

# NORGES BANK MEMO

Statusrapport –  
prosjekt i Norges Bank om  
digitale sentralbankpenger

NR. 2 | 2020



NORGES BANK

# Norges Bank Memo nr. 2 | 2020

Norges Bank

Adresse: Bankplassen 2

Post: Postboks 1179 Sentrum, 0107 Oslo

Telefon: 22316000

Telefaks: 22413105

E-post: [central.bank@norges-bank.no](mailto:central.bank@norges-bank.no)

Web: [www.norges-bank.no](http://www.norges-bank.no)

ISSN 1894-0277 (online)

ISBN 978-82-8379-159-4 (online)

**NORGES BANK MEMO**  
NR 2 | 2020

STATUSRAPPORT –  
PROSJEKT I  
NORGES BANK  
OM DIGITALE  
SENTRALBANKPENGER

# 1. Innledning

Digitale sentralbankpenger (DSP) er allment tilgjengelige elektroniske penger utstedt av sentralbanken i den offisielle pengeenheten. De er en fordring på sentralbanken, på samme måte som sedler og mynter er det i dag. Til sammenligning er bankinnskudd fordringer på private banker.

Fallende kontantbruk og muligheten for større strukturelle endringer i penge- og betalingssystemet gjør at Norges Bank vurderer om det er hensiktsmessig å utstede sentralbankpenger også i digital form for å sikre at publikum kan betale effektivt og sikkert i norske kroner også i fremtiden.

En arbeidsgruppe i Norges Bank ga i Norges Bank (2018) en oversikt over forhold som bør vektlegges i en vurdering av om Norges Bank bør utstede DSP i tillegg til kontanter. I Norges Bank (2019) så arbeidsgruppen nærmere på mulige formål for DSP og alternative utforminger for å oppnå formålene.

DSP-prosjektet er nå i en tredje fase.<sup>1</sup> Hensikten med å publisere denne statusrapporten er å informere om arbeidet, spre kunnskap og invitere til dialog.

## 2. Formål og leveranser i prosjektets tredje fase

Formålet med prosjektets tredje fase er å gi et bedre grunnlag for å vurdere om Norges Bank bør arbeide for å innføre DSP og i tilfelle i hvilken form. Prosjektleveranser skal bl.a. være:

- a) Utrede aktuelle detaljerte løsninger for DSP, med utgangspunkt i de foreslåtte løsningene i Norges Bank (2019). Utredningen skal bl.a. inneholde vurderinger av nødvendige og ønskelige egenskaper.
- b) Gjennomføre ytterligere analyser av motivasjon for og konsekvenser av DSP der arbeidsgruppen finner behov for det for å kunne gi en tilrådning.
- c) Oppsummere og systematisere den internasjonale utviklingen og evt. nye momenter i den internasjonale debatten om DSP og beslektede spørsmål.
- d) I løpet av første kvartal 2021 komme med en tilrådning til sentralbankledelsen om Norges Bank skal arbeide videre med en konkret DSP-løsning og hva en eventuell fase 4 bør inneholde.

Denne statusrapporten vil i første rekke orientere om arbeid med punkt a).

---

<sup>1</sup> Prosjektets arbeidsgruppe består av Knut Sandal (leder), Ragna Alstadheim, Tom Bernhardsen, Kjetil Heltne, Arne Kloster, Helge Syrstad, Ylva Søvik, Leif Veggum, Peder Østbye, Terje Åmås og Steinar Årdal. Carola Müller bidrar i et delprosjekt. Styringsgruppen består av Torbjørn Hægeland (leder), Ingrid Solberg (tok over fra Ida Wolden Bache 01.04.2020), Olav Bø, Kasper Roszbach og Marius Ryel. Arbeidsgruppen kan kontaktes på [knut.sandal@norges-bank.no](mailto:knut.sandal@norges-bank.no) og [peder.ostbye@norges-bank.no](mailto:peder.ostbye@norges-bank.no).

### 3. Internasjonale utviklingstrekk

Sentralbanker verden over arbeider i økende grad med DSP. Boar et. al. (2020) dokumenterer en spørreundersøkelse om arbeid med DSP i 2019 hvor 66 sentralbanker deltok:

- Vel 80 prosent av sentralbankene arbeidet med DSP, mot vel 70 prosent i 2018.
- De fleste arbeidet med en variant av DSP som er tilgjengelig for alle. Mange så også på DSP for oppgjør mellom finansinstitusjoner.
- Kun 10 prosent av sentralbankene hadde teknologiske løsninger under utvikling eller i pilot. De fleste arbeidet med analyser og «proof of concepts» som (foreløpig) ikke involverte utvikling og testing.

