og forretninger at gennemføre transaktioner. Med kontobaseret CBDC kan borgeren således gennemføre betalinger på samme måde som med de penge, der står på den almindelige konto i netbanken.

En kontobaseret løsning vil som udgangspunkt kræve en form for personlig identifikation og verificering via internettet for at tilgås kontoen.



Ved lokal opbevaring lagres midlerne ikke på en konto, men lokalt på en elektronisk enhed, fx en smartphone. Denne løsning omtales ofte som en token-baseret model, hvor brugeren kan tilgå midlerne uden internet, fordi de er lagret lokalt. Det kan gøre det nemmere at gennemføre såkaldte offline-betalinger, end tilfældet er med en kontobaseret løsning. Token-baserede løsninger og offline-funktioner vil dog fortsat kræve en bagvedliggende, tilbagevendende online opdatering af ejerskabets registrering.

#### *Distribuering*

De fleste pilotprojekter om borgervendt CBDC indebærer en form for distribution via tredjeparter. Det betyder, at selvom CBDC i givet fald udstedes af centralbanken, foregår selve borgernes anskaffelse og registrering af beholdninger ved hjælp af eksempelvis banker, betalingsinstitutter eller teleoperatører.<sup>45</sup>

Disse tredjeparter varetager administrationen af den konto, som indeholder digitale centralbankpenge. Samtidig er der mulighed for, at centralbanken løbende kan opretholde en oversigt over borgernes beholdning hos tredjeparterne. Hvis en tredjepart går konkurs, har centralbanken ved en sådan model den nødvendige information til at sikre borgernes beholdning af digitale centralbankpenge. Herudover står tredjeparterne også for håndteringen af hvidvaskregler og kend-din-kunde-tjek. Dermed er det ikke centralbanken, der skal foretage omfattende administration i forbindelse med at varetage kunde-forhold, og de aktører, som i forvejen har borgervendte løsninger, kan servicere borgernes brug af borgervendt CBDC.

#### *Personlig identifikation*

Et centralt spørgsmål ved borgervendt CBDC er hensynet til brugernes privatliv, dvs. i hvilken grad der indsamles og behandles oplysninger om brugeren og den enkelte transaktion.<sup>46</sup> Ligesom kontantbetalinger kan gennemføres anonymt, undersøges tilsvarende muligheder i forbindelse med borgervendt CBDC.

En kontobaseret løsning vil kræve en form for personlig identifikation og verificering for at tilgå kontoen. Det betyder, at anonyme betalinger som udgangspunkt ikke er mulige. Dette hænger endvidere sammen med de krav til hvidvask- og kend-din-kunde-tjek, som pålægger banker at kunne identificere, hvem der foretager en given betaling. Når nogle centralbanker undersøger muligheden for en anonym borgervendt CBDC, er der derfor typisk tale om mindre beløb.<sup>47</sup> Herudover kan graden af personlig verificering fx afhænge af transaktionens størrelse, eller om transaktionen finder sted fysisk eller i internethandel.

#### *Begrænsninger på anvendelsesmuligheder*

Centralbanker, der undersøger borgervendt CBDC, fremhæver ofte, at brugen forventes at være underlagt en række begrænsninger. Begrænsningerne kan eksempelvis være i form af et loft over, hvor stort et beløb der må stå på kontoen, eller begrænsninger i forhold til antallet og størrelsen af transaktioner, der må gennemføres. Disse begrænsninger kræver i givet fald et sammenspil mellem eksisterende betalings-systemer, således at midler, der overstiger en given grænse, automatisk overføres til tilknyttede bankkonti.

Alternativt kan anvendelsesmulighederne ved en borgervendt CBDC begrænses, ved at der indføres en rente på beholdninger over en vis størrelse, som er mindre attraktiv end den rente, der tilbydes af banker. På den måde reduceres beholdningen af borgervendt CBDC.

Formålet med begrænsningerne er, at borgervendt CBDC i højere grad kommer til at egne sig som betalingsmiddel frem for som middel til værdiopbevaring. Loftet og til dels en uattraktiv rente over et givet niveau kan sikre, at der ikke sker en betydelig reduktion af kommercielle bankindsud, som følge af at borgere konverterer store beløb til borgervendt CBDC.

