

216478

## Blockchain Teknologi

Hvilke virkning kan implementering av Blockchain ha på digital markedsføring for brukere og bedrifter?



Universitetet i Sørøst-Norge  
Fakultet for handelshøyskolen  
Institutt for økonomi og ledelse  
Postboks 235  
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2023 Ali Alrabei

Denne avhandlingen representerer 30 studiepoeng

## Sammendrag

Blockchain ble opprinnelig introdusert som et virtuelt valutasystem (Bitcoin), og har siden utviklet seg til en generell teknologi som kan brukes for å distribuere, registrere og utnytte data med økt sikkerhet og personvern. Selv om bruken av Blockchain hovedsakelig har vært innen finanssektoren, er det fortsatt uklart hvordan digitale markedsføringsprofesjonelle kan utnytte fordelene som Blockchain tilbyr.

Denne studien undersøkte virkningen av å implementere Blockchain teknologi i digital markedsføring, spesielt i forhold til å takle nåværende utfordringer i markedsføringsbransjen, som personvernproblemer, misbruk av forbrukerdata, mangel på åpenhet, klikksvindel og ineffektiv målretting. Gjennom en omfattende gjennomgang av tilgjengelig litteratur og data, ble det identifisert flere potensielle fordeler for både brukere og bedrifter.

For bedrifter kan implementering av Blockchain i digital markedsføring bidra til å sikre brukerdata, øke åpenhet og sporbarhet i markedsføringsprosesser, redusere kostnader og ineffektiviteter forbundet med tradisjonelle annonsemodeller, samt gi bedre innsikt i effekten av deres annonser. På brukersiden kan Blockchain teknologi styrke personvernet og gi dem mer kontroll over sine data og hvilke annonser de ser. Konklusjonen fra studien er at Blockchain teknologi har et betydelig potensial for å transformere digital markedsføring, ved å tilby løsninger på flere av de nåværende utfordringene i bransjen.

## Forord

Først og fremst ønsker jeg å takke min veileder Øystein Sørebo, for hans veiledning og støtte gjennom hele prosessen med å skrive denne masteroppgaven. Hans tålmodighet, forståelse og empati har vært en stor kilde til motivasjon for meg, og uten dette hadde jeg ikke ha vært i stand til å fullføre dette arbeidet.

Øystein Sørebo er en svært dyktig veileder, og hvis jeg hadde fulgt alle hans veiledninger og råd, ville denne masteroppgaven utvilsomt vært av enda høyere kvalitet. Det er viktig å påpeke at eventuelle mangler i arbeidet er et resultat av mine egne valg og innsats, og ikke hans veiledning.

# Innhold

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning.....</b>                                | <b>6</b>  |
| 1.1      | Problembakgrunn .....                                 | 6         |
| 1.2      | Forskningshull .....                                  | 7         |
| 1.3      | Forskningsspørsmål .....                              | 8         |
| 1.4      | Formål .....  | 8         |
| 1.5      | Forventet bidrag .....                                | 9         |
| <b>2</b> | <b>Litteraturgjennomgang .....</b>                    | <b>10</b> |
| 2.1      | Blockchain .....                                      | 10        |
| 2.1.1    | Blockchain-arkitekturen.....                          | 12        |
| 2.1.2    | Konsensusmekanisme.....                               | 14        |
| 2.1.3    | Smarte kontrakter.....                                | 16        |
| 2.1.4    | Åpenhet.....  | 17        |
| 2.1.5    | Desentralisering .....                                | 18        |
| 2.1.6    | Sikkerhetsfunksjon.....                               | 18        |
| 2.1.7    | Blockchain typer.....                                 | 19        |
| 2.1.8    | Blockchain fordeler .....                             | 20        |
| 2.1.9    | Blockchain utfordringer .....                         | 22        |
| 2.1.10   | Løsninger for Blockchain skalerbarhetsproblemer ..... | 26        |
| 2.2      | Digitale markedsføring.....                           | 28        |
| 2.2.1    | Sosiale media .....                                   | 29        |
| 2.2.2    | Kundedata .....                                       | 31        |
| 2.2.3    | Innsamling av brukerens data.....                     | 31        |
| 2.2.4    | Personalisering.....                                  | 33        |
| 2.2.5    | Utfordringer ved digitale markedsføring.....          | 33        |
| 2.2.6    | Transaksjonskostnader .....                           | 41        |
| <b>3</b> | <b>Metode.....</b>                                    | <b>43</b> |
| 3.1      | Forskningsdesign.....                                 | 43        |
| 3.2      | Datainnsamling .....                                  | 44        |
| 3.3      | Relevansen av metodevalget .....                      | 44        |
| 3.4      | Gyldighet og pålitelighet.....                        | 45        |
| 3.5      | Begrensninger og fremtidig forskning .....            | 45        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>4</b> | <b>Funn og diskusjon .....</b>                                      | <b>47</b> |
| 4.1      | Blockchain i digital markedsføring .....                            | 47        |
| 4.1.1    | Nettbaserte annonseringssystemer.....                               | 49        |
| 4.1.2    | Annonse svindel .....   | 51        |
| 4.1.3    | kvalitativ innholdsanalyse av nettbaserte annonseringssystemer..... | 53        |
| 4.2      | Personalisering.....  | 55        |
| 4.2.1    | kvalitativ innholdsanalyse av nettlesertyper .....                  | 57        |
| 4.3      | Identifikasjonstyper .....  | 59        |
| 4.3.1    | kvalitativ innholdsanalyse av identifikasjonstyper .....            | 61        |
| 4.4      | Transaksjonskostnader .....   | 63        |
| 4.4.1    | kvalitativ innholdsanalyse av betalingsmetoder .....                | 66        |
| <b>5</b> | <b>Konklusjon og anbefalinger .....</b>                             | <b>69</b> |
| <b>6</b> | <b>Referanser .....</b>   | <b>71</b> |

#### Liste over figurer

|         |  |    |
|---------|--|----|
| Figur 1 | Blockchain-arkitekturen .....                                  | 12 |
| Figur 2 | Blokkstruktur.....   | 13 |
| Figur 3 | Forskjellen mellom en sentralisert og Distribuert Ledger ..... | 18 |
| Figur 4 | Bitcoin Gjennomstrømning .....                                 | 23 |
| Figur 5 | Bitcoin gjennomsnittlig bekreftelsestid .....                  | 24 |
| Figur 6 | Eksempel på hvordan Gas-gebyret beregnes .....                 | 25 |
| Figur 7 | tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer .....           | 49 |

#### Liste over tabeller

|          |                      |    |
|----------|----------------------|----|
| Tabell 1 | Hacker adresse ..... | 17 |
|----------|----------------------|----|

# 1 Innledning

## 1.1 Problembakgrunn

Digital markedsføring ble introdusert på 1990-tallet og fokuserte på annonser rettet direkte mot kunder (Bala & Verma, 2018; Brosan, 2012). Digital markedsføring gjennomgått betydelige endringer de siste tyveårene på grunn av sosiale medier og mobile verktøy, men fokuset er som tidligere på å skape kundeengasjement (Brosan, 2012). I desember 1995 var det 16 millioner internettbrukere, som utgjorde bare 0,4 % av den globale befolkningen. Imidlertid, ifølge Statista, i januar 2023 var det 5.16 milliarder aktive internettbrukere på verdensbasis, tilsvarende 64.4 % av den globale befolkningen (Pfefferman & Rao, 2009; Statista, 2023a).

Veksten i bruk av internett har ført til at digital markedsføring har fått en viktig rolle i markedsføringssammenheng og at bedrifter opplever tilstedeværelse på internett som kritisk for egen verdiskapning (Joshi & Mandal, 2015; Zhang & Guan, 2008). I tillegg blir digital markedsføring stadig mer økonomisk viktig ettersom den muliggjør flere internettbaserte tjenester og lar bedrifter nå et bredt spekter av forbrukere globalt (Müller, 2018; Bala & Verma, 2018). Selv om viktigheten av bedrifters tilstedeværelse på nett er ubestridt, har omdømmet til markedsførings og markedsføringsbransjen vært betydelig plaget av en god del med svindel, skandaler og svindelkampanjer (Lin & Shao, 2011).

Litteraturen viser mange utfordringer som dagens digitale markedsføringsindustri står overfor, inkludert personvernspørsmål, misbruk av forbrukerdata, mangel på åpenhet, annonsesvindel og ineffektiv målretting, for å nevne noen (Fulgoni, 2016; Richet, 2022; Juniperresearch, 2019a; Kshetri & Voas, 2019). Blockchain teknologi har vekket interesse i mange bransjer det siste tiåret og digital markedsføring er ikke unntak. Markedsføringsbransjen har utviklet seg og møtt en rekke nye utfordringer, har Blockchain dukket opp som en mulig løsning på noen av de mest presserende problemene. Blockchain har potensial til å løse sikkerhetsrelaterte utfordringene ved å tilby en sikker, transparent og desentralisert plattform for digital markedsføring (Kumar, 2020; Peres et al., 2022; Joo et al., 2022; Malik et al., 2022).

## 1.2 Forskningshull

Blockchain teknologi og kryptografi har gitt verden et helt nytt spekter av muligheter når det gjelder teknologiske innovasjoner, både på sosiale og økonomiske området (Mačiulienė & Skaržauskienė, 2021). Oppmerksomheten rundt Blockchain har vært stort det siste tiåret, ettersom den har revolusjonert tradisjonell handel ved å skape og administrere verdier gjennom Distributed Ledger Technology (DLT), hvor hver oppføring i denne hovedboken er sikret av kryptografiske regler som gjør den sikrere og fri for manipulasjon (Chen et al., 2018; Gad et al., 2022). Som et resultat av dette har flere banker, bilprodusenter, internettelskaper og til og med regjeringer rundt om i verden enten innarbeide eller begynte å vurdere å bruke Blockchain for å oppnå operasjonell effektivitet, sikkerhet, forbedre skalerbarhet og ytelse (Chen et al., 2018; Jain et al., 2021; Sanka & Cheung, 2021). Blockchain forventes å påvirke alle bransjer, fra produksjon, detaljhandel, transport og helsevesen til eiendom (Attaran & Gunasekaran, 2019). Derfor prøver noen av verdens største selskaper, som Google, American Express, Microsoft, Walmart og IBM, å være tidlige brukere av Blockchain teknologi. Som et resultat er det nesten 400 milliarder dollar i ulike bransjer over hele verden satt av til å bli transformert av Blockchain (Attaran & Gunasekaran, 2019).

Selv om de fleste Blockchain bruksområder har vært gjennom kryptovaluta og finans, kan Blockchain også påvirke digital markedsføring betydelig (Adıgüzel, 2021). En studie utført av Saberi et al. (2018) om Blockchain og smarte kontrakter hevder at Blockchain hadde en betydelig innvirkning på styringen av forsyningskjeden. Forskerne bak denne studien påpeker at det er et behov for flere studier med fokus på virkningen av Blockchain i ulike bransjer. Formålet med min masteravhandling er nettopp det, nemlig å undersøke hvordan Blockchain kan påvirke digital markedsføring.



### 1.3 Forskningsspørsmål

Den digitale markedsføringsbransjen har opplevd betydelig vekst i de siste årene. Denne veksten har imidlertid også gitt bransjen en rekke utfordringer. Spørsmål knyttet til personvern, misbruk av forbrukerdata, mangel på åpenhet, klikksvindel og ineffektiv målretting er noen av de mest fremtredende problemene som bransjen står overfor. Disse problemene er ikke bare skadelige for brukerne, men kan også svekke tilliten til og effektiviteten av digital markedsføring for bedriftene.

I denne konteksten er det behov for innovative løsninger som kan adressere disse utfordringene på en effektiv måte. Blockchain teknologien med sin unike evne til å tilby desentralisert, sikker og transparent datalagring og behandling, har blitt fremhevet som en potensiell løsning. Denne studien vil derfor utforske de potensielle virkningene av å implementere Blockchain for å håndtere disse utfordringene innen digital markedsføring. Forskningsspørsmålet som denne studien søker å besvare er: "Hvilke virkning kan implementering av Blockchain ha på digital markedsføring for brukere og bedrifter?"

### 1.4 Formål

Hovedmålet med denne studien er å utforske de potensielle virkningene av å implementere Blockchain teknologi i digital markedsføring, med særlig fokus på både brukere og bedrifter. Studien vil undersøke hvordan Blockchain kan styrke relasjonene mellom forbrukere og bedrifter, forbedre kundeopplevelsen, beskytte brukerdata, og bekjempe annonsesvindel.

Denne studien sikter mot å forstå hvordan Blockchain kan forbedre personvern og håndtering av forbrukerdata, samt hvordan det kan bidra til å øke effektiviteten og relevansen av målrettede annonser. Videre er det et mål for denne studien å analysere hvordan implementering av Blockchain kan påvirke brukernes opplevelse av digital markedsføring, og hvordan det kan gi dem mer kontroll over sine egne data.

På bedriftssiden, er det et mål for studien å undersøke hvordan Blockchain kan bidra til å forbedre bedriftenes evne til å nå sine målgrupper på en mer effektiv og sikker måte. For å besvare forskningsspørsmålet og oppfylle studiens mål, vil det benyttes en kvalitativ innholdsanalyse.

Dette inkluderer en grundig gjennomgang av relevant litteratur om Blockchain og digital markedsføring, for å etablere et solid teoretisk rammeverk for studien.

## **1.5 Forventet bidrag**

Denne studie har som mål å utforske vitenskapelige hullene knyttet til Blockchain innvirkning på digital markedsføring. Tidligere forskning har hovedsakelig fokusert på kryptovaluta, finansnæringen og forsyningskjedestyring. Disse studiene har identifisert flere viktige innvirkninger for disse næringene. Imidlertid er det utført lite vitenskapelig forskning på Blockchain innvirkning på digital markedsføring.

Derfor er hovedmålet med denne studien å bidra til å fylle dette kunnskapsgapet ved å øke antallet studier som er utført innen digital markedsføring og Blockchain. Studien har også som mål med å bidra til å øke forståelsen av Blockchain innvirkning innen digital markedsføring og hjelpe bedrifter og markedsførere med å forstå hvordan Blockchain kan transformere den tradisjonelle digitale markedsføringen. Den vil også øke bevisstheten om potensialet som Blockchain kan tilby innenfor dette feltet. Dermed vil denne studien bidra til å belyse de potensielle innvirkningene av å bruke Blockchain i digital markedsføring.

De forventede bidragene fra denne studie er ikke bare begrenset til bedrifter og markedsførere, men også til enkeltpersoner. Studien vil gi forventede samfunnsbidrag ved å identifisere områder der Blockchain kan påvirke ulike fenomener.

## 2 Litteraturgjennomgang

Denne litteraturgjennomgangen vil først og fremst presentere studier som er relevante for forskningsspørsmålet i denne studie. Blockchain og digital markedsføring vil være to sentrale temaer i det teoretiske rammeverket for denne studien. I første delen vil Blockchain teknologi presenteres (2.1), etterfulgt av digital markedsføring (2.2).

I Blockchain delen begynner det teoretiske rammeverket med en beskrivelse av Blockchain, konseptuelle mekanismer og funksjoner. Videre vil den mulige virkningen, fordelene, ulempene, utfordringene og begrensningene til Blockchain bli belyst.

I delen om digital markedsføring vil det først beskrives hva digital markedsføring innebærer, inkludert viktige begreper, datahåndtering og markedsføringsmetoder. Deretter presenteres fordelene og utfordringene knyttet til digital markedsføring. Litteraturgjennomgangen vil legge grunnlaget for den påfølgende analysen av Blockchain innvirkning i digital markedsføring.

### 2.1 Blockchain

Forskerne Haber og Stornetta introduserte for første gang i 1991 konseptet om tidsstempling av digitale dokumenter for å lage et manipulasjonsfritt dokumentasjonssystem, der Blockchain teknologi ble skissert for første gang (Ajjan et al., 2020; Haber & Stornetta, 1991). Den anonyme personen Satoshi Nakamoto presenterte den første konseptualiseringen av Blockchain i en "White paper" om Bitcoin i 2008. Blockchain modellen ble foreslått i 2008 og implementert i 2009, med Bitcoin som den første utførelsen av Blockchain teknologi (Nakamoto, 2008; Wayne, 2018).

Blockchain teknologi er en type Distributed Ledger Technology (DLT), som vedlikeholdes av et peer-to-peer (P2P) nettverk (Rogaway & Shrimpton, 2004). En Distributed Ledger fungerer som en database som tilbyr datasikkerhet, desentralisering, åpenhet, anonymitet, integritet, anti-forfalskning, høy effektivitet, kostnadsbesparelser og eliminerer behovet for en tredjepartsformidler, som banker eller myndigheter (Ding et al., 2021; Peng et al., 2021; Sanka & Cheung, 2021; Zheng et al., 2017; Benčić & Žarko, 2018; Veysel, 2018). Disse funksjonene gir fordeler som forbedret effektivitet og kostnadsbesparelser, som et resultat av dette blir

Blockchain teknologien tatt i bruk i ulike applikasjoner, inkludert kryptovaluta (Ding et al., 2021; Sanka & Cheung, 2021; Zheng et al., 2017).

Blockchain teknologi er en av dette århundrets mest betydningsfulle teknologiske oppfinnelser og fungerer som en mekanisme for å lagre transaksjoner og informasjon på en sikker desentralisert måte (Peres et al., 2022). Blockchain teknologi er en digital, desentralisert og Distributed Ledger der transaksjoner logges og legges til i en kronologisk rekkefølge for å lage permanente og manipulasjonssikre poster (Treiblmaier, 2018; Papaefstathiou & Hatzopoulos, 2021).