Riksbanken er i gang med en pilot for å teste teknisk løsning for en e-krone, se Riksbanken (2020). Andre land som har testet eller er i ferd med å teste tekniske løsninger for allment tilgjengelig DSP er bl.a. Kina, Uruguay, Ecuador, Bahamas og Ukraina.

### 4. Validering av løsninger

Egenskapene til DSP ble skissert i Norges Bank (2019):

Nødvendige egenskaper	Ønskelige egenskaper
Fordring på Norges Bank	Kan gi ønsket grad av personvern (utover krav iht EØS-forpliktelser)
Par verdi mot bankpenger/kontanter	Mulighet for offline-betalinger
Kunderettet fokus	Plattform for tredjepartstilbydere
Tilstrekkelig friksjon mot bankpenger	Verktøy i pengepolitikken
Kontrollert av Norges Bank	Relevant informasjon i Norges Banks makroøkonomiske overvåking
Kan fungere som tvungent betalingsmiddel	DLT-kompatibelt
Samsvar med EØS-forpliktelser	Attraktiv nisjeløsning
Betalinger umiddelbare og endelige	
Samsvar med gode IT-arkitekturprinsipper	
Tilfredsstillende krav til teknisk uavhengighet	
Kundekommunikasjon og -kontroll foretas av tredjeparter	

## Tekniske løsninger anbefalt i Norges Bank (2019):

Løsning	Forklaring
DSP i form av registerbaserte tokenpenger	DSP ligger på et register. DSP disponeres gjennom kryptografiske koder som ikke er knyttet til identitet. I praksis vil brukergrensesnitt (som wallet-applikasjoner på mobiltelefon) kunne tilby enkle og sikre måter å disponere over pengene på. Løsningene har enkelte teknologiske fellestrekk med dagens kryptovalutaer.
Lukket kontoløsning med mulighet for lokal lagring	Kontoløsning som krever at både sender og mottaker har konto i systemet. Dette har likhetstrekk med dagens e-pengeløsninger. Denne løsningen kombineres ved at man kan «laste» penger til fysisk enhet (for eksempel kort eller mobiltelefon) for offline bruk.

Arbeidsgruppen har organisert en undergruppe som særskilt arbeider med validering av tekniske løsninger, herunder:

- Utdype og presisere/spesifisere nødvendige og ønskelige egenskaper.
- Undersøke tekniske løsninger i mer detalj.
- Gjennomføring av validering.
- Anbefaling og opplegg for å gjennomføre pilot, sandkasse, testnettverk, eller annen form for testing.

Arbeidet kan sammenliknes med det som ofte omtales som «proof-of-concept», der ulike konsepter sjekkes opp mot spesifisering/egenskaper.

Implementeringen av et datasystem går gjennom ulike faser:<sup>2</sup>

Spesifikasjon → Design → Teknisk implementering → Testing

Norges Bank har så langt ikke testet tekniske løsninger, men fokusert på spesifisering og design. I dette arbeidet er det iterert mellom nødvendige og ønskelige egenskaper oppgitt i Norges Bank (2019) og tekniske løsninger anbefalt i Norges Bank (2019). Det innebærer at vi går fram og tilbake mellom egenskaper og tekniske løsninger etter som vi vinner kunnskap.<sup>3</sup> Formålet er å vurdere om tekniske løsninger har de nødvendige og ønskelige egenskapene, og eventuelt om det er behov for å spesifisere egenskapene mer.

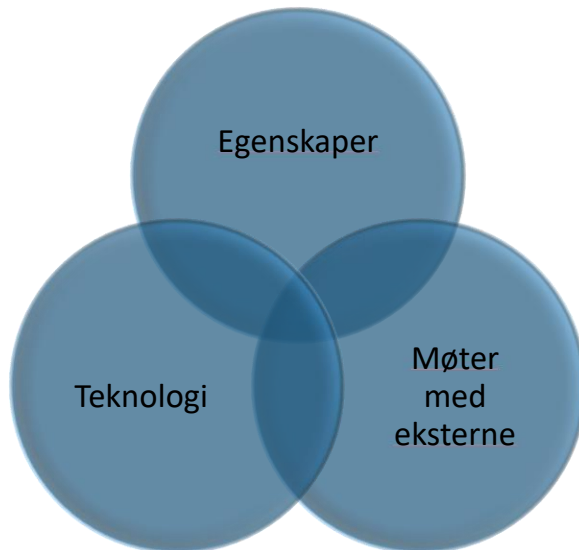
---

<sup>2</sup> Se Turner (2018).