En borgervendt CBDC kan påvirke bankernes forretningsmodel, idet de anvender bankindsud som finansieringskilde til udlånsaktiviteter. Hvis bankernes

45 Se Bank for International Settlements, *Annual Economic Report 2021: III. CBDCs: an opportunity for the monetary system*, juni 2021 ([link](#)) og People's Bank of China, *Progress of Research & Development of E-CNY in China*, juli 2021 ([link](#)).

46 Se Den Europæiske Centralbank, *A digital euro to meet the expectations of the Europeans*, april 2021 ([link](#)).

47 Se fx Sveriges Riksbank, *E-krona pilot Phase 1*, april 2021 ([link](#)).

indlånsbase eksempelvis bliver reduceret eller mindre stabil som følge af borgervendt CBDC, må bankerne enten reducere deres udlån eller finde alternative finansieringskilder. Bankerne kan i en sådan situation forsøge at kompensere indlånstabet ved at låne pengene af centralbanken. Dermed får de øgede udlån til banker og indskud fra borgere i form af CBDC i praksis centralbankens balance til at stige.<sup>48</sup>

Hvis borgerne overflytter deres indlån fra bankerne til centralbanken, mindskes bankernes indlån. Det vil også umiddelbart reducere bankernes nettostilling over for centralbanken og vil virke som en såkaldt kvantitativ stramning. Hvis sidstnævnte er u hensigtsmæssig, kan det kræve, at Nationalbanken øger nettostillingen på anden vis.

En borgervendt CBDC uden begrænsninger vil umiddelbart øge risikoen for systemiske bankruns, hvor mange husholdninger og virksomheder på samme tid trækker deres indskud ud af banken. I dag kan sådanne bankruns finde sted, ved at indlån konverteres til kontanter. En konvertering af bankindsud til kontanter vil tage tid, hvorimod en konvertering til borgervendt CBDC umiddelbart kan ske øjeblikkeligt. Denne risiko kan fjernes ved at fastsætte et loft over beholdningen af den borgervendte CBDC.<sup>49</sup> Derimod vil konstruktionen med en lavere rente på indestående over en vis mængde næppe reducere risikoen for bankruns. I krisetider vil borgere sandsynligvis gerne bære et rentetab mod sikkerhed i den samlede værdiopbevaring.<sup>50</sup>

Hvorvidt det er hensigtsmæssigt eller ej, at borgere hurtigt kan konvertere store beløb til centralbankpenge – og dermed også foretage et systemisk run på bankerne – debatteres bredt internationalt. Det væsentlige for et effektivt finansielt system er, at der

er tillid til de centrale aktører, der indgår i systemet. Denne tillid synes primært at være baseret på en effektiv regulatorisk ramme og centralbankens rolle i at fastholde en stabil værdi af den pågældende valuta, og ikke på muligheden for til enhver tid at kunne veksle bankindsud til kontanter.

#### Teknologivalg

En borgervendt CBDC kan baseres på en centralt kontrolleret database eller på DLT. Begge tilgange har fordele og ulemper.<sup>51</sup>

Fordelene ved at anvende DLT og blockchainteknologi kan fx bestå i at sikre backup af systemer, fordi registreringen af transaktioner ikke er samlet ét centralt sted. Brug af blockchain kan også understøtte sporing af illegale aktiviteter såsom hvidvask.

Ulempen ved en borgervendt CBDC, der er baseret på blockchainteknologi, er, at den kan være energiintensiv og have vanskeligt ved rettidigt at håndtere store mængder af transaktioner. Hertil kommer, at blockchainteknologi kan indebære udfordringer i forhold til beskyttelse af persondata, da transaktionsblokkene indeholder data om tidligere transaktioner gennemført af borgere og virksomheder.<sup>52</sup>

#### Omkostninger og incitamenter

En introduktion af borgervendt CBDC vil ikke være uden omkostninger og risici. Uanset det konkrete design vil udstedelse af en borgervendt CBDC indebære en betydelig og ressourcekrævende administration for centralbanker, fx i omfattende tilsyn og overvågning af distributører (fx banker) for bl.a. at sikre tillid til borgervendt CBDC.<sup>53</sup>

Derudover medfører en borgervendt CBDC en række problemstillinger i form af risici relateret til finansiell

48 Se Danmarks Nationalbank, Digitale centralbankpenge i Danmark?, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 28, december 2017 ([link](#)).