I årevis har globale finansielle transaksjoner og datastrømmer blitt kontrollert og tilrettelagt av pålitelige tredjepartsinstitusjoner, som banker, store selskaper og myndigheter (Lau et al., 2020). Finanskrisen i 2008 viste imidlertid at disse tredjepartsinstitusjoner ikke kunne stoles på (Lau et al., 2020). Samme år introduserte Nakamoto en peer-to-peer-versjon av elektroniske penger ved bruk av Blockchain teknologi (Nakamoto, 2008). I Blockchain teknologi er det ikke en enkelt enhet eller sentral myndighet som kontrollere eller eie hovedboken (Bano et al., 2017). Blockchain lar alle deltakere i nettverket utføre transaksjoner knyttet til penger, autorisasjonsrettigheter og informasjon, uten at det kreves en sentralisert tredjepartsinstitusjoner for å verifisere transaksjonene (Morkunas et al., 2019; Peres et al., 2022). Kryptovalutaer som Bitcoin tilbyr en alternativ metode for å foreta betalinger og lagre penger uten å stole på det tradisjonelle banksystemet og statlige kontroller (Ward & Rochemont, 2019).

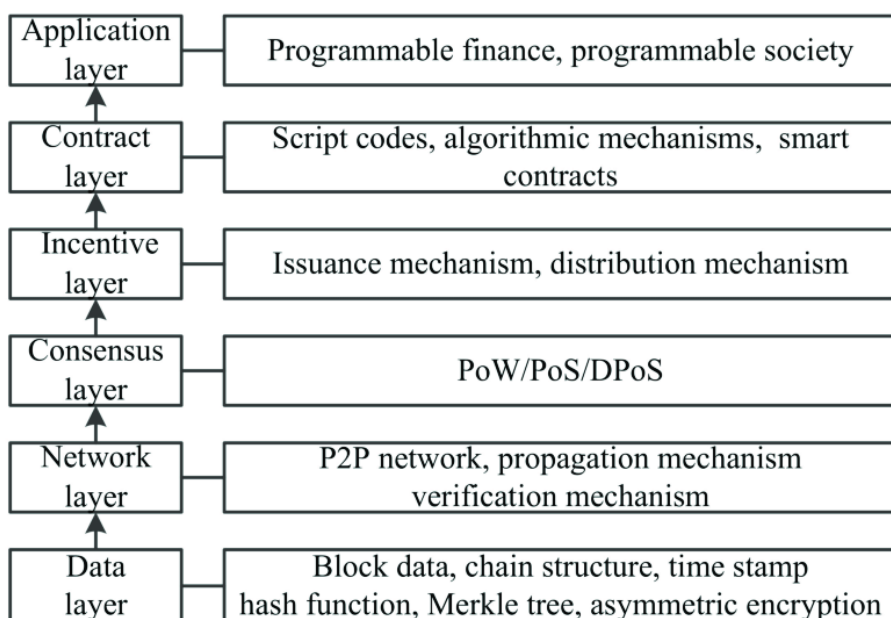
3. januar 2009 genererte Satoshi Nakamoto Genesis-block i Bitcoin offentlige hovedbok (Saini et al., 2019). Den første blokken i en Blockchain kalles en Genesis-block og har ingen overordnet blokk (Zheng et al., 2017; Blockchain, 2023a). Den første Bitcoin transaksjonen ble utført 12. januar 2009, da Nakamoto sendte 10 Bitcoin til utvikler Hal Finney som en test (Saini et al., 2019). På den tiden var Bitcoin nesten verdiløs, og ideen om å betale for produkter og tjenester fra store selskaper som Microsoft, Subway og KFC med kryptovaluta som Bitcoin virket nesten umulig. Flere store og anerkjente selskaper aksepterer imidlertid Bitcoin som betalingsmiddel (Beigel, 2023).

Programmerer Laszlo Hanyecz kjøpte to store Papa John's Pizza for 10 000 Bitcoin 22. mai 2010, verdt omtrent 41 dollar. I dag er disse Bitcoin verdt mer enn 300 millioner dollar (Coinmarketcap, 2023a; Hankin, 2019). Dette var den første offisielle transaksjonen der Bitcoin ble brukt til handel

med et ekte selskap (James, 2021). En markedsplass som opererer på det dype nettet kjent som 'Silk Road' var den første som aksepterte Bitcoin som betalingsmiddel. Imidlertid var denne markedsplassen for salg av ulovlige produkter og tjenester, som narkotika, våpen og stjålne kredittkort (Gayathri, 2011; Greenberg, 2016; Norrie & Moses, 2011).

### 2.1.1 Blockchain-arkitekturen

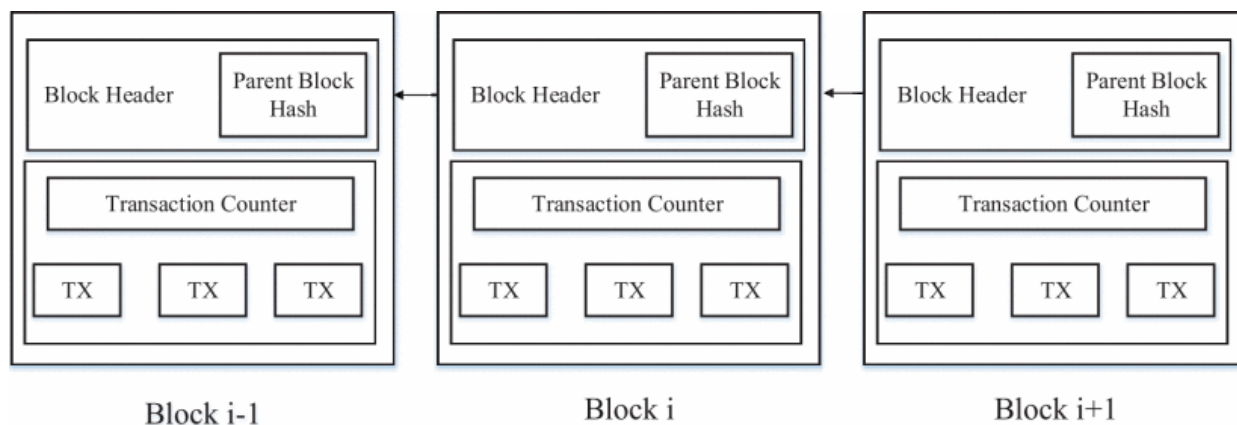
Blockchain-arkitekturen består hovedsakelig av datalaget, nettverkslaget, konsensuslaget, insentivlaget, kontraktlaget og applikasjonslaget som vist i figur 1 (Huang et al., 2021; Wu & Tran, 2018).



Figur 1 Blockchain-arkitekturen (Wu & Tran, 2018).

Alle blokker lagres i den distribuerte hovedboken, som inneholder hele historikken til alle transaksjoner som noen gang ble behandlet i nettverket (Houy, 2014). Hver blokk består av et variabelt antall bekreftede transaksjoner (Mukhopadhyay et al., 2016). Informasjonen i blokkene avhenger av hvilket Blockchain-nettverk som brukes, men tidsstempelen, transaksjonen og hashen finnes i alle Blockchain-nettverker (Golosoza & Romanovs, 2018).

Denne hovedboken deles og vedlikeholdes på tvers av noder som deltar i et peer-to-peer-nettverk. Alle transaksjoner pakkes inn i blokker, og disse blokkene er koblet sammen (Singh et al., 2020). Nettverksblokkene inneholder forrige blokks kryptografiske hash og danner en kjede av blokker; derfor kalles det en Blockchain, som vist i Figur 2 (Golosova & Romanovs, 2018).



Figur 2 Blokkstruktur (Zheng et al., 2017).

Kun en blokk kan legges til om gangen, og hver blokk inneholder matematiske bevis som bekrefter at den følger i rekkefølge fra forrige blokk (Veysel, 2018). En ny blokk kan bare legges til kjeden hvis dens kryptografiske hash-funksjon produserer en spesifikk unik signatur (Sihi, 2020). Når en ny blokk først er koblet til Blockchain, er det nesten umulig å endre eller slette den (Golosova & Romanovs, 2018). All hash-informasjon genereres automatisk, noe som betyr at det er umulig å endre informasjonen i individuelle hasher (Golosova & Romanovs, 2018). Videre, fordi hash-verdier er unike, kan svindel effektivt forhindres fordi endringer i en blokk i kjeden umiddelbart vil endre den respektive hash-verdien (Nofer et al., 2017).

For å legge inn nye data om en ny transaksjon eller annen digital handling i Blockchain, må det skje en konsensusvalideringsprosess før transaksjonen legges til en blokk og blokken til kjeden. Konsensus betyr at de fleste noder i nettverket er enige om at en viss blokk er legitim og derfor kan inkluderes i kjeden (Bano et al., 2017; Crosby et al., 2016; Sihi, 2020). Som et resultat registrerer og utfører hver node i Blockchain-nettverket de samme transaksjonene gruppert i blokker (Veysel, 2018).

Datamaskinene som er i Blockchain-nettverket er kjent som noder. De validerer transaksjonene og legger dem til kjeden (Walker, 2018). Blockchain nettverket har to typer noder: normale noder og gruvearbeidernoder. Gruvearbeidernodene brukes til autentisering, revisjon og validering av transaksjonene, mens de normale nodene jobber med å verifisere disse transaksjonene (Aggarwal & Kumar, 2021).

Verifikasjonsprosessen for å legge til flere blokker kan også gjøres ved hjelp av en smart kontrakt. Derfor er en smart kontrakt en ganske kritisk funksjon av Blockchain fordi den muliggjør gjennomføring av pålitelige transaksjoner uten behov for involvering av nettverksdeltakere (Saberi et al., 2018). Smarte kontrakter består av dataprogrammer som autonomt kan utføre oppgaver når kontraktsvilkårene er oppfylt, noe som betyr at ikke alle nye blokker med informasjon trenger å godkjennes av nettverket (Crosby et al., 2016; Nofer et al., 2017). Blockchain utvides med hver ekstra blokk og representerer dermed en komplett hovedbok over transaksjonshistorikken (Nofer et al., 2017).

### 2.1.2 Konsensusmekanisme

Blockchain teknologi benytter en konsensusmekanisme for å opprette nye blokker og vedlikeholde nettverket. En konsensusmekanisme er en avtale mellom deltakerne i nettverket om hvordan nettverket skal vedlikeholdes (Sanka & Cheung, 2021). For eksempel er det å bestemme hvilken node i nettverket som har rett til å generere blokker, som er essensen av Blockchain konsensusmekanismen (Ding et al., 2021). Flere konsensusmekanismer er foreslått, som Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS), Delegated Proof of Stake (DPoS), Ripple, Proof of Burn (PoB), Proof of Capacity (PoC) og mange andre konsensusmekanismer (Ding et al., 2021; Sanka & Cheung, 2021; Wang et al., 2019). Disse konsensusmekanismer har ulike beregningskostnader, sikkerhet og konsensuseffektivitet (Zhu, 2016). For eksempel bruker tillatt Blockchain hovedsakelig PBFT- og Raft-konsensus basert på stemmer, mens offentlig Blockchain bruker PoW (Sanka & Cheung, 2021; Wüst, 2016).

**Proof of Work (PoW)** er den mest populære konsensusmekanismen som brukes av Ethereum, Bitcoin og mange andre kryptovalutaer (Sanka & Cheung, 2021). Konsensusmekanismen PoW krever betydelig datakraft for å kunne registrere transaksjoner. Alle transaksjoner krever

godkjenning av gruvearbeidere, noe som innebærer at det er en grense for antall transaksjoner som kan behandles til enhver tid. Gruvearbeidere er avgjørende for å sikre gyldigheten av transaksjonene og blir belønnet for dette ved å motta nyopprettede digitale valutaenheter (Ward & Rochemont, 2019).

Hastigheten som nye Bitcoin genereres med, er designet for gradvis å avta mot null, og den vil nå null når alle 21 millioner Bitcoin er opprettet. Dette innebærer at gruvearbeiderne etter hvert kun kan bli belønnet fra transaksjonsgebyrer (Bitcoin, 2023; Nakamoto, 2008). Over 19,27 millioner Bitcoin er allerede opprettet, noe som tilsvarer 91 % av det totale antallet (Coinmarketcap, 2023a). Med den nåværende hastigheten som Bitcoin genereres med, skjer en halvering omtrent hvert fjerde år. Bitcoin-halvering innebærer at belønningen for utvinning av Bitcoin halveres. I 2022 var det 6,25 Bitcoin for hver blokk som Bitcoin Blockchain-noder kunne generere, men ved neste halvering i 2024 vil belønningen for hver blokk falle til 3,125. Over tid vil effekten av hver halvering avta når blokkbelønningen nærmer seg null. Den siste halveringen vil skje i 2140 når antallet Bitcoin når det maksimale antallet på 21 millioner (Hayes 2023, Bitcoin, 2023).

***Proof of Stake (PoS)*** er en annen konsensusmekanisme designet for å erstatte PoW for å redusere det unødvendige energiforbruket som kreves for å generere fremtidige kryptovalutaer. Gjennom PoS kan eiere av kryptovaluta sette inn sine kryptovaluta i Blockchain-netverket (stake), noe som gir dem rett til å validere de nye blokkene med transaksjoner og legge dem til Blockchain-nettverket. Som et resultat er det mer sannsynlig at brukeren med et stort antall kryptovaluta oppretter en ny blokk (Gao et al., 2019).

Videre, med PoS, er det ikke behov for store mengder hasjberegning, noe som er mye mer kostnadseffektivt enn PoW (Gao et al., 2019). Ethereum har valgt å skifte fra PoW til PoS for å redusere energiforbruket og øke transaksjonshastigheten. Denne overgangen kalles Ethereum 2.0 og innebærer en betydelig oppgradering av Ethereum-nettverket (Ethereum, 2023).



### 2.1.3 Smarte kontrakter

Vitalik Buterin, en programmerer og grunnlegger av Bitcoin Magazine, så potensialet i Blockchain teknologi utover kryptovalutaer. Buterin foreslo Ethereum i 2013, og etter en vellykket crowdfunding-kampanje i 2014, startet utviklingsarbeidet. Ethereum Genesis-blokken ble generert 30. juli 2015 (Tual, 2015; Etherscan, 2015; Buterin, 2014). Ethereum er en åpen kildekode, desentralisert Blockchain som tilbyr smartkontraktfunksjonalitet. Dette lar utviklere lage og distribuere desentraliserte applikasjoner (Dapps) for ulike bransjer ved hjelp av smarte kontrakter (Ferretti & D'Angelo, 2020; Buterin, 2014).

Smarte kontrakter ble først introdusert av Nick Szabo i 1994 og er nå implementert i Ethereum (Ferreira & Moro, 2021; Nick, 1994, Buterin, 2014). Smarte kontrakter muliggjør pålitelige transaksjoner og avtaler mellom anonyme parter i nettverket uten behov for en sentral myndighet, rettshåndhevingsmekanisme eller rettssystem (Buterin, 2014; Peres et al., 2022). De tilbyr flere fordeler, som økt sikkerhet og effektivitet i systemet og reduserte transaksjonsgebyrer. De kan også forenkle forhandlingsprosessen og gjennomføringen av en kontrakt (Ding et al., 2021; Adigüzel, 2021).

Siden lanseringen av Ethereum Blockchain har det vært betydelig vekst i utviklingen av desentraliserte applikasjoner (Dapps). Disse prosjektene omfatter en rekke bransjer, som eiendom, finans, logistikk og helse, noe som viser potensialet til Blockchain for å transformere mange aspekter av samfunnet (Morkunas et al., 2019). Det er stadig flere Blockchain-plattformer som tilbyr smartkontraktfunksjonalitet, for eksempel Binance Smart Chain, Cardano, Chainlink, Avalanche, EOS, Fantom og mange andre (Coinmarketcap, 2023b).

## 2.1.4 Åpenhet

Åpenhet i Blockchain refererer til hvor mye informasjon som er lett tilgjengelig for både parter som er involvert i en transaksjon og andre (Awaysheh & Klassen, 2010). Alle blokker er lagret i Blockchain hovedboken som inneholder hele historikken til alle transaksjoner som er behandlet i nettverket (Dinh et al., 2018). Åpenhet oppnås ved at hver transaksjon blir registrert og at alle deltakere i nettverket har tilgang til å se transaksjonshistorikken når som helst (Golosova & Romanovs, 2018). Å slette eller reversere transaksjoner gjort på Blockchain er nesten umulig, og blokker som inneholder ugyldige transaksjoner kan oppdages umiddelbart (Zheng et al., 2017).

Den 10. august 2021 ble kryptovaluta for over 600 millioner dollar stjålet fra Polynetwork, en desentralisert finansiell plattform (DeFi) som tilbyr peer-to-peer transaksjoner med fokus på overføring eller utveksling av kryptovaluta på tvers av ulike Blockchain (Bloomberg, 2021; Price, 2021). Selv om hackeren er helt anonym, er alle de stjålne kryptovalutaene sporbare.

Brukere kan samhandle med Blockchain gjennom en generert adresse, som holder deres identitet skjult i nettverket (Zheng et al., 2017). Selv om hackeren forblir anonym, er alle de stjålne kryptovalutaene sporbare, som vist i tabell 1. Dersom hackeren forsøker å overføre eller bruke de stjålne kryptovalutaene, vil dette bli kjent for alle i nettverket.