<sup>3</sup> I tråd med det såkalte smidighetsprinsippet («agile development»).

Valideringsarbeidet gjennomføres i tre arbeidsstrømmer som delvis overlapper:

- Spesifisering av egenskaper
- Møter med eksterne aktører
- Analyse av aktuelle teknologiske løsninger



#### 4.1. Spesifisering av egenskaper

Erfaringen er at det er behov for å spesifisere egenskapene i mer detalj enn i Norges Bank (2019) for å kunne vurdere om ulike tekniske løsninger kan oppfylle egenskapene. For eksempel vil en vurdering av om Norges Bank har kontroll over et system med elementer av desentralisert teknologi («Distributed Ledger Technology» - DLT) kreve en spesifisering av hva som er tilstrekkelig kontroll. Ytterligere spesifisering er også nødvendig for å kunne veie egenskaper mot hverandre der oppfyllelse av egenskapene kan stå i motstrid til hverandre.

#### 4.2. Møter med eksterne aktører

Arbeidsgruppen har arrangert eller planlagt informasjonsmøter med

- teknologiaktører,
- brukerrepresentanter og
- offentlige myndigheter.

Noen møter har kommet i stand etter at aktører har tatt kontakt med Norges Bank, mens andre møter har vært etter initiativ fra Norges Bank. Vi planlegger flere slike informasjonsmøter i høst. Vi er åpne for henvendelser fra aktører som ønsker å snakke med oss.

Teknologiaktører vi har møtt er bl.a. tilbydere av DSP-relevant teknologi og konsultentselskaper. Aktørene har gitt informasjon og synspunkter på hvordan nødvendige og ønskelige egenskaper best kan oppnås. Flere av aktørene tilbyr løsninger basert på DLT, herunder blokkjedeteknologi. Det presiseres at Norges Bank ikke har tatt stilling til preferert teknologi for et eventuelt DSP-system.

Brukerrepresentanter er typisk organisasjoner som representerer brukere og representanter for aktører som berøres av DSP. Offentlige myndigheter kan være relevante som brukere og som reguleringsmyndigheter.

Arbeidsgruppen har hatt kontakt med Riksbanken og Sedlabanki for blant annet å diskutere tekniske løsninger.

Arbeidsgruppen har også redegjort for – og fått kommentarer og innspill til – arbeidet med DSP på flere konferanser og seminarer.

Arbeidsgruppen planlegger et eksternt seminar høsten 2020 om brukerbehov og tekniske løsninger.

### 4.3. Teknologi

Formålet har vært å få mer innsikt i relevante tekniske løsninger for DSP-systemer og hvordan de kan testes. Arbeidsgruppen har gått gjennom ulike elementer av de relevante teknologiene og løsninger valgt for piloter i andre land.

### 4.4. Noen foreløpige vurderinger

Arbeidet med validering har skjedd parallelt med at flere sentralbanker har satt i gang piloter,<sup>4</sup> og det har kommet flere publikasjoner fra sentralbanker og andre aktører som går mer i detalj på design og tekniske løsninger.<sup>5</sup>

Et fellestrekk i det internasjonale arbeidet synes å være at DSP i form av registerbaserte tokenpenger (herunder bruk av DLT-teknologi i ulike varianter) framstår som et mer reelt alternativ enn tidligere. Bl.a. har Riksbanken valgt et teknisk design basert på DLT i sin pilot, se Riksbanken (2020). Vår vurdering i fase 1 og 2 var at DLT-teknologien hadde kommet for kort og at betydelig utvikling var nødvendig for å kunne være aktuell for DSP. Vi antar at flere sentralbanker ville fokusert mer på kontoløsninger om de vurderte at de hadde lite tid.

Selv om DLT-teknologi har hatt mest fokus i valideringsarbeidet så langt, er design og egenskaper ved noen eksisterende lukkede kontoløsninger vurdert, som Octopus-systemet i Hong Kong.

Inntrykket er at DLT-teknologien krever mer detaljert spesifisering av egenskapene enn kontobaserte løsninger, blant annet fordi det vil kunne være tvilstilfeller hvorvidt egenskapene er oppfylt. Videre kan man i mindre grad enn ved kontoløsninger benytte seg av løsninger som alt er testet i markedet.

Valideringsarbeidet har omfattet hvordan ulike varianter og elementer av DLT – men der selve DSP-registeret ikke nødvendigvis er basert på DLT – kan bidra til god oppfyllelse av nødvendige og ønskelige egenskaper.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Se bl.a. Riksbanken (2020), National Bank of Ukraine (2019) og Central Bank of the Bahamas (2019).