49 Se Danmarks Nationalbank, Digitale centralbankpenge i Danmark?, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 28, december 2017 ([link](#)).

50 Se Swiss National Bank, *Retail CBDC purposes and risk transfers to the central bank*, september 2021 ([link](#)).

51 For en nærmere beskrivelse af disse, se Bank for International Settlements, The technology of retail central bank digital currency, *Quarterly Review*, marts 2020 ([link](#)) og Den Internationale Valutafond, Behind the Scenes of Central Bank Digital Currency, *Fintech Notes*, nr. 4, februar 2022 ([link](#)).

52 Se Bank for International Settlements, Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies, *BIS Working Paper*, nr. 880, august 2020 ([link](#)) og Sveriges Riksbank, *E-krona pilot phase 2*, april 2022 ([link](#)).

53 Se fx Bank for International Settlements, Central bank digital currency: the quest for minimally invasive technology, *BIS Working Papers*, nr. 948, juni 2021 ([link](#)) og Bank for International Settlements, *Central bank digital currencies: system design and interoperability*, september 2021 ([link](#)).

stabilitet og politiske og omdømmemæssige risici, som bl.a. er beskrevet i Nationalbankens analyse om emnet fra 2017 og andre internationale rapporter.<sup>54</sup>

Centralbanker, der undersøger borgervendt CBDC, overvejer flere muligheder med henblik på at sikre, at banker og betalingstjenesteudbydere får incitament til at udvikle attraktive borgervendte løsninger, der muliggør betalinger med CBDC.<sup>55</sup> Incitamentet kan fx bestå i, at centralbanker helt eller delvist dækker tredjeparternes udviklings- og driftsomkostninger, eller at tredjeparterne får mulighed for at opkræve gebyrer af betalinger med borgervendt CBDC.<sup>56</sup>

Det er usikkert, i hvilken grad en given borgervendt CBDC vil blive efterspurgt af borgere og virksomheder i lande med veludviklede digitale betalingssystemer.<sup>57</sup> Borgervendt CBDC vil sandsynligvis kunne vinde indpas, hvis den medfører fordele for borgere eller virksomheder i form af forbedret funktionalitet, sikkerhed eller lavere gebyrer. Et givent ønske om bred anvendelse af borgervendt CBDC kan indebære væsentlige kompensationsordninger og subsidier, der tilskynder brugen af borgervendt CBDC.

### Stablecoins eller andre landes CBDC i Danmark

Nye betalingsmidler, der ikke er baseret på danske kroner, kan vinde indpas i den danske detailhandel. Danmark er en lille, åben økonomi og er et højt digitaliseret samfund.<sup>58</sup> Disse forhold kan umiddelbart være gunstige vilkår for introduktionen af nye innovative løsninger, uanset om disse er baseret på danske kroner eller fremmed valuta. Derfor kan løsninger, som indeholder ny og bedre funktionalitet, hurtigt finde udbredelse. Løsninger baseret på frem-

med valuta kan påvirke det monetære og finansielle system. Derfor har Nationalbanken fokus på, hvilken betydning det kan få, hvis andre lande udsteder en borgervendt CBDC, eller hvis private digitale penge i form af fx en stablecoin skulle vinde indpas.

Betydningen af en borgervendt CBDC fra et andet land afhænger i høj grad af, hvordan den designes – herunder især hvilke regler der fastsættes i forhold til tilgængelighed og begrænsninger på beholdning.

En udenlandsk borgervendt CBDC uden begrænsninger, og som er indrettet med henblik på værdi-opbevaring, kan have væsentlig betydning for den finansielle stabilitet i Danmark. Omvendt vil en udenlandsk borgervendt CBDC med begrænsninger på den enkelte borgers beholdning ikke have stor betydning for finansiell stabilitet i Danmark. Tilsvarende vil begrænsninger på adgangen til en udenlandsk borgervendt CBDC også indebære, at påvirkningen af det danske monetære og finansielle system vil være lav.