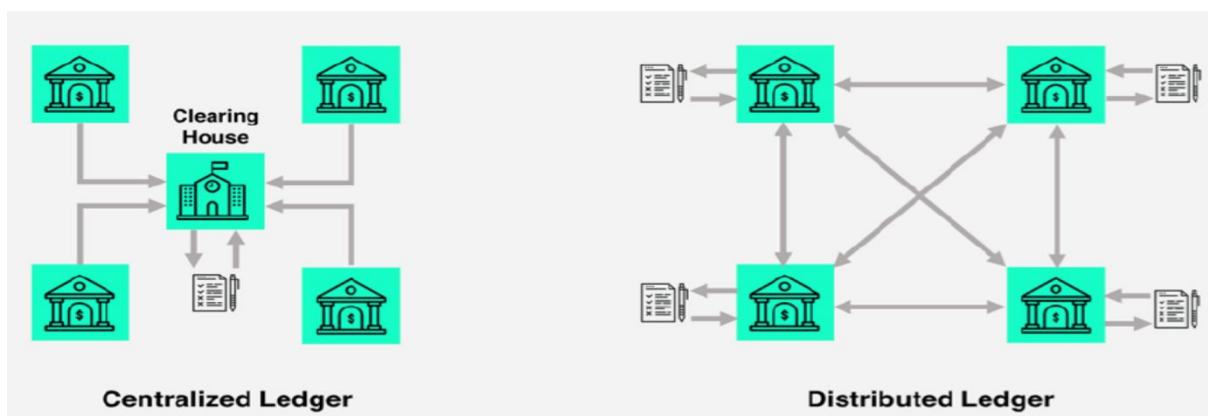
| <b>Blockchain</b> | <b>Adresse</b>                             | <b>Blockchain-utforsker</b>                                   |
|-------------------|--|---|
| <i>Ethereum</i>   | 0xC8a65Fadf0e0dDAf421F28FEAb69Bf6E2E589963 | <a href="https://etherscan.io">https://etherscan.io</a>       |
| <i>Binance</i>    | 0x0D6e286A7cfD25E0c01fEe9756765D8033B32C71 | <a href="https://bscscan.com">https://bscscan.com</a>         |
| <i>Polygon</i>    | 0x5dc3603C9D42Ff184153a8a9094a73d461663214 | <a href="https://polygonscan.com">https://polygonscan.com</a> |

Tabell 1 Polynetwork hacker adresse

### 2.1.5 Desentralisering

Desentralisering er en av hovedfunksjonene til Blockchain, siden datablokkene ikke er lagret på et enkelt sted. I stedet er blokkene tilgjengelige for alle nodene i Blockchain-nettverket, hvor nodene representerer alle deltakerne i nettverket (Sabeti et al., 2018). Effektiviteten av Blockchain øker når antall noder i nettverket vokser (Guo & Liang, 2016).

Den desentraliserte arkitekturen til Blockchain muliggjør verifisering av transaksjoner uten behov for pålitelige tredjepartsinstitusjoner, som banker eller kredittkortselskaper. Dette eliminerer de kostnadene som vanligvis påløper ved å benytte disse tjenestene (Oliva et al., 2020). I kontrast krever tradisjonelle sentraliserte transaksjonssystemer at hver transaksjon godkjennes av et sentralt tredjepartsinstitusjoner, som en bank, noe som fører til økte kostnader (Zheng et al., 2017).



Figur 3 Forskjellen mellom en sentralisert og Distribuert Ledger (Ward & Rochemont, 2019).

### 2.1.6 Sikkerhetsfunksjon

Sikkerhetsfunksjonen er en av Blockchain mest fremragende og viktige deler av denne teknologien. Mye av denne verdien skapes ved å tilby sikkerhet gjennom tidsstempler og manglende evne til å manipulere data (Sabeti et al., 2018). De ulike sikkerhetsparameterne som garanterer integritet, er opprettet gjennom ulike metoder for å forhindre datamanipulasjon. Hash-verdiene får verdien fra forrige blokk i kjeden, kalt en overordnet. Blockchain bruker nonce (number only used once), et tilfeldig generert tall koblet til hashen, og dens oppgave er å bekrefte

hash-verdien. Ved et forsøk på å manipulere en blokk i kjeden vil automatisk endre verdien på den spesifikke hashen (Nofer et al., 2017).

Blockchain bruker flere nyere fremskritt innen kryptografi og sikkerhetsteknologier, spesielt identitetsautentisering og personvernteknologier (Yu et al., 2018). Slike teknologier bidrar til å sikre at brukerdataene forblir private og sikre mot uautorisert tilgang. Anonymitet oppnås ved å skjule identiteten til deltakerne i nettverket, mens deres transaksjoner forblir synlige og sporbare (Zheng et al., 2017). Brukere av Blockchain opererer under pseudonymer eller skjulte identiteter. Dette er fordi alle transaksjoner i Blockchain er knyttet til adresser som tilsvarer offentlige nøkler, som er knyttet til private nøkler i stedet for brukerens brukernavn eller passord. Dette lar Blockchain brukere forbli anonyme mens de fortsatt kan bevise identiteten sin på protokollnivå (Pfitzmann & Hansen, 2010; Veysel, 2018).

### 2.1.7 Blockchain typer

Blockchain kan klassifiseres som offentlig, privat, eller konsortium (Sanka & Cheung, 2021). Siden Nakamoto introduserte den første offentlige Blockchain i form av Bitcoin, har flere Blockchain teknologier blitt utviklet i ulike versjoner, inkludert offentlige, konsortium og private Blockchain. Noen av de mest populære er Ethereum, Ripple, NEO, EOS, Hyperledger Sawtooth, Hyperledger Fabric, Stellar, IOTA og mange andre (Aggarwal & Kumar, 2021; Morkunas et al., 2019).

Offentlige Blockchain, som Bitcoin og Ethereum, er åpne for alle over hele verden, og tiltrekker seg mange brukere på grunn av deres åpenhet og tilgjengelighet (Zheng et al., 2017). I en offentlig Blockchain trenger ikke brukeren tillatelse for å delta i nettverket, i motsetning til private og konsortium Blockchain. I tillegg gir offentlige Blockchain brukere tilgang til å lese eller skrive Blockchain data (Sanka & Cheung, 2021). Derfor anses de som tillatelsesløse eller desentraliserte, men kan ha svakheter i skalerbarhet og gjennomstrømning (Swathi & Venkatesan, 2021).

Organisasjoner som ønsker å overholde sine egne vilkår og retningslinjer og krever forhåndsgodkjente noder, benytter ofte såkalte permissioned Blockchain. Dette inkluderer konsortium- og private Blockchain (Swathi & Venkatesan, 2021). Private Blockchain er

sentraliserte nettverk der en organisasjon har full kontroll, og det kreves forhåndsgodkjenning fra deltakerne for å bli med i nettverket (Sanka & Cheung, 2021).

På den annen side bygges konsortium Blockchain av flere organisasjoner, og kun en liten del av nodene er valgt for å bestemme nettverkets konsensus (Zheng et al., 2017). I et konsortium Blockchain kreves det også tillatelse fra deltakerne for å delta i nettverket. Denne typen nettverk skapes ofte av en gruppe organisasjoner som ønsker å dele data med medlemmene av nettverket og er delvis sentralisert, med liten eller ingen tillit mellom medlemmene i nettverket (Sanka & Cheung, 2021).

### 2.1.8 Blockchain fordeler

Oppmerksomheten rundt Blockchain har vært stort det siste tiåret, ettersom den har revolusjonert tradisjonell handel ved å skape og administrere verdier gjennom Distributed Ledger Technology, hvor hver oppføring i denne hovedboken er sikret av kryptografiske regler som gjør den sikrere og fri for manipulasjon (Chen et al., 2018; Gad et al., 2022). Med en høy adopsjonsrate i en rekke applikasjoner utover kryptovaluta, har Blockchain blitt benyttet i forskjellige bransjer som helsevesen, logistikk, forsyningskjede og mange andre (Li et al., 2022; Sanka & Cheung, 2021). Som et resultat har Blockchain utviklet seg til å bli en av de mest spennende teknologiene som har transformert og revolusjonert flere bransjer (Unnikrishnan & Victor, 2022).

Finansnæringen er imidlertid ansett som en primær bruker av Blockchain. Dette skyldes ikke bare den mest kjente anvendelsen av Blockchain - kryptovaluta, men også betydelig prosesseffektivitet og kostnadsbesparelser i bransjen (Nofer et al., 2017). Blockchain eliminerer behovet for tredjepartsverifisering og de tilhørende kostnadene (Simon & Nair, 2019). Det forventes at Blockchain teknologi vil redusere infrastrukturkostnadene for finansielle tjenester med mellom 15 milliarder dollar og 20 milliarder dollar årlig innen 2022. Disse kostnadsbesparelsene skyldes reduksjoner i IT-infrastrukturkostnader og avvikende systemer som tilfører liten verdi (Gregorio, 2017; Morkunas et al., 2019).

Blockchain teknologi gir også fordeler gjennom sin peer-to-peer-struktur, som lar medlemmene av nettverket kommunisere direkte med hverandre. Dette øker sikkerheten ved transaksjoner,

ettersom det ikke er behov for ytterligere beskyttelseslag som mellommenn tilbyr.

Nettverksmedlemmene kan også se informasjon og utveksle kryptovaluta uten mellomledd, noe som reduserer behandlingsgebyrene ved å eliminere behovet for mellomledd (Peres et al., 2022).

Mange Blockchain teknologi fungerer som offentlige databaser og tilbyr pseudonymitet for brukerne ved å registrere unike koder kalt offentlige nøkler i stedet for personlig informasjon (Simon & Nair, 2019).

I 2017 estimerte The World Bank at 1,7 milliarder mennesker ikke hadde en konto i en finansinstitusjon, hvorav over halvparten var fra utviklingsland. De kom i stor grad fra lavinntektsfamilier, geografiske steder, fattigdom og tillitsproblemer. De 1,7 milliardene som ikke hadde bankkonto, hadde vanskeligheter med å få en på grunn av kravene fra finansinstitusjonene. Blockchain teknologi har også potensial til å inkludere de 1,7 milliarder menneskene som mangler en bankkonto, spesielt de fra utviklingsland. Gjennom den desentraliserte arkitekturen til Blockchain kan imidlertid alle få tilganger til økonomiske applikasjoner. En bruker trenger en mobil eller PC med internettforbindelse, i motsetning til banker, for å fullføre den lange bekreftelsesprosessen og dekke kravene. The World Bank estimerte at to tredjedeler av de 1,7 milliarder menneskene hadde mobiltilgang, hvor Blockchain kunne være deres inngangsport til finansielle tjenester (Lau et al., 2020; Demircuc et al., 2018).

En studie fra Reportlinker avslører at det globale Blockchain markedet forventes å vokse fra 4,9 milliarder dollar i 2021 til 67,4 milliarder dollar i 2026, med en sammensatt årlig vekstrate på 68,4 % (Reportlinker, 2021). I en annen forskningsrapport publisert i 2015 av World Economic Forum estimerte de at innen 2025 ville 10 % av verdens bruttonasjonalprodukt (BNP) sorteres i Blockchain teknologi. Da denne rapporten ble publisert var den totale verdien av Bitcoin rundt 20 milliarder dollar (Menon & Mady, 2021; World Economic Forum, 2015). Siden den gang har markedet vokst betydelig, med den mest suksessrike kryptovalutaen Bitcoin, nå verdsatt til over 370 milliarder dollar og en pris på over 30 000 dollar per Bitcoin (Coinmarketcap, 2023a; Sanka & Cheung, 2021).

### 2.1.9 Blockchain utfordringer

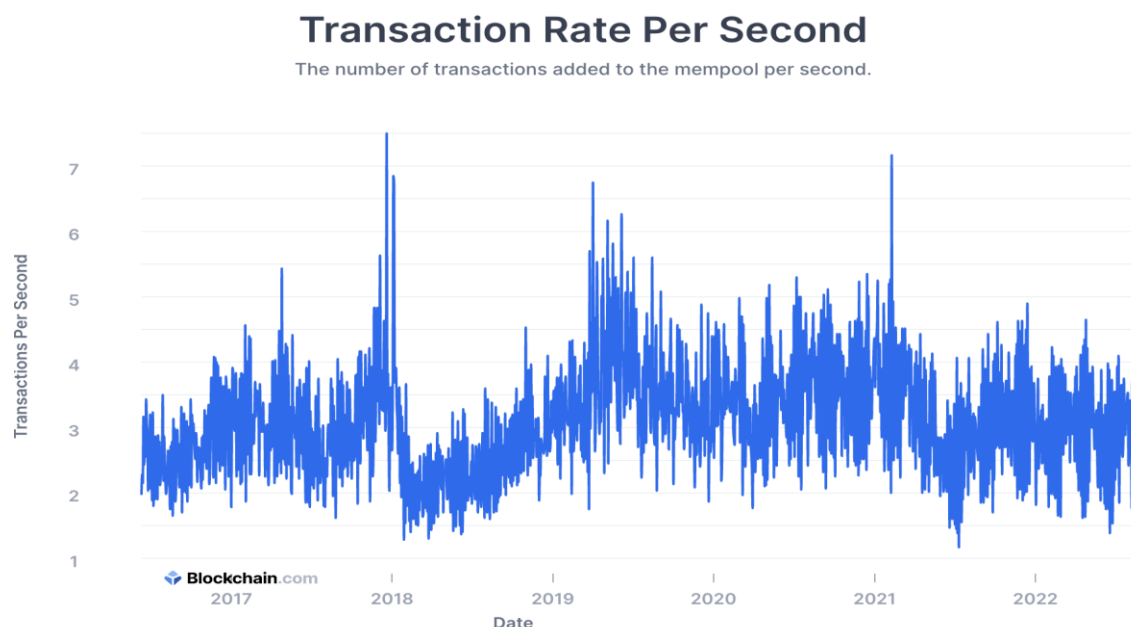
Blockchain har møtt store utfordringer og begrensninger som hindrer full adopsjon av Blockchain på enkelte områder, som skalerbarhet, høy energiavhengighet, vanskeligheter med integrasjonsprosessen og de høye kostnadene ved implementering. Skalerbarhet er en av de største utfordringene som hindrer full adopsjon av Blockchain på noen områder, da dette er en av hovedårsakene til at mange organisasjoner fortsatt nøler med å ta i bruk Blockchain teknologi (Li et al., 2022; Sanka & Cheung, 2021; Swathi & Venkatesan, 2021; Golosova & Romanovs, 2018).

Blockchain muliggjør transaksjoner uten behov for en sentral myndighet, og denne fordelene kan være nøkkelen til fremtidig vekst i internasjonal handel. Blockchain-skalerbarhet gjør imidlertid at sentralbankene ikke er overbevist om at teknologien er moden nok til å erstatte dagens systemer (Ward & Rochemont, 2019). Skalerbarhet i Blockchain refererer til omfanget av gjennomstrømning i transaksjoner som kan oppnås av den underliggende protokollen (Unnikrishnan & Victor, 2022).

Siden Bitcoin introduksjon i 2009 har prisen vokst mye i verdi, men den er relativt lite brukt som betalingsmiddel (Bolt et al., 2020). De nåværende forretningstransaksjonssystemene som Visa og Mastercard har vært i stand til å behandle tusenvis av transaksjoner og millioner av transaksjoner av nettbaserte markedsplasser som Amazon og Alibaba per sekund uten feil. Samtidig har de fleste nåværende Blockchain-plattformene vist en bemerkelsesverdig nedgang, noe som gjør at de ikke er levedyktige nok for storskala eller ytelsessensitive applikasjoner (Li et al., 2022). Det er flere ulike faktorer som påvirker skalerbarheten til en Blockchain, som lagring, kostnad, gjennomstrømning og latens (Unnikrishnan & Victor, 2022).

*Gjennomstrømning* refererer til antallet bekreftede transaksjoner per sekund (TPS) innfor innenfor et Blockchain-nettverk (Unnikrishnan & Victor, 2022). Proof of Work er den mest populære konsensusmekanismen som benyttes i mange populære Blockchain som Bitcoin, Ethereum, Litecoin og Dogecoin (Sanka & Cheung, 2021; Wüst, 2016). For eksempel utgjør Bitcoin og Ethereum, som begge bruker PoW, mer enn 65 % av markedsverdien for alle Blockchain som tilbyr kryptovaluta, en verdi på omtrent 750 milliarder dollar (Coinmarketcap, 2023c). Alle transaksjoner krever godkjenning av nettverk-noder, noe som betyr at det er en grense for antall transaksjoner som kan behandles til enhver tid (Ward & Rochemont, 2019).

Bitcoin Blockchain har en blokkstørrelse som er begrenset til 1 MB. Hver blokk inneholder på det meste rundt 4000 transaksjoner. Blokker legges inn i Blockchain i gjennomsnitt hvert 10. minutt, derfor er transaksjonshastigheten begrenset til en hastighet på 3-7 transaksjoner per sekund (TPS). Den omtrentlige gjennomsnittlige TPS for Bitcoin Blockchain er ca. 3, men den kan variere fra tid til annen som vist i figur 4. Dette skyldes faktorer som endringer i nettverkets aktivitet og brukernes atferd, noe som påvirker antall transaksjoner som må behandles på en gitt tid. Ethereum har en omtrentlig TPS på rundt 15. Selv om dette er høyere enn Bitcoin, er det fortsatt for lavt til å håndtere høyfrekvent handel, noe som krever tusenvis av transaksjoner per sekund (Bitcoin, 2023; Gobel & Krzesinski, 2017; Li et al., 2022; Zheng et al., 2017; Nakamoto, 2008).