<sup>5</sup> Se bl.a. Bank of England (2020), Auer og Boehme (2020), WEF (2020), Consensys (2020) og Allen m.fl. (2020).

<sup>6</sup> Et viktig spørsmål er om et DSP-register kan dra nytte av såkalte eksterne DLT-«overlay»-løsninger. Det innebærer at DSP designes slik at det er kryptografisk kompatibelt med DLT-løsninger tilbudt av andre aktører, slik at DSP kan låses inne i slike systemer for bruk av tjenester der, uten kredittrisiko for brukerne. I

Sluttrapporten fra fase 3 skal inneholde et forslag til opplegg for gjennomføring av en eventuell teknisk pilot. Dette er så langt ikke grundig vurdert. En foreløpig vurdering er imidlertid at det synes lite hensiktsmessig å duplisere piloter gjennomført i andre land. Kunnskapen fra andre piloter kan tilegnes gjennom erfaringsutveksling. Det må også vurderes om en fysisk testing bedre kan gjennomføres som en form for «sandkasse» eller et testnettverk der flere aktører kan prøve ut løsninger, istedenfor en tradisjonell pilot der én aktør velges ut i en anbudskonkurranse.

NORGES BANK MEMO  
NR 2 | 2020

STATUSRAPPORT –  
PROSJEKT I  
NORGES BANK  
OM DIGITALE  
SENTRALBANKPENGER

---

så fall vil oppfyllelse av enkelte av de potensielle egenskapene overlates til markedet (for eksempel offline-løsninger og betalinger med økt anonymitet), samt at DSP kan være en plattform for innovasjon. Dette innebærer også at Norges Bank kan tilby en relativt enkel kjerneløsning, mens mer avansert funksjonalitet (som smartkontrakter) overlates til markedet. Dette synes å være en organisering som Bank of England gir en viss tilslutning til, se Bank of England (2020). Slike overlay-løsninger kan imidlertid innebære operasjonell risiko for brukerne, som også kan skape omdømmerisiko for Norges Bank. Dette er derfor noe vi vil undersøke nærmere.



# Referanser

NORGES BANK MEMO  
NR 2 | 2020

STATUSRAPPORT –  
PROSJEKT I  
NORGES BANK  
OM DIGITALE  
SENTRALBANKPENGER

Allen, S., Capkun, S., Eyal, I., Fanti, G., Ford, B., Grimmelmann, J., ... & Prasad, E. (2020). Design Choices for Central Bank Digital Currency: Policy and Technical Considerations. Brookings working paper, <https://www.brookings.edu/research/design-choices-for-central-bank-digital-currency-policy-and-technical-considerations/>

Auer, R., & Boehme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. BIS Quarterly Review March 2020, [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt2003.htm](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003.htm)

Bank of England (2020), Central Bank Digital Currency Opportunities, challenges and design, Discussion Paper, <https://www.bankofengland.co.uk/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design-discussion-paper>

Boar, C., H. Holden og A. Wadsworth (2020), Impending arrival – a sequel to the survey on central bank digital currency, BIS Papers No. 107, <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap107.pdf>

Central Bank of the Bahamas (2019), PROJECT SANDDOLLAR: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative, <https://www.centralbankbahamas.com/publications.php?cmd=view&id=17018>

Consensys (2020), Central banks and the future of digital money. A ConsenSys Solutions White Paper. An overview and proposal for central bank digital currency on the Ethereum blockchain, <https://pages.consensys.net/central-banks-and-the-future-of-digital-money>

National Bank of Ukraine (2019), Analytical Report on the e-hryvnia pilot, <https://bank.gov.ua/news/all/e-hryvnia>

Norges Bank (2018). Digitale sentralbankpenger, Norges Bank Memo 1/2018, <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Publikasjoner/Norges-Bank-Memo-/2018/norges-bank-memo-12018/>

Norges Bank (2019), Digitale sentralbankpenger, Norges Bank Memo 2/2019, <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Publikasjoner/Norges-Bank-Memo-/2019/memo-219-dsp/>

Riksbanken (2020), The Riksbank's e-krona pilot, Reg. no 2019-00291, <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2019/the-riksbanks-e-krona-pilot.pdf>

Turner, R. (2018). *Computational artifacts: towards a philosophy of computer science*. Springer.

WEF (2020), Central Bank Digital Currency Policy-Maker Toolkit. Insight Report, World Economic Forum, <https://www.weforum.org/whitepapers/central-bank-digital-currency-policy-maker-toolkit>