Betalingsmarkedet kan blive berørt, hvis det i Danmark bliver muligt at anvende fx en borgervendt euro-CBDC fra Den Europæiske Centralbank. En ny løsning baseret på en euro-CBDC, som kan anvendes i Danmark på lige fod med andre løsninger, kan udgøre et eventuelt alternativ til de eksisterende betalingsløsninger i Danmark og dermed påvirke konkurrencen på markedet.

En ubegrænset adgang til opbevaring af eksempelvis en euro-CBDC for borgere, virksomheder og finansielle institutioner kan få betydning for den finansielle

54 Se Danmarks Nationalbank, Digitale centralbankpenge i Danmark?, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 28, december 2017 ([link](#)); Den Europæiske Centralbank, *Report on a digital euro*, oktober 2022 ([link](#)) og Swiss National Bank, *Retail CBDC purposes and risk transfers to the central bank*, september 2021 ([link](#)).

55 Se fx Den Europæiske Centralbank, Central Bank Digital Currency: functional scope, pricing and controls, *Occasional Paper Series*, nr. 286, december 2021 ([link](#)) og Bank for International Settlements mfl., *Central bank digital currencies: user needs and adoption*, september 2021 ([link](#)).

56 Se Den Internationale Valutafond, Behind the Scenes of Central Bank Digital Currency, *Fintech Notes*, nr. 4, februar 2022 ([link](#)).

57 Se Bank for International Settlements mfl., *Central bank digital currencies: financial stability implications*, september 2021 ([link](#)).

58 Se Danmarks Nationalbank, Danmark er blandt de mest digitaliserede lande på betalingsområdet, *Danmarks Nationalbank Analyse*, nr. 2, februar 2022 ([link](#)).

og monetære stabilitet. Konkret kan det påvirke efterspørgslen efter danske kroner og bankernes forretningsmodel, ligesom det kan øge risikoen for systematiske bankruns, se følgende afsnit.

Hvis en betydelig del af danske bankers indlån konverteres til en euro-CBDC uden begrænsninger, vil det påvirke efterspørgslen efter danske kroner. De større kapitalbevægelser som følge af borgernes mulighed for nemt at placere deres midler i andre valutaer, fx euro-CBDC, ville dog kunne håndteres inden for de eksisterende pengepolitiske rammer, dvs. Nationalbankens mulighed for at intervenere i valutamarkedet og fastsætte de pengepolitiske renter.

Konsekvenserne af en eventuel bred anvendelse af andre landes CBDC i Danmark kan i sidste instans have betydning for bankernes forretningsmodel, hvis det fører til en reduktion i indlånet. Bankerne kan i en sådan situation kompensere indlånstabet ved at låne pengene i Nationalbanken.

Hertil kommer, at den finansielle stabilitet kan blive berørt. Ved finansiell uro kan borgere finde det attraktivt at konvertere bankindsbud til euro-CBDC. Det kan øge risikoen for systemiske bankruns.

På tidspunktet for denne analyse havde Den Europæiske Centralbank endnu ikke fastlagt nærmere kriterier for anvendelse af eller begrænsninger på en eventuel euro-CBDC. Såfremt det alene bliver muligt for borgere i Danmark at opbevare et begrænset beløb, er det Nationalbankens foreløbige vurdering, at en given euro-CBDC vil have begrænset betydning for det danske finansielle system.

Hvis globale stablecoins vinder udbredelse i Danmark, kan det også påvirke efterspørgslen efter danske kroner og bankernes forretningsmodel, ligesom det kan øge risikoen for systematiske bankruns. Det vil dog kræve, at globale stablecoins ikke blot bruges til betalinger men også til værdi-opbevaring, og at der ikke er en øvre grænse for beholdningen af disse.

### **Borgervendt CBDC i Danmark**

Ny teknologi og innovation kan føre til nye former for digitale penge, som kan supplere de eksisterende. Det er vigtigt, at løsningerne også fremadrettet er sikre og effektive for borgerne og samfundet – uanset hvilken løsning der er tale om, eller hvilken teknologi der måtte ligge til grund.