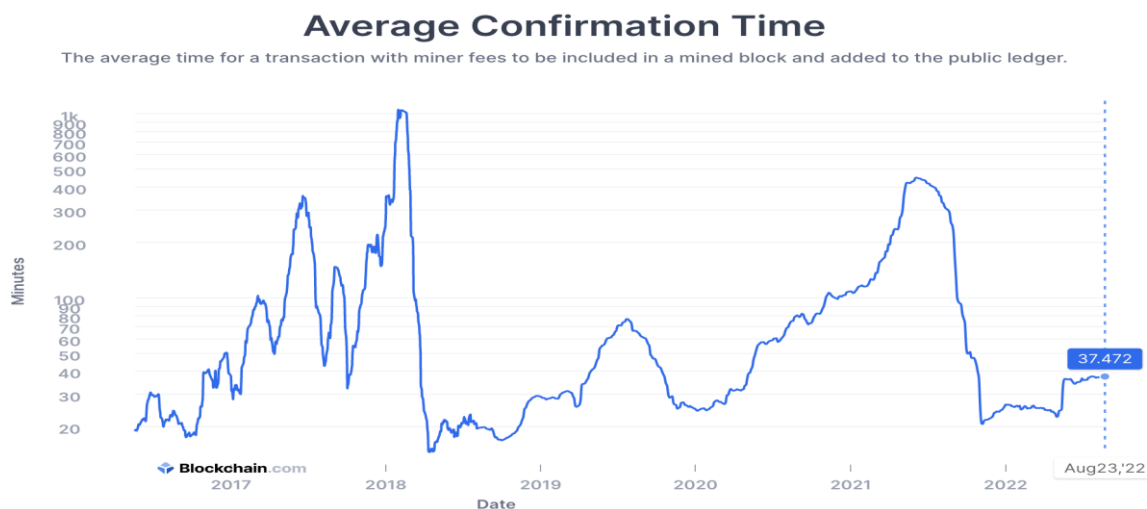
Figur 4 Bitcoin Gjennomstrømning (Blockchain, 2023b).

På den andre siden kan eldre systemer som Visa kredittkortbetalingsnettverk, som er et av de største elektroniske betalingsnettverkene, teoretisk behandle mer enn 65 000 transaksjoner per sekund, mens den faktiske gjennomsnittlige transaksjonsraten er rundt 1700 per sekund. Paypal har en kapasitet på 193 TPS, og Apple Pay har 385 TPS (Hazari & Mahmoud, 2019; Unnikrishnan & Victor, 2022; Visa, 2017). Etter hvert som bruken og populariteten til Blockchain øker, øker også skalerbarhetsbekymringene. Gjennomstrømningen av transaksjoner er begrenset av den



maksimale størrelsen en blokk kan ha og blokkopprettingsintervallet (Unnikrishnan & Victer, 2022).

*Latens* refererer til tiden en Blockchain-bruker må vente etter å ha sendt en transaksjon før den vises i Blockchain-nettverket, inkludert tiden det tar å verifisere transaksjonen. Økning i Blockchain-bruk kan føre til flere transaksjoner og dermed påvirke ventetiden (Unnikrishnan & Victer, 2022). Figur 5 viser den historiske gjennomsnittlige tiden det tar i sekunder for en blokk å bli inkludert i Bitcoin Blockchain.



Figur 5 Bitcoin gjennomsnittlig bekreftelsestid (Blockchain, 2022c).

Innenfor Blockchain innebærer alle transaksjoner et transaksjonsgebyr som betales til gruvearbeideren (Unnikrishnan & Victer, 2022). For hver transaksjon som utføres i Ethereum Blockchain, for eksempel, må det betales et transaksjonsgebyr i en ressurs kalt «Gas». Gas brukes til beregningsinstruksjoner utført i Blockchain. Formålet med Gas er å få brukeren til å betale for beregningskostnadene, som energi og prosessorkraft, som kreves for å opprette, utføre og godkjenne transaksjonen (Pierro & Rocha, 2019; Lau et al., 2020; Buterin, 2014). Mengden Gas som skal betales avhenger av hvor komplekse operasjonene er; jo mer komplekse operasjonene er, jo høyere Gas kreves for at de skal utføres på Blockchain. All Gas betales med ETH i Ethereum Blockchain. Prisen på Gas kan variere fra tid til annen, noe som avhenger av flere faktorer som Blockchain-etterspørsel på et bestemt tidspunkt. Hvis mange brukere bruker Ethereum Blockchain samtidig for å utføre smarte kontrakter eller utføre transaksjoner, vil det føre til at Gas-prisen øker

på grunn av mangel på databehandlingsressurser (Lau et al., 2020; Buterin, 2014). Gas-gebyret kan settes manuelt; ved å øke Gas vil transaksjonen gjennomføres raskere og dermed betale en høyere Gas, mens ved å sette en lavere Gas vil det ta lengre tid før transaksjonen blir gjennomført og dermed betale mindre Gas (Lau et al., 2020). Transaksjonskostnaden og transaksjonshastigheten kan sjekkes gjennom Ethereum Blockchain Gas Tracker ([etherscan.io/gastracker](https://etherscan.io/gastracker)). Figur 6 illustrerer hvordan Gas-gebyret beregnes.

Gas price is typically denoted in *gwei*.

1 *gwei* = 0.000000001 ether

Assume a smart contract execution to transfer tokens require 21,000 gas units.

Assume the average market rate for gas price is 3 *gwei*.

$21,000 \text{ gas} \times 3 \text{ gwei} = 63,000 \text{ gwei} = 0.000063 \text{ ETH}$

When executing the transactions, you will pay a gas fee of 0.000063 ETH to process and validate your transaction in the network.

Figur 6 Eksempel på hvordan Gas-gebyret beregnes (Lau et al., 2020).

## 2.1.10 Løsninger for Blockchain skalerbarhetsproblemer

Det er noen løsninger som har blitt foreslått for å overvinne skalerbarhetsproblemer i Blockchain, som for eksempel Solana og The Lightning Network (Li et al., 2022; Sguanci & Sidiropoulos, 2022; Poon & Dryja, 2016; Solana, 2023). I de siste årene har det også blitt foreslått mange løsninger for å løse skalerbarhetsproblemet i Bitcoin Blockchain, for å hjelpe Bitcoin med å oppnå potensiale som en storskala betalingssystem (Divakaruni & Zimmerman, 2022). Skalerbarhetsløsningene kategoriseres hovedsakelig som Layer 1- og Layer 2 (Off-Chain) løsninger (Unnikrishnan & Vicer, 2022).

Off-chain-nettverk gir en attraktiv løsning på skalerbarhetsutfordringene som Bitcoin Blockchain står overfor (Zabka et al., 2022). Lightning Network har opplevd rask vekst de siste årene og er den mest populære Layer 2 skaleringsteknologien for Bitcoin (Sguanci & Sidiropoulos, 2022; Poon & Dryja, 2016). Lightning Network er et sekundært transaksjonslag som opererer utenfor Blockchain, hvor to brukere åpner en Lightning Network-kanal ved å bidra med Bitcoin til en smart kontrakt, noe som gjør at brukere kan overføre Bitcoin med hverandre uten å skape trafikk på Blockchain (Auer, 2019; Poon & Dryja, 2016). Lightning Network kan gi flere fordeler, ettersom Bitcoin blir mer effektivt som betalingssystem, og gir brukerne raskere og billigere transaksjoner (Zimmerman, 2020). Siden færre transaksjoner må registreres på Blockchain, er det mindre behov for datakraft og energi for å kjøre en Bitcoin-node. Dette reduserer kostnadene for å vedlikeholde Blockchain, som lar flere noder delta og gjør systemet sikrere mot et dobbeltforbruksangrep (Budish, 2018; Poon & Dryja, 2016). El Salvador, for eksempel, muliggjør Bitcoin-betalinger for sine innbyggere ved å bruke Chivo Wallet, som er integrert med Lightning Network-funksjonalitet (Alvarez et al., 2022).

Solana er et Blockchain som gir store forbedringer i ytelsen sammenlignet med tradisjonelle Blockchain-løsninger og gir muligheten for å utvikle skalerbare og brukervennlige applikasjoner. Solana har alle egenskapene som tradisjonelle Blockchain-systemer har, men overgår de når de gjelder ytelse. Dette oppnås gjennom innføringen av Proof of History-konsensusmekanismen (Li et al., 2022; Solana, 2023). Solana blockchain kan håndtere opptil 65 000 transaksjoner per sekund, og for øyeblikket behandler den 2325 TPS. Den gjennomsnittlige kostnaden per transaksjon er så lav som \$0,00025. Skalerbarheten til Solana sikrer at transaksjonskostnadene forblir under \$0,01 for både utviklere og brukere (Solana, 2023). På grunn av sin skalerbarhet og lave

transaksjonsgebyrer, mener en analytiker fra Bank of America at Solana har potensial til å bli kryptovalutaverdenens Visa (Fonda, 2022).

Disse løsningene har som mål å redusere både latens og transaksjonskostnader, samt øke gjennomstrømningen av transaksjoner. Løsninger som Lightning Network, Solana og alternative konsensusmekanismer som Proof of Stake viser lovende resultater. Disse løsningene kan forbedre brukeropplevelsen og muliggjøre bredere adopsjon av Blockchain teknologien i ulike sektorer og bruksområder, inkludert storskala betalingssystemer (Easley et al., 2019; Poon & Dryja, 2016).

## 2.2 Digitale markedsføring

Digital markedsføring ble introdusert på 1990-tallet og fokuserte på annonser rettet direkte mot kunder (Bala & Verma, 2018; Brosan, 2012). Digital markedsføring gjennomgått betydelige endringer de siste tyveårene på grunn av sosiale medier og mobile verktøy, men fokuset er som tidligere på å skape kundeengasjement (Brosan, 2012). I desember 1995 var det 16 millioner internettbrukere, som utgjorde bare 0,4 % av den globale befolkningen. Imidlertid, ifølge Statista, i januar 2023 var det 5.16 milliarder aktive internettbrukere på verdensbasis, tilsvarende 64.4 % av den globale befolkningen (Pfefferman & Rao, 2009; Statista, 2023a). En studie fra GWI viser at folk i gjennomsnitt bruker nesten 7 timer per dag på internett via ulike enheter. Tiden vi bruker på nettet fortsetter å øke, og dagsgjennomsnittet har steget med 4 minutter per dag det siste året, noe som tilsvarer en økning på 1 % (Kemp, 2022). Veksten i bruk av internett har ført til at digital markedsføring har fått en viktig rolle i markedsføringsammenheng (Zhang & Guan, 2008).

I tillegg blir digital markedsføring stadig mer økonomisk viktig ettersom den muliggjør flere internettbaserte tjenester og lar bedrifter nå et bredt spekter av forbrukere globalt (Müller, 2018; Bala & Verma, 2018). Internett som markedsføringsplattform og markedsføringskanal har gjort det mulig for merkevarer å markedsføre sine produkter og tjenester på nett og etablere og opprettholde relasjoner med kundene sine (Geiger & Martin, 1999). Digital markedsføring utnytter e-handel for å markedsføre og selge produkter gjennom alle internettmarkeder. E-handel refererer til alle internettmarkeder som støtter kjøp og salg av produkter eller tjenester (Bala & Deepak, 2018).

Digital markedsføring fokuserer på hvordan bedrifter samhandler, bygger bærekraftige relasjoner og møter kundenes stadig skiftende krav (Wymbys, 2011). Ifølge Stackla 88 % av forbrukerne anser merkets produkter som høyere kvalitet dersom de føler at merkevaren lytter til deres behov (Stackla, 2021). Dagens økende digitalisering har revolusjonert hvordan bedrifter opererer og har ført til et fundamentalt skifte i måten bedrifter og forbrukere samhandler på (Langan et al., 2019). Markedsføring hjelper bedrifter med å forstå og forklare verdien en forbruker oppfatter av et produkt eller en tjeneste (Adıgüzel, 2021). En av oppgavene til markedsførere er å motivere mennesker til å betale for bedriftens produkter eller tjenester, eller få dem til å vurdere å velge bedriften deres fremfor andre konkurrenter i markedet. Bedriften må skape meningsfulle fordeler og verdier for forbrukeren, og disse verdiene bør være lik eller større enn prisen på produktet. Å

skape disse verdiene kan øke både tillit og lojalitet til merkevaren (Stokes, 2014). Digital markedsføring er kostnadseffektiv og har stor kommersiell innvirkning på selskapet (Bala & Deepak Verma, 2018). De mest populære og vanlige digitale markedsføringskanalene som brukes av bedrifter er søkemotorannonsering, sosiale mediemarkedsføring, mobilmarkedsføring, Google Analytics, displayannonsering, e-postmarkedsføring, e-handelsmarkedsføring og affiliate markedsføring (Kamal, 2016).

Den fjerde industrielle revolusjonen har begynt med oppfinnelsen av Blockchain teknologi, web 4.0, kunstig intelligens (AI), big data-analyse og 4G/5G-internett-hastighet. Disse teknologiene har betydelig påvirket forbrukernes livsstil og måten markedsførere kommuniserer med kundene på (Faruk et al., 2021). Nye teknologier har endret dynamikken i merkevaremarkedsføring, noe som muliggjør en bredere rekkevidde og mer personlig målretting rettet mot å øke kundelojalitet og merkevarellit (Kumar, 2020). Etter introduksjonen av World Wide Web-teknologi, har folk blitt vant til den virtuelle verden. Når folk skiftet til å bruke internett eller den virtuelle markedsplassen, fokuserte markedsførere sin oppmerksomhet på dette markedet (Faruk et al., 2021).

### 2.2.1 Sosiale media

I 2004 Facebook-plattformen blei lansert på markedet, etterfulgt av mange andre sosiale plattformer i senere år. Internett-brukere aksepterte disse sosiale plattformene i en eksponentiell hastighet, noe som påvirket måten de interagerte og kommuniserte med hverandre på (Faruk et al., 2021). En av de viktigste vekstdriverne for plattformer er nettverkseffekten, der jo flere som bruker en plattform, jo større er sannsynligheten for at flere nye brukere blir med. Når en kritisk masse er nådd, vil det føre til at brukere blir låst inne og ikke enkelt kan bytte til en annen plattform (Evans & Gawer, 2016).

Utbredelsen av sosiale medier har ført til et økende behov for bedrifter for å bruke disse sosiale plattformene for å kunne nå ut til kundene. Disse plattformene genererer ikke inntekter gjennom kundenes betalinger for innhold og tjenester, men genererer i stedet sine inntekter gjennom data og målrettede annonser (Rejeb et al., 2020). Dagens digitale økosystem karakteriseres som en oppmerksomhetsøkonomi. Siden starten av internettrevolusjonen foretrekker internett-brukere å

ikke betale for å bruke digitale plattformer som sosiale medier, søkemotorer og videodelingsplattformer. Forbrukerne betaler imidlertid oppmerksomheten til disse plattformene (Veysel, 2018).

En studie fra GWI avslører at hverdagslige mennesker i gjennomsnitt bruker nesten 2 timer og 27 minutter per dag på sosiale medier, noe som tilsvarer 35 % av den totale internettbruken. Tiden internett-brukere bruker på sosiale medier har også vokst det siste året, opp med 2 minutter per dag, noe som tilsvarer en økning på 1,4 prosent (Kemp, 2022). Forbrukere bruker mer tid på sosiale medier for en rekke formål, fra å søke etter merkevareinformasjon til det endelige kjøpet av produkter. Denne overgangen internett-brukere har hatt fra å skifte fra tradisjonelle medier til sosiale medier gjør det mulig for markedsførere å engasjere, varsle, selge og tilby sine tjenester til målgruppen mer effektivt. Som svar på den grunnleggende endringen av forbrukere fra tradisjonelle til digitale medier, prøver markedsførere kontinuerlig å gripe denne muligheten ved å designe pris-, steds- og produktmarkedsføringsstrategier for denne markedsplassen (Faruk et al., 2021).

Denne fremveksten av sosiale medier og utviklingen av nett- og mobilapp-teknologier har ført til at kommunikasjon har blitt mye enklere enn de siste tiårene (Khomenko et al., 2020). Siden moderne kunder bruker mye av tiden sin i digitale medier, har markedsførere også utviklet nye strategier og taktikker for å kunne nå disse kundene gjennom disse mediene (Faruk et al., 2021; Jimenez, 2020). Millioner av menneskers hverdag har blitt transformert av digital markedsføring gjennom bruk av sosiale og mobile medier, noe som ofte fører til dannelsen av kunderelasjoner (Fujita et al., 2017; Han et al., 2016).

Markedsførere la merke til nettverksfordelene med sosiale nettverk som Twitter, Instagram, Facebook og YouTube. Som et resultat investerte markedsførere globalt 73,8 milliarder dollar på sosiale medier markedsføring i 2018, en økning på 22,51 milliarder dollar fra 2017.

Annonseutgifter på sosiale medier anslås å nå over 226 milliarder dollar i 2022 og over 384 milliarder dollar innen 2027 (Faruk et al., 2021; Statista, 2022b, 2022c).

## 2.2.2 Kundedata

Fremskrittene innen digitale teknologier har hatt en betydelig innvirkning på markedsføringspraksis og teori. Disse teknologiene har utvidet potensialet for å samle inn høykvalitets kundedata, forbedre kundeinnsikt og styrke fokuset på kunderelasjoner (Grishikashvili et al., 2014). Internett gjør det mulig for markedsførere å samle inn mer nøyaktig data om kundene sine ved hjelp av Big Data (Peacock, 2014). Tilgjengeligheten av Big Data har ført til at tradisjonelle markedsføringsverktøy blitt mer effektive og innovative, noe som igjen har ført til at bedrifter begynner å spesialisere seg innen dette feltet (Peacock, 2014; Grishikashvili et al., 2014).

I digital markedsføring brukes Big Data ofte gjennom HTTP, som oftere omtales som informasjonskapsler (Miyazaki, 2008). En av de beste måtene å samle inn brukerens atferds data på nettet er gjennom bruk av informasjonskapsler (Pelau et al., 2019). En informasjonskapsel er en liten mengde tekstfil som sendes til en brukers nettleser fra en nettserver, og denne lagres på alle enheter som nettbrett, smarttelefoner og datamaskiner. Dette hjelper nettstedet med å huske hvem brukeren er og informasjon om besøket på nettstedet (European Commissions, 2023).

Informasjonskapslene har to hovedformål: det første er å gi brukerne en bedre og mer personlig opplevelse, og for det andre kan det ved å bruke informasjonskapslene utvikles en forbrukerprofil som kan brukes i markedsføring (Sánchez & Viejo, 2018; Yue et al., 2010). Informasjonskapsler gir verdi for markedsførere ved å samle inn informasjon som viser hvor mange unike besøkende nettstedet har hatt og spore atferden til disse besøkende (Linn, 2005). Informasjonskapsler gir digital markedsføring og markedsførere verdifull data som gjør dem i stand til å finne ulike kundekarakteristikker, noe som kan bidra til å forbedre segmentering og målrettet markedsføring for å nå enkeltkunder (Sipior et al., 2011). Dette gjør at annonsenettverk som Google og Facebook kan opprette brukerens profil gjennom nettsidene brukeren samhandler med (Banse et al., 2012).

## 2.2.3 Innsamling av brukerens data

Datainnsamling hjelper bedrifter med å samle inn objektive data, noe som gir dem en rikere kundeforståelse som kan brukes til å skreddersy deres tjenester (Verhoef et al., 2010). Markedsførere bruker ofte informasjonskapsler for å målrette digitale markedsføringshandlinger, ettersom de lagrer både brukerens data og atferds informasjon (Miyazaki, 2008). Data defineres



som statistikk, individuelle fakta eller informasjonsbegreper, og disse dataene brukes i digital markedsføring for å få innsikt i forbrukere, konkurrenter, bedriften og bedriftens driftsmiljø (Langan et al., 2019). Eksistensen av data er ikke viktig i seg selv, men de verdifulle ideene som hentes fra dem og beslutningene som tas utgjør en stor forskjell (Alshura et al., 2018).

Strategiene som bedrifter bruker for å samle inn disse dataene varierer og handler om i hvilken grad forbrukere er klar over hvordan og når informasjonen deres samles inn (Aguirre et al., 2015). Brukere genererer vanligvis netttinnhold med vilje eller ubevist, derfor må bedrifter velge mellom å engasjere seg i skjult datainnsamling eller åpen datainnsamling (Sundar & Marathe, 2010). Skjult datainnsamling innebærer at bedrifter samler inn brukerens data uten at brukeren vet det, mens gjennom åpen datainnsamling vil forbrukere få beskjed om at deres data blir samlet inn (Sundar & Marathe, 2010). I tillegg til at brukernes data blir gitt opp bevisst eller ubevisst, er det også utviklet flere teknologier som sporer forbrukernes netttadferd (Pelau et al., 2019). En av de beste måtene å samle inn atferds data på er gjennom bruk av informasjonskapsler (Pelau et al., 2019).

Teknikkene som brukes for skjult datainnsamling er avhengig av å spørre om forbrukernes netttadferd som søkehistorikk, nettleserhistorikk, klikkfrekvenser, generert innhold på sosiale medier og videoforbruksdata. Dette gjøres uten at forbrukeren mottar varsel og samtykke om hvordan deres data vil bli brukt i fremtiden. Mens åpen datainnsamling er i motsetning til skjult datainnsamling der forbrukere blir informert om hvordan deres data kan brukes før de samles inn (Sundar & Marathe, 2010). Forskningen utført av Mobasher et al. forsøker å opprette en brukerprofil ved å trekke ut URL-ene fra brukerens nettleserhistorikk og deretter bruke klyngeteknikker for å danne brukerens atferdsmønster på nettet som et profileringsresultat. Denne forskningen er grunnlaget for antakelsen om at internettbrukeres netttadferd er relatert til nettsidene de besøker (Mobasher et al., 2000).

Å bruke skjult datainnsamling for internett-brukere har også noen fordeler ved at deres nettleseopplevelse ikke blir forstyrret, ettersom brukeren ikke blir utsatt for en informasjonsinnhentings notifikasjon (John et al., 2011). Den mulige invasjonen av personvernet blir en stadig viktigere bekymring for internett-brukere som mottar personlig tilpassede annonser (Tucker, 2013). Studiene viser at bruk av personlig tilpassede annonser har resultert i økte negative holdninger til de annonserte produktene når annonsen er basert på bruk av forbrukerens

personopplysninger uten deres samtykke (Aguirre et al., 2015; Xu et al., 2011). Dette har ført til at forbrukere krever mer åpenhet, noe som gir store utfordringer for bedrifter som foretrekker å fortsette å bruke skjulte datainnsamlingsstrategier (Turow et al., 2009).

#### 2.2.4 Personalisering

Personalisering refererer til en kundeorientert markedsføringsstrategi hvor hovedmålet er å levere riktig innhold til rett person og til rett tid for å maksimere umiddelbare og fremtidige forretningsmuligheter (Tam & Ho, 2006). Personalisering i seg selv innebærer tilpasning til kundens behov, noe som vil si at bedrifter må lære om kundene for å møte deres behov (Aguirre et al., 2015). Personlig annonsering er annonser som inneholder informasjon om en enkelt forbruker, denne informasjonen kan for eksempel være personlig identifiserende informasjon som navn, jobb og plassering, og shoppingrelatert informasjon som merkevarepreferanse eller kjøpsvaner (Grigorios et al., 2022).

Personlig annonsering via internett er posisjonert som et vinn-vinn-scenario for både markedsførere og kunder. Dette er fordi brukeren mottar relevante annonser og markedsføreren kan målrette kunder mer nøyaktig. Som for eksempel når en bruker søker etter barnevogn, vil det føre til at brukeren får flere nettannonser for barneutstyr ved å surfe på urelaterte nettsider. Den samme brukeren vil også mest sannsynlig motta uønskede e-postkampanjer på grunn av programvaren som sporer brukernes nettleseferd og tidligere produktvalg (Bang & Wojdyski, 2016).

#### 2.2.5 Utfordringer ved digitale markedsføring

Selv om betydningen av selskapers tilstedeværelse på nett er ubestridt, har omdømmet til markedsførings og markedsføringsbransjen vært plaget en god del med svindel, skandaler og svindelkampanjer (Lin et al., 2011). Hele bransjen er utsatt for alvorlige utfordringer knyttet til annonseleveringsprosessen (Müller, 2018). Bedrifter bruker mye ressurser på å få merkevaren sin på nett gjennom digital markedsføring (Richet, 2022). Internettsvindel har lenge vært kjent for å være et av de største problemene på Internett, og digital markedsføring er i økende grad et av de viktigste ofrene for denne svindelen (Fulgoni, 2016). Annonsesvindel har blitt en av

hovedutfordringene for markedsførere innen digital markedsføring, og det vokser hvert år (White & Samuel, 2019).

De siste årene har det vært vanskelig for merkevarer og markedsførere på grunn av mangel på åpenhet og ansvarlighet for å se hvordan deres annonsebudsjett blir brukt (Ghose, 2018). På grunn av mangelen på åpenhet er det vanskelig for markedsførere å finne eller lokalisere gjerningsmennene til annonsesvindler (Kshetri & Voas, 2019). Dette har ført til at store selskaper kutter annonsebudsjettene sine, på grunn av at mediebyråene deres ikke kan gi dem den åpenheten de trenger (Ghose, 2018). Problemet med nettbasert annonsesvindler ligger delvis i den ugjennomsiktige karakteren til annonseforsyningskjeder, med aktører i det digitale annonseøkosystemet som ofte utnytter denne mangelen på åpenhet (Kshetri & Voas, 2019).

Det er imidlertid også flere problemer med e-handelssystemet. E-handelsplattformer kontrollerer brukerens data, noe som betyr at brukerne ikke vet hvordan e-handelsselskapet bruker deres private informasjon eller om deres data har blitt lekket (Zhao & O'mahony, 2020). De største aktørene innen annonsetjenester er Facebook Ads og Google AdSense, som beholder forbrukerens data og tjener penger gjennom disse dataene (Dennis et al., 2017; Veysel, 2018). Forbrukeren er vant til dette fenomenet, som betyr at forbrukeren i utgangspunktet ikke eier dataene sine (Veysel, 2018). Disse dataene som samles inn kan være svært viktige for bedrifter, men innsamlingen av disse dataene kan også reise etiske og personvernsspørsmål (Sipior et al., 2011).

Nye forskninger påpeker at tilliten til markedsførere er på sitt laveste nivå. Den stadige nedgangen av tillitsnivået til markedsførere har kommet til et punkt hvor forbrukerne har mindre enn 20% betydelig eller høyere grad av tillit til merkevarer (Adigüzel, 2021). Denne manglende tilliten til bedriften påvirker bedriftens omdømme og dermed påvirke merkebilde negativt (veysel, 2018). For å bekrefte denne trenden, avslår en ny undersøkelse at løgn ved produktinformasjon eller tjeneste, og feilhandlinger av bedriftens leder, er de to viktigste faktorene som påvirker bedriftens omdømme og merkebilde negativt (veysel, 2018).

### 2.2.5.1 Personvernbeslutning

Når brukere utfører transaksjoner på nettet, etterlater de digitale spor med detaljert informasjon om sin identitet, forbruksmønstre, kredittkortopplysninger, kjøpspreferanser og annen personlig informasjon (Prabhaker, 2000). Nettsteder utnytter ofte denne informasjonen for å vise målrettet innhold og reklame. Med økningen av nye nettsteder og apper, må brukerne håndtere flere kontoer, noe som kan føre til en dårlig brukeropplevelsen.

De fleste innsamlede og lagrede data er under kontroll av selskaper og myndigheter, som er ansvarlige for å beskytte disse personopplysninger. Disse personopplysningene er verdifulle og brukes ofte til å forbedre tjenester eller deles og selges til tredjeparter (Heister & Yuthas, 2021). En dårlig personvernbeslutning fra brukerne kan føre til store konsekvenser som salg av personopplysninger til ukjente tredjeparter, analyser, tilpasning og i noen tilfeller brukes i phishing-forsøk (Pilton et al., 2021). Over 71 millioner mennesker blir ofre for nettkriminalitet hvert år, og enkeltpersoner taper i gjennomsnitt 4 476 dollar grunnet nettkriminalitet og 225 dollar på grunn av phishing-svindel (Purplesec, 2022). Innsamlingen av disse data kan reise etiske og personvernspørsmål (Sipior et al., 2011).

Et eksempel på dette er Facebook-skandalen der selskapet solgte data fra 87 millioner brukere til Cambridge Analytica. Cambridge Analytica utnyttet disse dataene og utførte personlighetstester på Facebook-plattformen for å få dypere innsikt i amerikanske borgere (Gibney, 2018). Disse personopplysningene ble deretter benyttet for å påvirke velgerne og endre deres atferd gjennom målrettede markedsføringskampanjer, med mål om å vinne stemmer til fordel for Donald Trump (Gibney, 2018). Som et resultat av denne skandalen har internett-brukere blitt mer bevisste på hvordan dataene deres samles inn, brukes og behandles, og krever derfor økt beskyttelse for deres personopplysninger (Kirk, 2018).

### 2.2.5.2 General Data Protection Regulation

Personvern er et komplekst problem som potensielt øker individers angst for å bruke elektroniske teknologitjenester (Compeau & Higgins, 1995). Ettersom teknologi i rask endring gjør informasjon stadig mer tilgjengelig, er personvern et av de viktigste konseptene i vår tid. Å ha rett til privatliv anses som en grunnleggende menneskerett i mange deler av verden. Dette personvernet kan

utvides til enkeltpersoners rett til privatliv og retten til å bestemme over deres data (Heister & Yuthas, 2021; Solove, 2008).

Regelverket som styrer innsamling og håndtering av personopplysninger, utvikler seg kontinuerlig (Heister & Yuthas, 2021). Som svar på økende etterspørsel etter databeskyttelse, innførte EU en ny forordning: General Data Protection Regulation (GDPR). Denne forordningen, som regulerer innsamling og behandling av personopplysninger, ble vedtatt i 2016, og fra 25. mai 2018 ble alle organisasjoner pålagt å overholde kravene (Heister & Yuthas, 2021; Kirk, 2018; GDPR, 2023). Hovedmålet med GDPR er å gi kontroll over personopplysninger tilbake til internettbrukere og styrke deres beskyttelse. Bedrifter har kun lov til å bruke disse dataene hvis brukeren har gitt samtykke. GDPR gjelder for selskaper som opererer innenfor EU, samt selskaper utenfor EU som behandler data fra EU-borgere (Heister & Yuthas, 2021; Marelli & Testa, 2018; Kirk, 2018; GDPR, 2023).

### *2.2.5.3 Datainnbrudd*

Datainnbrudd skjer når uautoriserte personer får tilgang til en organisasjons database og stjeler sensitiv personlig informasjon som personnummer, kredittkortnummer, passord og bankopplysninger (Kellerman, 2020). Dette kan få store konsekvenser, som kredittkortsvindel og identitetstyveri, noe som kan påvirke brukernes kredittverdighet negativt og ta måneder eller år å rette opp (Heister & Yuthas, 2021).

Tradisjonell internett har mange svakheter, som feil og tillitsbrudd i Domain Name System-servere (DNS), offentlige nøkkelinfrastrukturer og lagring av brukerdata på sentraliserte datalagre. Disse sentraliserte tjenestene er attraktive mål for hackere og blir ofte angrepet (Ali et al., 2017).

Forskningen peker på tre hovedårsaker til datainnbrudd: ondsinnede angrep, menneskelige feil og systemfeil (Kellerman, 2020). Eksempler på datainnbrudd inkluderer Yahoo i 2013-2014, som ble rammet av et massivt datainnbrudd som berørte over 3 milliarder brukere. Hackerne hentet kontoinformasjon som e-postadresser, fødselsdatoer, telefonnumre, navn og hashede passord. Andre datainnbrudd omfatter eBay i 2014, som berørte 145 millioner brukere; Equifax i 2017, som påvirket personopplysningene til 143 millioner forbrukere og kredittkortdata for 209 000 forbrukere; og Uber, som påvirket personopplysningene til 57 millioner Uber-brukere og 600 000

sjåfører (Kellerman, 2020). Disse konsekvensene av datainnbrudd skyldes den iboende risikoen ved å plassere personlig identifiserbar informasjon i en sentralisert database (Heister & Yuthas, 2021).

Det økende antallet datainnbrudd, cyberangrep og løsepengeangrep skyldes i stor grad menneskelige feil, som utgjør 95% av alle cyberhendelser (Nobles, 2018). Ifølge Risk Based Securitys 2020 Data Breach Report økte det totale antallet eksponerte poster i 2020 til 37 milliarder, en økning på 141 % sammenlignet med 2019. Disse inkluderte navn, e-post, finansiell informasjon, fødselsdatoer, adresser og passord (Riskbasedsecurity, 2020).

#### 2.2.5.4 Personlig annonsering

Et av de største problemene ved annonselevering er hvordan man viser de mest relevante annonsene til besøkende på nettstedet (Dennis et al., 2017). Mange internettbaserte virksomheter samler inn store mengder personopplysninger fra brukere og bruker deretter disse dataene for å tillate annonsører å målrette og tilpasse annonser (Tucker, 2013). Internett-brukere har lenge hatt problemer med overbelastning av reklame. Dette skyldes at bedrifter sender og viser et stort antall annonser i stedet for å sende færre, mer målrettede annonser. Hovedårsaken bak dette er at bedrifter ofte mangler forståelse for sitt publikum. På grunn av denne mangelen på forståelse sender bedrifter en rekke annonser i håp om at en av annonsene vil fange interessen deres (Heister & Yuthas, 2021). Ved å plassere riktig annonse til rett tid, på rett sted og til de rette personene, kan bedrifter øke inntektene sine betydelig (Dennis et al., 2017). Data bør brukes for å oppnå et konkurransefortrinn i markedet ved å skape et effektivt forhold til målsegmentene (Grishikashvili et al., 2014).

Bedrifter som sender og viser et stort antall annonser irriterer ofte brukerne ved å vise disse annonsene på et nettsted som forbrukerne besøker, og de tar en stor del av skjermen. Dette kan være svært irriterende og forstyrrende. Disse annonsene er ikke bare irriterende og forstyrrende, men de kan også tappe batterilevetiden til brukerens enheter (Kumar, 2020). For øyeblikket publiserer også noen applikasjoner og nettsteder annonser av lav kvalitet, spam-e-poster og popup-annonser. Utbredelsen av slike annonser har ført til en dårlig opplevelse for Internett-brukere. Noen av annonsene kan også inneholde virus, og når brukeren klikker på disse

annonsene, blir viruset implantert i brukerens enheter for å stjele brukerens private data (Ding et al., 2021). Hver gang en internett-brukere besøker et nettside, dukker også informasjonsskapsel opp, noe som skaper en stor irritasjon. Dette har raskt ført til at mange internettbrukere har valgt å gradvis ignorere digital markedsføring (Müller, 2018). Dette har skapt to nylige forstyrrelser i den digitale markedsføringsindustrien, den første er den utbredte bruken av annonseblokkerende programvare, og den andre er foreslåtte sporingsblokkerende programmer på sporing av tredjepartsplattformer (Budak et al., 2016).