Borgervendt CBDC undersøges blandt centralbanker i stigende omfang, og bevæggrundene for den øgede fokus på CBDC er forskellige fra land til land. Nationalbanken vurderer løbende de forskellige bevæggrunde og deres mulige relevans i forhold til det finansielle system i Danmark, bl.a. fordi de afledte muligheder på sigt endnu er uklare.

På nuværende tidspunkt, og med de forbundne omkostninger og mulige risici, er det ikke tydeligt, hvordan borgervendt CBDC vil skabe en væsentlig ekstra værdi i forhold til de eksisterende løsninger i Danmark. Med ny teknologi er det dog ofte sådan, at det fra start ikke er tydeligt, hvordan og i hvilket omfang en ny løsning vil skabe værdi. Ligeledes kan det være svært at forudse, hvilke finansielle løsninger og services der vil blive efterspurgt i fremtiden.

Udvikling af finansielle løsninger og digitale services kan i fremtiden indeholde elementer, som kan være vanskelige at løfte for den private sektor. Det kan få betydning for relevansen af nye former for digitale centralbankpenge og karakteren af Nationalbankens operationelle rolle i betalingssystemet. Derudover kan eksempelvis markedsfejl, stordriftsfordele, andre centralbankers eventuelle lancering af CBDC eller globale stablecoins også øge relevansen af en CBDC i Danmark.

Nationalbanken følger udviklingen tæt og deltager aktivt i internationale arbejdsgrupper og fora med fokus på ny teknologi samt muligheder, risici og omkostninger ved en borgervendt CBDC.

## UDGIVELSER



### NYT

Nyt giver et hurtigt og tilgængeligt indblik i en Analyse, et Economic Memo, et Working Paper eller en Rapport fra Nationalbanken. Nyt udkommer løbende.



### ANALYSE

Nationalbankens Analyseserie har fokus på økonomiske og finansielle forhold. Nogle af analyserne udkommer med fast frekvens, fx *Udsigter for dansk økonomi* og *Finansiel stabilitet*, der begge udkommer halvårligt. Andre analyser udkommer løbende.



### RAPPORT

Nationalbankens Rapportserie er tilbagevendende rapporter og beretninger om Nationalbankens virke. Det er fx *Årsrapport* og *Statens låntagning og gæld*.



### ECONOMIC MEMO

Economic Memo er en mellemting mellem en Analyse og et Working Paper og viser ofte forfatterens igangværende analysearbejde. Serien henvender sig primært til fagpersoner. Economic Memo udkommer løbende.



### WORKING PAPER

Working Paper præsenterer forskningsarbejde udført af ansatte i Nationalbanken og samarbejdspartnere. Serien henvender sig primært til fagpersoner og folk med interesse for den akademiske tilgang. Working Paper udkommer løbende.

Analysen består af en dansk og engelsk version.  
I tilfælde af tvivl om oversættelsens korrekthed gælder den danske version.

DANMARKS NATIONALBANK  
LANGELINIE ALLÉ 47  
2100 KØBENHAVN Ø  
WWW.NATIONALBANKEN.DK

Redaktionen er afsluttet  
8. juni 2022



**DANMARKS  
NATIONALBANK**

**Julia Weismann Seixas**  
Financial Digitalization  
Expert  
[jws@nationalbanken.dk](mailto:jws@nationalbanken.dk)

**Søren Truels Nielsen**  
Digitalization  
Task Force Lead  
[stn@nationalbanken.dk](mailto:stn@nationalbanken.dk)

**Samuel Eddie Mogensen**  
Financial Digitalization  
Advisor  
[sem@nationalbanken.dk](mailto:sem@nationalbanken.dk)

FINANSIEL STABILITET

## KONTAKT

**Ole Mikkelsen**  
Kommunikations-  
og presserådgiver

[omi@nationalbanken.dk](mailto:omi@nationalbanken.dk)  
+45 3363 6027

SEKRETARIAT  
OG KOMMUNIKATION