Annonseblokkerende selskaper krever betalinger fra utgivere i bytte for å slippe gjennom «akseptable» annonser. Dette innebærer at hvis en utgiver betaler og overholder visse retningslinjer for annonseformater og påtrengende egenskaper, vil deres annonser vises for annonseblokkeringsbrukere som standard. Vanligvis belaster de rundt 30 % av annonseinntektene, ellers vil annonsene bli blokkert (Gordon et al., 2020). Ifølge Hootsuite i 2021 bruker over 42,7 % av Internett-brukere mellom 16-64 år over hele verden en annonseblokkering for å blokkere annonser. Disse annonseblokkeringene er tilgjengelige for både mobile og stasjonære enheter. Disse trendene er hovedsakelig drevet av internettbrukere av hensyn til personvern (Hootsuite, 2021)

Disse to forstyrrelsene påvirker først og fremst visningsannonsering, hvordan forhandlere når kundene sine, og hvordan innholdsprodusenter tjener inntekter. Denne annonseblokkerende trenden presser utgivere mot abonnementsmodeller (Budak et al., 2016). I en undersøkelse utført av Hootsuite for å identifisere årsakene til at internettbrukere laster ned annonseblokkerere, ble det avdekket at hovedgrunnene omfatter: irriterende annonser, sporing av brukerdata, negativ påvirkning på brukeropplevelsen, økt nettsidelastetid og flere andre faktorer (Hootsuite, 2021).

#### *2.2.5.5 Annonsevindelskostnader*

Bedrifter investerer betydelige ressurser i digital markedsføring for å øke synligheten til merkevaren sin på nettet. Imidlertid har annonsevindelskostnader vokst til å bli en av hovedutfordringene for digitale markedsførere, med økende tap hvert år (Richet, 2021). I 2018 tapte markedsførere 35 milliarder dollar globalt i annonseforbruk, og i 2019 økte tapet til 42 milliarder dollar. Disse tapene skyldes annonsevindelskostnader gjennom annonsering på mobile enheter, apper og internett

(Juniperresearch, 2019a). En annen studie fra JuniperResearch antyder at markedsførernes totale tap fra annonsesvindler innen 2023 vil øke til 100 milliarder dollar, noe som representerer en vekst på 2,4 ganger sammenlignet med 2019. Forskningen hevder at annonsesvindlere vil benytte seg av avanserte teknikker som falske klikk på annonser og skjulte annonsevisninger (Woodford, 2022).

En fersk studie fra Juniper Research har funnet ut at verdien av digitale annonseringsutgifter tapt gjennom annonsesvindler vil nå 68 milliarder dollar globalt i 2022, en økning på 9 milliarder dollar fra 2021. Forskningen identifiserte de fem mest berørte landene av annonsesvindler: USA, Japan, Kina, Sør-Korea og Storbritannia. Sammen står disse fem landene for 60 % av det globale tapet på grunn av annonsesvindler, med USA som står for 35 % av tapene i 2022 (Juniperresearch, 2022b).

I Nord-Amerika ligger det gjennomsnittlige annonseringsforbruket per internettbruker 455 % over det globale gjennomsnittet. Selv om Nord-Amerika har det mest sofistikerte digitale annonsemarkedet globalt, opplever regionen også det største økonomiske tapet fra annonsesvindler (Taylor, 2020). Nyere forskning fra både TrafficGuard og JuniperResearch anslår at annonsører i løpet av de neste fem årene vil tape 110 millioner dollar om dagen på grunn av annonsesvindler, noe som er en økning på 125 % siden 2018, da det daglige tapet var 44 millioner dollar per dag. Videre vil mer enn 1 av 5 annonsetransaksjoner være avledet fra svindel innen 2023. Den estimerte kostnaden for annonsesvindler i Nord-Amerika for 2019 var 18,7 milliarder dollar, som tilsvarer 36 % av det globale tapet på grunn av annonsesvindler (TrafficGuard, 2019).

#### *2.2.5.6 Klikksvindler*

Annonselevering er en teknologi som automatisk plasserer annonser på nettsider, og mange nettsider er avhengige av denne inntektskilden (Dennis et al., 2017). En populær inntektsmodell for nettannonsering innebærer betaling for hvert klikk basert på søkeordpopularitet og antall konkurrerende annonsører. Betal-per-klikk-modellen (PPC) har imidlertid alvorlige problemer med annonsesvindler (Gabryel, 2018; Zhang & Guan, 2008).

Det finnes to hovedtyper av klikksvindelmetoder designet av angripere for å få ulovlig inntekt. Den første metoden er å bruke maskiner til å generere gjentatte klikkmeldinger, mens den andre er å bruke ekte mennesker til å klikke på annonser (Kshetri, 2010; Lin & Shao, 2011; Zhang & Guan,



2008). Klikksvindel er en bevisst handling der en person eller organisasjon forsøker å skaffe seg illegitime fordeler eller tappe en konkurrents annonseringsbudsjett ved å bruke dataprogrammer, automatiserte skript eller fysiske personer som utgir seg for å være legitime nettbrukere som klikker på nettannonsering (Lin et al., 2011). Klikk på annonser kommer ofte fra folk som er betalt for å gjøre det, og automatiserte klikkgenererende programmer blir mer utbredt (Kshetri, 2010). Angripere tjener ekstra inntekter eller tømmer konkurrentenes annonseringsbudsjetter ved å klikke på betal-per-klikk-annonser uten noen faktisk interesse for annonsens innhold (Zhang & Guan, 2008).

Gjennom tredjepartsapplikasjoner kan utviklere tjene penger ved å vise annonseinhold, noe som kan motivere dem til å generere falske annonsevisninger for å øke inntektene (Rastogi et al., 2016; Gross et al., 2011). Uetiske utgivere kan også klikke på sine egne nettsiders annonser for å generere inntekter (Kshetri, 2010). Betal-per-klikk-leverandører antas å dra direkte nytte av falske annonseklikk og har egeninteresse i å markere flere klikk som gyldige enn de faktisk er (Kshetri & Voas, 2019).

Slike uredelige klikk påvirker ikke bare kostnadene og tar annonsørens penger på nettet, men det setter annonsekampanjer i fare, svekker tillit til denne annonseringsmodellen og ødelegger tilliten mellom annonseutgivere og nettannonsører, noe som også skader helsen til det nettbaserte annonsemarkedet (Rejeb et al., 2020; Zhang & Guan, 2008). Klikksvindel setter også effektiviteten til annonsering i fare for å målrette potensielle kunder som er involvert i innhold, tjenester eller produktrelatert informasjonssøk (Schultz & Olbrich, 2007). Annonsesvindler er spesielt populært blant nettkriminelle for å generere inntekter (Keserwani et al., 2021). Ifølge HP Enterprises Business of Hacking er annonsesvindler den enkleste og mest lukrative formen for nettkriminalitet, som er høyere enn aktiviteter som betalingsvindler, banksvindler og kredittkortsvindler (The Business of Hacking, 2016).

#### 2.2.5.7 Åpenhet

De siste årene har det vært vanskelig for merkevarer og markedsførere på grunn av mangel på åpenhet og ansvarlighet å se hvordan deres annonsebudsjett blir brukt (Ghose, 2018). Det er en stor mengde digitale annonseutgifter som ikke kan spores og kan være sårbare for annonsesvindler

(Gordon et al., 2020). Annonsører har anklaget Betal-per-klikk annonseleverandører for å bruke teknikker for å oppdage ugyldige klikk, men det antas også at Betal-per-klikk leverandører drar nytte av falske annonseklikk og har en egeninteresse i å markere flere klikk som gyldige enn de er (Kshetri & Voas, 2019).

Mange av de nåværende utgiverne tilbyr ikke full åpenhet til annonsører. Dette har ført til at mange annonsører ikke kan estimere annonseeffekten på grunn av datatilgjengelighet (Johnson, 2022). På grunn av mangelen på åpenhet er det vanskelig for annonsører å finne eller lokalisere gjerningsmennene til annonsesvindler (Kshetri & Voas, 2019). Dette har ført til at store selskaper som P&G har kuttet annonsebudsjettene sine, på grunn av at mediebyråene deres ikke kan gi dem den åpenheten de trenger (Ghose, 2018).

Derfor har det blitt foreslått mange ordninger for oppdagelse og forebygging av klikksvindler for å forutsi ektheten til hvert klikk og for å opprettholde stabiliteten til annonsesystemet (Lyu et al., 2022). I henhold til teknologien som brukes, kan disse ordningene klassifiseres i to kategorier: maskinlæringsbaserte ordninger og statistiske analysebaserte ordninger. Gjennom disse to kategoriene av ordninger eksisterer fortsatt klikksvindler siden de forutsier klikksvindler bare med en sannsynlighet på mindre enn 100%. Gjennomsiktigheten i prosessen for oppdagelse og forebygging av klikksvindler oppnås heller ikke siden algoritmene for oppdagelse og forebygging av svindler bare er implementert i et enkelt sentralt byrå. Dette betyr at utgiveren kan få ulovlig inntekt ved å feilrapportere antall ekte klikk. Brukerens personvern lekkes også siden disse ordningene analyserer brukerens opprinnelige identitetsinformasjon. Dette gjør det enda mer utfordrende å håndtere annonsesvindler og beskytte både annonsører og brukere mot potensielle skader (Lyu et al., 2022).

## 2.2.6 Transaksjonskostnader

E-handelsplattformen er en applikasjon som fungerer som en handelsbro mellom kjøper og selger (Zhao & O'mahony, 2020). Med den raske utviklingen av internett og e-handelsteknologi har netthandel blitt en viktig del av folks daglige liv. Det er over tre millioner selskaper over hele verden som driver med e-handel (Goolsbee & Klenow, 2018). Flere populære shoppingdager, som Singles' Day, Black Friday og Cyber Monday, forårsaker stor etterspørsel etter e-handel. For

eksempel, på Singles' Day i 2018, håndterte Alipay en topp på 325 000 transaksjoner per sekund (Meixler, 2018). Elektronisk betaling på internett er en viktig funksjon for e-handelstransaksjoner. Der kundene velger produkter fra ønsket forhandler via internett og deretter betaler for produktet gjennom elektronisk betaling. For eksempel aksepteres kreditt og debetkort av de fleste handelsplattformer (Zhao & O'mahony, 2020).

Banker er en viktig aktør i finansnæringen og gjør det mulig for penger å bevege seg over hele verden ved å tilby overføringstjenester som uttak, overføringer og innskudd (Lau et al., 2020). Betalingskortnettverk har vært svært populære i mange land de siste 20 årene. I Europa foretas 23 milliarder kortbetalinger årlig (Verdier, 2011). Den europeiske betalingskortindustrien har vært stor og har vært en viktig kilde til detalj salg i Europa. Det totale salgsvolumet av bankkorttransaksjoner i Europa i 2005 var mer enn 1 350 milliarder dollar. Det er anslått at selskaper betalte mer enn 25 milliarder dollar i gebyrer for disse transaksjonene (OECD, 2006). Ved å utføre en transaksjon kreves det et formidlingsgebyr som skal betales av innløser av transaksjonen til utsteder hver gang en forbruker bruker bankkortet sitt til å gjennomføre en transaksjon for et kjøp (Verdier, 2011). En av de viktigste kildene til bankens fortjeneste er betalingstjenesten de tilbyr. Det er anslått at bankkort alene står for opptil 25 % av bankens overskudd (OECD, 2006).

I kredittkortmarkedet er det to forskjellige type systemer: foreninger og proprietære. Visa og MasterCard er foreningssystemer som kontrolleres av medlemmene som banker og betalingsenheter. Foreningene utsteder kort til forbrukere og behandler alle transaksjoner for kjøpmenn som selger produkter (Manenti & Somma, 2011).

Markedet for elektronisk handel fortsetter sin vekst over hele verden, noe som fører til et høyere volum av nettbaserte transaksjoner mellom forbrukere og forhandlere. Banker og andre store kortformidlere som Visa og Mastercard, samt PayPal, setter ulike bankgebyrer og mellomledds gebyrer i forskjellige land avhengig av transaksjonsvolumet. Dette påvirker både selgeren og kundens transaksjonskostnader (Grüschow & Brettel, 2018).

## 3 Metode

Dette kapittelet presenterer først og fremst forskningsmetodene som er relevante for forskningsspørsmålet i denne studien. Kvalitativ innholdsanalyse og sekundær datainnsamling vil være de sentrale metodene i det metodiske rammeverket for denne studien. I første delen vil kvalitativ innholdsanalyse presenteres (3.1), etterfulgt av sekundær datainnsamling (3.2). Videre diskuteres relevansen av metodevalget (3.3), og deretter undersøke gyldigheten og påliteligheten til de anvendte metodene (3.4). Kapittelet avsluttes med en diskusjon av studiens begrensninger og anbefalinger for fremtidig forskning (3.5). Denne metodiske gjennomgangen vil legge grunnlaget for den påfølgende analysen av Blockchain teknologiens innvirkning i digital markedsføring.

### 3.1 Forskningsdesign

Denne studien benytter kvalitativ innholdsanalyse for å undersøke virkningene av implementering av Blockchain teknologi på digital markedsføring for brukere og bedrifter. Kvalitativ innholdsanalyse er en forskningsmetode som fokuserer på systematisk og objektiv tolkning og analyse av tekstlige data (Schreier, 2012). Hovedfokuset i denne studien er å sammenligne mellom desentraliserte og sentraliserte systemer i digital markedsføring, slik som tradisjonelle nettbaserte annonseringsystemer (sentraliserte) og Blockchain-baserte annonseringsystemer (desentraliserte).

Hsieh og Shannon definerer kvalitativ innholdsanalyse som å fokusere på konteksten og betydningen av dataene for å avdekke mønstre og temaer i materialet (Hsieh & Shannon, 2005). Denne metoden er fleksibel og kan tilpasses ulike forskningsdesign og forskningsspørsmål (Elo & Kyngäs, 2008).

For eksempel sammenlignes de tradisjonelle nettleserne med Brave-nettleseren i forhold til personvern og datadeling, annonseblokkering og sporingsblokkering, og belønningssystem. Hovedformålet er å evaluere forskjeller i personvern, datadeling, annonseblokkering, sporingsblokkering, annonsesvindel, åpenhet samt belønningssystemer og innvirkning på utgivere og innholdsprodusenter. Kvalitativ innholdsanalyse gir forskeren muligheten til å undersøke det meningsfulle innholdet i dataene på en systematisk og objektiv måte, med fokus på kontekst og

mening (Hsieh & Shannon, 2005). Denne forskningsmetoden kan bidra til å generere ny kunnskap og teoriutvikling i feltet digital markedsføring og Blockchain teknologi.

### **3.2 Datainnsamling**

I denne studien benytter sekundær datainnsamlingsmetode for å samle inn data fra ulike kilder. Sekundær datainnsamling refererer til bruken av eksisterende data og informasjon som allerede er samlet av andre forskere eller organisasjoner (Saunders et al., 2009). Sekundær datainnsamling er ofte kostnadseffektiv og tidsbesparende sammenlignet med primær datainnsamling, og kan gi et bredt spekter av data og innsikt fra forskjellige perspektiver (Boslaugh, 2007). Sekundær datainnsamling gir mulighet for å analysere og sammenligne av data fra forskjellige kilder og synspunkter, noe som kan bidra med å identifisere trender, mønstre og sammenhenger som er relevante for forskningsspørsmålet (Saunders et al., 2009).

Denne datainnsamlingsmetoden er egnet for denne studien, ettersom den gir et bredt spekter av data og innsikt fra forskjellige perspektiver, og dermed gir en dypere forståelse av hvordan Blockchain teknologi kan påvirke digital markedsføring. Sekundærdata vil bli samlet gjennom følgende kilder:

- Artikler om digital markedsføring og Blockchain innen akademiske felt, publisert av anerkjente databaser og søkemotorer.
- Artikler publisert av anerkjente institusjoner og magasiner..
- Rapporter og publikasjoner fra anerkjente konsulent og forskningsfirmaer som har spesialisert seg på temaet.

### **3.3 Relevansen av metodevalget**

Metodevalget er egnet for denne studien ettersom tidligere forskning og teorier om dette emnet gir oss et solid grunnlag for å forstå hvordan Blockchain teknologi kan påvirke den tradisjonelle digitale markedsføringen. Gjennom å bruke kvalitativ innholdsanalyse og sekundær datainnsamlingsmetode kan vi utforske og tolke meninger og erfaringer som besvarer studiens forskningsspørsmål på en systematisk og grundig måte.

### **3.4 Gyldighet og pålitelighet**

For å sikre gyldigheten og påliteligheten av de innsamlede dataene, vil det bli fulgt noen retningslinjer, som foreslått av forfatterne Creswell og Yin (Creswell ,2014; Yin 2017). Først og fremst vil dataene kun bli samlet inn fra anerkjente og troverdige kilder. Dette bidrar til å øke påliteligheten av dataene, ettersom troverdige kilder er mer sannsynlig å gi nøyaktig og objektiv informasjon (Creswell, 2014).

Videre vil kildene bli vurdert for eventuelle skjevheter og restriksjoner som kan påvirke gyldigheten av funnene. For eksempel forskningsstudier som er finansiert av organisasjoner med egne økonomiske interesser i emnet inneholde skjevheter dermed gir den ikke et balansert syn på problemstillingen (Yin, 2017). Derfor vi denne studien ta hensyn til slike skjevheter og begrensninger for å kunne øke gyldigheten av studiets funn.

Synspunktene til de forskjellige kildene vil bli sammenlignet med hverandre for å oppnå en helhetlig forståelse av emnet, som er kjent for triangulering. Denzin definerer triangulering som bruk av flere kilder, metoder, teoretiske perspektiver eller forskere for å bekrefte funn og redusere muligheten for feil konklusjoner. Sammenligningen av flere synspunkter kan føre til en mer nøyaktig og omfattende forståelse av problemstillingen, noe som bidrar til å styrke validiteten til funnen (Denzin, 2017).

### **3.5 Begrensninger og fremtidig forskning**

Resultatene av denne studien vil bidra til å øke forståelsen av Blockchain teknologi og dets innvirkning på digital markedsføring, samt potensielle fordeler og utfordringer for bedrifter og brukere. Det er imidlertid viktig å erkjenne at dette feltet er i en rask utvikling, og det er stadig nye trender og endringer i dette feltet. Derfor er det et stort behov for kontinuerlig forskning for å kunne identifisere de potensielle fordelene og utfordringene ved disse trendene og endringene.

I tillegg kan kvalitativ innholdsanalyse alene ikke identifisere alle potensielle innvirkninger og sammenhenger innen studiet. Derfor foreslår denne studien fremtidige forskninger som bruker andre metoder som kvantitative studier eller teknologianalyse. Disse metodene kan brukes for å få en dypere forståelse av hvordan Blockchain teknologi påvirker digital markedsføring. Dette kan

bidra til å overvinne utfordringer knyttet til mangel på åpenhet og ansvarlighet, redusert annonsesvindel og skape en mer transparent og pålitelig annonseringsopplevelse for både forbrukere og annonsører.

## 4 Funn og diskusjon

Denne kapitlet vil først presentere funnene fra studien, etterfulgt av en kvalitativ innholdsanalyse av tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer og Blockchain baserte annonseringssystemer. Målet er å sammenligne disse for å identifisere potensielle innvirkninger Blockchain teknologi kan ha på brukere og bedrifter når det implementeres i digital markedsføring.

I funn delen vil resultatene fra studien presenteres. Dette inkluderer funn om åpenhet og ansvarlighet, kostnadsstruktur, bekjempelse av annonsesvindler, personvern og datadeling i både tradisjonelle og Blockchain baserte annonseringssystemer.

Deretter vil en kvalitativ innholdsanalyse sammenligne tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer og Blockchain baserte annonseringssystemer med tanke på følgende aspekter: åpenhet og ansvarlighet, kostnadsstruktur, bekjempelse av annonsesvindler, personvern og datadeling, annonseblokkering og sporingsblokkering, belønningssystem og engasjement, desentralisert identitet versus tradisjonelle identifikasjonsmetoder, sikkerhet, personvern, brukeropplevelse og overholdelse av personvernlover, transaksjonskostnader, internasjonale pengeoverføringer og effektivitet. Denne analysen vil gi en dypere forståelse av potensielle innvirkningene ved å implementere Blockchain teknologi i digital markedsføring og annonseringsbransjen. Dette kapitlet vil legge grunnlaget for konklusjonen som presenteres i slutten av studien.

### 4.1 Blockchain i digital markedsføring

Markedsførere har alltid vært tidlige brukere av nye teknologier, enten den brukes til å forstå kunder, servere mer kontekstuell relevant innhold eller relasjonsstyring. Blockchain er fortsatt i sine tidlige stadier, men i nær fremtid kan markedsførere benytte flere måter for å dra nytte av Blockchain markedsføring. Selv om Blockchain fortsatt er i sine tidlige stadier, er det flere måter markedsførere kan dra nytte av å utnytte Blockchain i sine markedsføringsprosesser sier Kirti Naik, markedsjef ved New York City-based Prometheus (Ismail, 2019). Blockchain er en digital og desentralisert teknologi som kan gi store fordeler og et stort bidrag til å ta markedsføring til en større høyde, ved å holde oversikt over alle transaksjonene som foregår i peer-to-peer-nettverk (Kumar, 2020). Blockchain gir flere fordeler som datapersonvern, ingen mellomledd, økt åpenhet,



kobling av markedsaktører, kontroll av annonsesvindler, kvantifisering av immaterielle eiendeler og enheter, effektivisering av markedsføring og segmentering, kontroll av produktproduksjonen og ektheten, og markedsføring (Kumar, 2020; Peres et al., 2022).

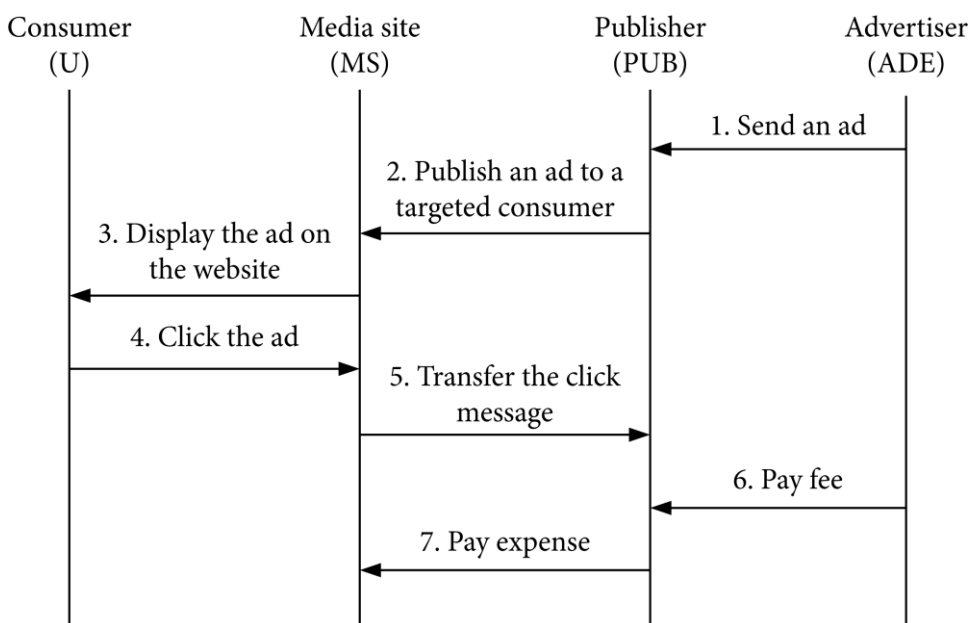
En annen fordel ved Blockchain er muligheten til å logge transaksjonsdata fra forskjellige kilder inn i en distribuert database. Dette gir bedrifter muligheten til å dokumentere store antall transaksjoner og handlinger i sanntid som oppstår i distribuert database på tvers av utsalgssteder og gjennom flere kommunikasjonskanaler. Bedrifter kan for eksempel bruke Blockchain distribuert database for å lagre eksponeringen til en kunde for digital annonsering gjennom flere kanaler og flere enheter (Schweidel et al., 2022). I motsetning til de tradisjonelle databaser, sikrer Blockchain distribueringsnaturen til databasen. Loggene eies ikke av en enkelt enhet som en bedrift eller organisasjon, og deres bruk og tilgangstillatelser kan håndteres gjennom smarte kontrakter. Distribusjon av smarte kontrakter gir flere muligheter til bedrifter innenfor digital markedsføring, alt fra å kompensere innholds skapere basert på forbruk og til mer effektivt å koble annonsører til forbrukere (Joo et al., 2022b; Malik et al., 2022). Innenfor digital markedsføring kan smarte kontrakter brukes til å skape et fleksibelt forhold mellom utgivere og annonsører. Disse kontraktene vil være transparente, manipulasjonssikre og kontrollerbare i sanntid på grunn av Blockchain mekanismer (Joo et al., 2022). For eksempel bruker ChromaWay private Blockchain smart kontrakt fordelen til å muliggjøre for svenske borgere å kjøpe og selge bolig, for å redusere tid og transaksjonskostnadene som er involvert i denne prosessen (Morkunas et al., 2019). Fordelen ved det høye verifikasjonsnivået i Blockchain muliggjør overvåking av viktige markedsføringsprosesser. Dette kan for eksempel brukes til å verifisere ektheten til produktene. IBM sin Food Trust Blockchain brukes av detaljhandelskjeder som Walmart for å spore matvarereisen fra startpunktet til den kommer frem til sluttsalgsstedet (Antoniadis I et al., 2019).

I digital markedsføring kan kildebekreftelse hjelpe markedsførerne å sikre at mottakeren av annonseringskampanjer er den virkelige målgruppen. Dette kan bidra til å bekjempe klikksvindler som roboter eller personer som er ansatt for å utføre falske klikk og tap av annonsebudsjetten (Rejeb et al., 2020). Ved å benytte Blockchain teknologi kan markedsførere effektivt overvåke og kontrollere annonseringskampanjer, samtidig som de reduserer risikoen for svindel og misbruk. Dette vil resultere i mer målrettede og kostnadseffektive markedsføringsstrategier, og ytterligere fremme tillit og åpenhet mellom aktører i markedet (Kumar, 2020).

### 4.1.1 Nettbaserte annonseringssystemer

Det finnes hovedsakelig to typer nettbaserte annonseringssystemimplementeringer: tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer og Blockchain baserte annonseringssystemer (Ding et al., 2021a; Liu et al., 2020). Et tradisjonelt nettbasert annonseringssystem inkluderer hovedsakelig fire enheter: forbrukere, annonsører, utgivere og mediesider (Estrada et al., 2019; Lyu et al., 2022). En annonsekampanjeprosess består av syv trinn, inkludert betaling, klikk, publisering og så videre, som vist i figur 7.

Annonsørens annonse publiseres av utgivere til forbrukere på nettsiden til mediesiden (trinn 1 til 3 i figur 11). Et klikk telles når en forbruker klikker på annonsen (trinn 4 til 5 i figur 7). Deretter må annonsøren betale annonseavgift til utgiveren for disse klikkene. Utgivere betaler også annonseklikkavgifter til mediesiden (trinn 6 til 7 i figur 7) (Lyu et al., 2022).



Figur 7 tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer (Lyu et al., 2022).

Annonsører er enheter som er villige til å betale penger for å vise annonsene sine på bestemte områder av utgiverens nettsted for å markedsføre et produkt eller en tjeneste til potensielle kunder (Yuan et al., 2012). Utgivere, derimot, leverer nettbasert innhold som blogger, aviser og søkemotorer, vanligvis via nettsteder. Dette innholdet tiltrekker brukernes oppmerksomhet, noe

som gjør at annonsører betaler utgivere for å få tildelt en plass på et nettsted for å vise annonsene deres til et gitt publikum (Estrada et al., 2019).

For hver betalt annonse er det tre transaksjonspartnere involvert: forbrukeren, utgiveren og annonsøren. Utgivere utnytter forbrukerens oppmerksomhet og data ved å vise annonser med ønsket innhold og deretter tjene penger på brukerens oppmerksomhet ved å selge annonseringsmuligheter til annonsører (Joo et al., 2022). Utgivers inntekter er i gjennomsnitt 51 %, mens 49 % av annonsekostnadene går til mellommenn i stedet for utgivere (Chester, 2020). Kearneys bransjeanalyse antyder at annonsebørser bruker rundt 30 til 35 % av det totale forbruket, utgivere får 50 til 55 %, og innholdsleverandører rundt 10 til 20 % (Swartz et al., 2021). Gjennom programmet Brave-Rewards, som er et Blockchain-økosystem for reklame, mottar brukere som deltar i annonser 70 % av annonseinntektene Brave tjener (Brave, 2023a).

Blockchain-baserte annonseringssystemer representerer et helt nytt reklame- og markedsføringsmiljø, der forbrukere kan eie og selge dataene sine direkte til annonsører. Gjennom Blockchain markedsføring kan folk velge å se annonser i bytte mot digital valuta eller token. Et konkret eksempel på dette er Brave-nettleseren. Grunnlagt i 2015 av Brendan Eich, kjent for å utvikle JavaScript og være medgründer av både Mozilla og Firefox (Hahn et al., 2020). Gjennom en ICO 31. mai 2017 ble 1 milliard Basic Attention Token (BAT) solgt for rundt 35 millioner dollar innen 30 sekunder (Golden, 2017; keane, 2017). BAT og Brave-nettleseren utgjør et Blockchain økosystem som fokuserer på å beskytte brukerens personvern, øke hastigheten, fjerne mellommenn fra annonseringsprosessen og blokkere forstyrrende annonser og sporingsdata (Brave, 2023b).

Brave-nettleseren gir bedrifter mulighet til å kontrollere digitale annonser og effektivisere prosessen med å distribuere annonseinntekter mellom brukere, annonsører og utgivere. BAT tar sikte på å løse problemer i dagens digitale markedsføring der brukerdata spores ubevisst, utgivere sliter med å tjene penger på innholdet sitt, og annonsører taper penger på annonsesvindler. Ved å koble sammen utgivere, brukere og annonsører i en desentralisert annonsebørs, kan forbrukere tjene BAT ved å se annonser, og annonsørene kan redusere unødvendige utgifter knyttet til annonseringsnettverk. Dette skjer ved at brukere tjener BAT fra å se en annonse, annonsøren får bedre avkastning på annonser med lavere kostnad og mer nøyaktige data å analysere, og

utgiveren mottar mesteparten av annonseinntektene direkte for at annonsen skal kunne publiseres på innholdet deres (Hahn et al., 2020; Kumar, 2020; Brave, 2023b).

BAT endrer interaksjonen mellom annonsører, brukere og utgivere og gir en ekstra fordel med Blockchain (Kumar, 2020). BAT gir annonsører overlegen kontroll på grunn av høyere åpenhet og tillit, ettersom det løser gjeldende annonsesvindelpoblemer gjennom en Blockchain basert mekanisme (Hahn et al., 2020). Ved å innhente data direkte fra forbrukeren og eliminere manipulasjon fra mellommenn, kan bedrifter oppnå bedre resultater fra sine markedsføringskampanjer. Dette gir annonsører bedre data om kampanjene sine og muligheten til å målrette kampanjene sine mer effektivt (Hahn et al., 2020; Kumar, 2020).

Blockchain endrer forbrukerdatainnsamlingsprosessen ved å begrense selskapers mulighet til å samle inn brukerdata uten å gi verdi til forbrukerne. Dette viser hvordan Blockchain teknologien kan endre den tradisjonelle nettbaserte annonseringsmodellen ved å gi mer kontroll til forbrukerne og utgiverne, samtidig som den reduserer andelen av annonsekostnadene som går til mellommenn. Brave viser at Blockchain teknologi har potensiale til å transformere tradisjonell digital markedsføring (Hahn et al., 2020).

Blockchain kan også bidra til standardisering av annonseringskontrakter, dataanalyse, åpenhet i forsyningskjeden og forbrukerpersonvern. Dette kan også sikre at det er et ekte menneske som mottar reklamen, øke utgiverens andel av de totale annonseutgiftene, øke kontrollen forbrukere har over annonsering, muliggjøre estimering av annonseeffekt og gjøre annonseutgifter mer kostnadseffektive (Joo et al., 2022).

#### 4.1.2 Annonse svindel

I en studie utført av Juniper Research på tvers av flere bransjer, rapporterte 40% av respondentene at de forstår eller studerer Blockchain teknologien. 39% eksperimenterte med Blockchain eller utviklet konsepter basert på teknologien, mens 12% implementerte og brukte Blockchain i deres forretningsaktiviteter (JuniperResearch, 2017c). Ifølge en annen undersøkelse fra 2017 utført av Dataxu og WFA og rapportert av eMarketer, forsto bare 3% av annonsørene

hvordan Blockchain kunne bidra til å redusere annonsesvindel. Imidlertid planla 21% å gjøre det til en hovedprioritet i 2018, og 41% planla å gjøre det til en mindre prioritet (Perrin, 2018).

Blockchain kan redusere visse risikoer knyttet til negativ effekt av klikksvindel ved å skape et mer pålitelig markedsføringsmiljø for både merkevarer og forbrukere (Rejeb et al., 2020). Ved å fjerne mellommannen og redusere transaksjons og behandlingsgebyrer, kan det totale annonseforbruket reduseres med omtrent 30 til 35% (Swartz et al., 2021). Blockchain teknologien kan gjøre datadrevet markedsføring mer transparent, validere og analysere hver brukers reise gjennom bekreftet annonselevering (Adigüzel, 2021). Noe som hjelpe bedrifter med å bekrefte at en ekte person så annonsen og ikke en robot (Kshetri & Voas, 2019).

Markedsførere vil også kunne kontrollere hvordan annonsene deres leveres ved å overvåke nøyaktig hvor annonsene plasseres (Adigüzel, 2021). Dette kan redusere annonsesvindel fra automatiserte roboter ved å sikre at ekte følgere og forbrukere engasjerer seg i annonsene. Blockchain har potensiale til å transformere måten digital markedsføring kjøpes, selges, betales for og måles på, og lar annonsører se hvordan annonsene deres gir resultater og når de riktige kundene (Adigüzel, 2021; Kshetri & Voas, 2019).

Gjennom Blockchain åpenhet kan annonsører innen digital markedsføring identifisere de ulike aktørene i annonseforsyningskjeden, kvantifisere resultatene av markedsføringskampanjen og bidra til å bygge tillit og forhindre annonsesvindel (Adigüzel, 2021; Kshetri & Voas, 2019). Toyota og Lucidity samarbeidet for å implementere en Blockchain designet annonseløsning, noe som ga Toyota en økning på 21% i kampanjestyring ved å bruke Blockchain (Alexandre, 2018; Lucidity, 2018).

Blockchain teknologien kan også brukes til å skape en direkte kobling mellom markedsfører og utgiver gjennom en smart kontrakt (Sihi, 2020). Gjennom den smarte kontrakten kan markedsførere se hvordan annonsepengene deres blir brukt gjennom hver utgiver og annonsenettverk (Sihi, 2020). Variabiliteten og automatiseringen gjennom smarte kontrakter er hovedårsakene til Blockchain potensialet til å føre til en disrupsjon i digital markedsføring (Johansen, 2016; Kosba et al., 2016). I tillegg til å forbedre annonseleveringsprosessen, hjelper Blockchain med å identifisere uredelig trafikk. Gjennom dette kan vi se hvem som gjør hva og når,

noe som gir en høyere grad av gjennomsiktighet og kontroll for annonsører og utgivere (Kshetri & Voas, 2019).

#### 4.1.3 kvalitativ innholdsanalyse av nettbaserte annonseringssystemer

I denne analysen sammenlignes tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer med Blockchain baserte annonseringssystemer med tanke på åpenhet og ansvarlighet, kostnadsstruktur, bekjempelse av annonsesvindler, og personvern og datadeling.

##### **Åpenhet og ansvarlighet**

*Tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer:* Disse systemene mangler ofte åpenhet og ansvarlighet på grunn av involvering av mellommenn og komplekse reklameforsyningskjeder. Dette fører til vanskeligheter for annonsører å spore og estimere annonseeffekten, noe som kan skape utfordringer i å opprettholde tillit mellom aktører. Dette problemet forsterkes av PPC-leverandører som potensielt drar nytte av falske annonseklikk.

*Blockchain nettbaserte annonseringssystemer:* Gir økt åpenhet og ansvarlighet ved å fjerne mellomledd og lagre transaksjonsdata på en desentralisert og ugjennomtrengelig måte. Dette bidrar med å redusere annonsesvindler ved å validere og analysere hver brukers reise gjennom bekreftet annonselevering.

##### **Effektivitet**

*Tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer:* Forbrukerdata utnyttes av utgivere for å vise annonser og tjene penger på brukerens oppmerksomhet. Dette kan føre til ineffektiv annonsering og misbruk av personlige data. Systemene er ofte avhengig av flere mellomledd, noe som kan føre til høyere kostnader og redusert effektivitet.

*Blockchainbaserte annonseringssystemer:* Disse systemene gjør datadrevet markedsføring mer transparent ved å validere og analysere hver brukers reise gjennom bekreftet annonselevering. Dette kan redusere annonsesvindler og øke effektiviteten av annonsekampanjer. Blockchainbaserte systemer eliminerer behovet for mellomledd, noe som reduserer kostnadene.

## **Kostnadsreduksjon**

*Tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer:* Inkluderer flere mellomledd som tar en andel av annonsekostnadene, noe som øker de totale kostnadene for annonsører. Utgivere får 50-55 % av annonsekostnadene, mens mellommenn får 30-35 %. Dette betyr at en betydelig andel av markedsføringsbudsjettet går til mellommenn i stedet for direkte til annonsører og publikum.

*Blockchainbaserte annonseringssystemer:* Blockchain eliminerer mellomledd, noe som kan redusere det totale annonseforbruket med omtrent 30-35 %. Dette betyr at mer av markedsføringsbudsjettet går direkte til annonsører og publikum, noe som gjør annonsering mer kostnadseffektivt.

## **Bekjempelse av annonsesvindel**

*Tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer:* Disse systemene er mer utsatt for annonsesvindel på grunn av mangel på åpenhet og muligheten for uetiske utgivere å generere falske klikk. De gir begrenset mulighet for å kontrollere ektheten av målgruppen og forhindre klikksvindel, noe som kan føre til bortkastet annonsebudsjett.

*Blockchainbaserte annonseringssystemer:* Disse systemene reduserer risikoen for annonsesvindel ved å skape et mer pålitelig og transparent miljø, og ved å bekrefte at en ekte person så annonsen. De gir bedre verifikasjon og kontroll av målgruppen, noe som kan bidra til å redusere klikksvindel og øke effektiviteten av annonseringskampanjer.

## **Tillitsbygging**

*Tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer:* Tilliten til markedsførere er på sitt laveste nivå, og forbrukere har mindre enn 20% betydelig eller høyere grad av tillit til merkevarer. Dette kan føre til at forbrukerne blir skeptiske til annonser og mindre sannsynlig å handle på grunn av dem.

*Blockchainbaserte annonseringssystemer:* Disse systemene øker tilliten mellom forbrukere og annonsøren betydelig uten mellomledd og ekstra kostnader. Dette kan tiltrekke seg kunder som krever et høyt nivå av ærlighet og pålitelighet i deres annonseringsopplevelse.

## Konklusjon

Funnene fra den kvalitative innholdsanalysen understreker at Blockchain teknologi har potensialet til å føre til en disruptjon i digital markedsførings og annonseringsbransjen. Eksempler som Brave-nettleseren og Basic Attention Token (BAT) demonstrerer hvordan Blockchain teknologi kan endre tradisjonelle annonseringsmodeller gjennom å øke effektiviteten og redusere avhengigheten av mellommenn. Dette gir en bedre kontroll for både forbrukere og utgivere, samtidig som det gir annonsører mulighet til å målrette sine kampanjer mer effektivt og redusere annonsekostnader.

Ved å implementere Blockchain baserte annonseringssystemer, kan annonsører dra nytte av en mer transparent og ansvarlig annonseringsprosess. Dette kan igjen redusere annonse svindel, øke effektiviteten av annonsekampanjer og redusere kostnadene forbundet med markedsføring. Videre kan Blockchain baserte systemer bidra til å styrke tilliten mellom forbrukere og annonsører ved å beskytte brukernes personvern og tilby større åpenhet i annonseringsprosessen.

I konklusjon viser den kvalitative innholdsanalysen mellom tradisjonelle nettbaserte annonseringssystemer og Blockchain baserte annonseringssystemer at Blockchain har betydelige fordeler med tanke på effektivitet, kostnadsreduksjon og tillitsbygging. Dette støttes av eksisterende litteratur og teori, og peker mot en fremtid der implementering av Blockchain i annonseringsbransjen kan bidra til å overvinne utfordringene knyttet til mangel på åpenhet og ansvarlighet, redusere annonsesvindler og skape en mer transparent og pålitelig annonseringsopplevelse for forbrukere og annonsører.

## 4.2 Personalisering

Brave-nettleseren gir forbrukere mulighet til å frivillig velge å dele dataene sine. I Brave-nettleseren kan forbrukeren velge hvilke data de ønsker å dele. Disse dataene lar forbrukeren motta en belønning gjennom et belønningssystem. Forbrukeren kan være trygg på dataene de har valgt å dele og samtidig bli belønnet for dataene som bedrifter trenger for å kunne gi forbrukeren bedre annonsering som dekker deres behov eller interesse. Belønningen forbrukeren får avhenger av antall annonser brukeren velger å se. Brukeren kan deaktivere annonser og sporing når de ikke ønsker å se flere annonser (Brave, 2023a, 2022; Hahn et al., 2020; Kumar, 2020; Sihi, 2020).



De nåværende annonseblokkeringsfunksjonene som finnes i tradisjonelle nettlesere tillater noen annonser og sporer brukernes data, mens Brave-nettleseren blokkerer alle. BAT gir brukere en gratis Brave-nettleser som inkluderer sterke annonseblokkere og sporingsblokkere som standard (Hahn et al., 2020, Brave, 2023a, 2023b). Brave har mer enn 57 millioner nåværende månedlige aktive brukere og over 21 millioner daglige aktive brukere over hele verden, som drar nytte av en privat og raskere nettopplevelse gjennom Brave-nettleseren. Brave har for tiden mer enn 1,6 millioner bekreftede utgivere og skapere på Youtube, Twitter, Twitch, Reddit og mange andre plattformer (Barve, 2023c)

Gjennom programmet Brave-rewards mottar deltakerne som deltar i annonser 70 % av annonseinntektene. Denne belønningen kommer i form av Basic Attention Tokens som kjøpes av annonsøren med dollar eller annen fiat-valuta når annonsøren ikke velger å betale med BAT. Gjennom Brave kan brukerne selv bestemme hvilken type annonser de ønsker å se. I stedet for å vise et uønsket og unødvendig antall annonser, vil de kun se de annonsene som vekker deres interesse mest. Når en bruker ser på en annonse, vil de få utbetalt en viss liten del av pengene som annonsøren betalte for å kjøpe annonsen. Gjennom at forbrukeren mottar provisjon fra BAT, får utgivere også utbetalt et større beløp enn det forbrukeren mottar (Kumar, 2020: Brave, 2023a, 2023b).

Blockchain kan bidra til å forbedre merkevareressikkerhet, åpenhet i digital annonsering og forbrukerpersonvern. Betalte annonser overfører imidlertid oppmerksomhet, penger og data mellom tre parter som er involvert i annonseprosessen (Joo et al., 2022). Dette gir Blockchain potensiale til å endre fenomener som annonsetretthet gjennom at brukerne vil bli spurt om å se på annonser, istedenfor å vise mange annonser som ikke dekker noen behov for brukerne (Kshetri & Voas, 2019).

## 4.2.1 kvalitativ innholdsanalyse av nettlesertyper

### **Introduksjon**

I denne kvalitative innholdsanalyse sammenlignes tradisjonelle nettlesere med Brave-nettleseren med tanke på personvern og datadeling, annonseblokkering og sporingsblokkering, belønningssystem og engasjement, forbruker og merkevaresikkerhet, og innvirkning på utgivere og innholdsprodusenter.

### **Personvern og datadeling**

*Tradisjonelle nettlesere:* Brukerdata spores ofte ubevisst, og personvern kan være i fare på grunn av sentralisert lagring av data og potensielle sikkerhetsbrudd.

*Brave-nettleseren:* Forbrukere kan eie og selge dataene sine direkte til annonsører, noe som gir bedre personvern og kontroll over personlig informasjon.

### **Annonseblokkering og sporingsblokkering**

*Tradisjonelle nettlesere:* Har annonseblokkeringsfunksjoner, men tillater noen annonser og sporer brukernes data, noe som kan sette personvern i fare.

*Brave-nettleseren:* Inkluderer sterke annonseblokkere og sporingsblokkere som standard, noe som gir en privat og raskere nettopplevelse. Brave gir forbrukeren muligheten til å kunne velge hvilke data de ønsker å dele, noe som gir bedre personvern og kontroll over personlig informasjon.

### **Belønningssystem og engasjement**

*Tradisjonelle nettlesere:* Mangler et belønningssystem som kompenserer brukerne for å se annonser.

*Brave-nettleseren:* Tilbyr belønningssystem, hvor deltakerne som deltar i annonser mottar 70 % av annonseinntektene i form av Basic Attention Tokens (BAT).

### **Forbruker og merkevaresikkerhet**

*Tradisjonelle nettlesere:* Kan lide av sikkerhets og personvernproblemer på grunn av annonser av lav kvalitet, spam-e-poster og popup-annonser, og kan potensielt inneholde virus.

*Brave-nettleseren:* Brave bidrar med å forbedre merkevareressikkerhet, åpenhet i digital markedsføring og forbrukerpersonvern.

### **Innvirkning på utgivere og innholdsprodusenter**

*Tradisjonelle nettlesere:* Presser utgivere mot abonnementsmodeller på grunn av økende bruk av annonseblokkeringsprogramvare.

*Brave-nettleseren:* BAT-systemet belønner også utgivere og innholdsprodusenter med et større beløp enn det forbrukeren mottar, noe som kan skape en mer bærekraftig økonomisk modell.

### **Tilpasset annonseopplevelse**

*Tradisjonelle nettlesere:* Viser et uønsket og unødvendig antall annonser som kan føre til annonsetretthet.

*Brave-nettleseren:* Lar brukerne selv bestemme hvilken type annonser de ønsker å se, noe som reduserer annonsetretthet og gir en mer relevant annonseopplevelse.

### **Konklusjon**

Funnene fra den kvalitative innholdsanalysen understreker at Blockchain baserte nettlesere har potensialet til å føre til en disrupsjon i digital markedsføring og annonseringsbransjen. Brave-nettleseren tilbyr betydelige fordeler i forhold til tradisjonelle nettlesere, inkludert bedre personvern og datadeling, annonse- og sporingsblokkering, et belønningssystem som engasjerer brukere, og en mer bærekraftig økonomisk modell for utgivere og innholdsprodusenter.

Ved å implementere Brave-nettleseren kan brukere, annonsører og innholdsprodusenter dra nytte av en mer privat, sikker og ansvarlig nettlesingsopplevelse. Dette kan igjen redusere svindel, øke effektiviteten av annonsekampanjer og skape en mer bærekraftig økonomisk modell for utgivere og innholdsprodusenter. Videre kan Brave-nettleseren bidra til å styrke tilliten mellom forbrukere og annonsører ved å beskytte brukernes personvern og tilby større åpenhet i annonseringsprosessen.

I konklusjon viser den kvalitative innholdsanalysen mellom tradisjonelle nettleserne og Brave-nettleseren at Blockchain har betydelige fordeler med tanke på personvern og datadeling, annonse- og sporingsblokkering, belønningssystem og engasjement, og innvirkning på utgivere og innholdsprodusenter. Dette støttes av eksisterende litteratur og teori, og peker mot en fremtid der implementering av Blockchain i nettleser- og annonseringsbransjen kan bidra til å overvinne utfordringene knyttet til forbrukerpersonvern, datadeling, annonsetretthet, merkevaresikkerhet, annonseblokkering, sporingsblokkering og skape en mer transparent og pålitelig nettlesings- og annonseringsopplevelse for både forbrukere og annonsører.

### 4.3 Identifikasjonstyper

Identifikasjon er definert som en del av legitimasjonsinformasjon som er sammenkoblet med et passord for å kunne logge inn på en bestemt nettside og som er en identifikasjonskode i emnegodkjenning (Gelb & Metz, 2017). Mange nettjenester bruker andre tegnstrenger enn kode, for eksempel Uniform Resource Locator (URL), Uniform Resource Identifier (URI), e-postadresser og så videre, dette er identifikatorer (Fukami et al., 2021).

Gjennom den økte spredningen av nettet og forbedringen av dets funksjoner, har ulike tjenester blitt levert av smarttelefonapplikasjoner og nettapplikasjoner. Gjennom det økende antallet tjenester som brukes av hver enkelt, øker også kostnadene for ID-administrasjon som kreves for autentisering for hver tjeneste (Matsushima et al., 2021; Fukami & Shimizu, 2018).

Identifikasjons-portabilitetsteknologi er utviklet for å redusere kostnadene forbundet med identitetsautentisering. Åpen identifikasjon er et eksempel på dette, hvor den lar brukere logge seg på andre selskapers tjenester ved å bruke tredjepartstjenester som Facebook-konto eller Gmail-adresse (Fukami et al., 2021). Ved å la brukere logge på nettstedet eller apper ved hjelp av Google eller Facebook, kan det også være store ulemper ved at passordet kan bli stjålet. Dette kan avsløre alle nettstedene som brukere får tilgang til via den enkeltpåloggingskontoen. For eksempel har Facebook, som er en av de største aktørene innen annonsetjenester, hatt mange datainnbrudd siden de lanserte sin plattform. I et datainnbrudd ble 540 millioner poster avslørt i en Facebook-datalekkasje. Disse dataene inkluderte passord, Facebook-IDer, bilder og

innsjekkinger. Dataene er svært verdifulle for hackere som planlegger phishing-svindel (Whittaker, 2019).

Blockchain muliggjør desentralisert identitet, og gir brukerne en måte å lagre dataene sine utenfor databasene til partene de samhandler med. Disse dataene eies og kontrolleres av brukerne og kan brukes til å verifisere gyldigheten av påstander brukere fremsetter om deres data (Heister & Yuthas, 2021). Med en desentralisert identitet kan bedrifter effektivisere hvordan de kan verifisere og bygge tillit hos kundene sine (Sorokin, 2022).

Et desentralisert identitetssystem lar brukere erstatte et tradisjonelt brukernavn og passord under en typisk autentiseringssekvens. Dette kan brukes til å øke tilliten mellom partene, forbedre brukeropplevelsen, og samtidig redusere kostnader for virksomheten (Sorokin, 2022).

Desentralisert identitet kan gi fordeler for brukerne ved at de sikrer og kontrollerer dataegenskapene, og være i stand til å bestemme hvem som har tilgang til disse dataene. Dette kan også øke sikkerheten til enkeltpersoner når de samhandler med internettplattformer eller tjenester gjennom bruk av desentralisert identitet (Heister & Yuthas, 2021).

Brukere som kontrollerer og eier dataene sine, kan gi andre parter mulighet til å få tilgang til disse dataene ved å gi dem spesifikke tillatelser. Dette kan løse dagens problemer hvor personopplysninger kan deles og lagres av tredjeparter utenfor den enkeltes kontroll (Sorokin, 2022). Hovedformålet med desentralisert identitet er å gi enkeltpersoner muligheten til å eie og kontrollere sin digitale identitet og hvordan deres identitetsdata aksesseres og brukes. En digital identitet blir dermed ikke en brukernavn- og passordbasert konto, som utarbeides og vedlikeholdes av en tredjepart (Sorokin, 2022).

Å gi tilbake eierskap av data til brukere kan gi fordeler for både brukere og organisasjoner, som ville vært ansvarlige for å beskytte dataene (Heister & Yuthas, 2021). Dette gjør at organisasjoner kan redusere GDPR-relatert risiko siden brukerens data vil bli lagret på identitetssenteret under brukerens kontroll, mens organisasjonen kun har tilgang til de spesifikke dataene brukeren oppgir. Dette lar også brukere ha muligheten til å tilbakekalle tilgang til dataene sine, noe som kan lette etterlevelse av GDPR for en organisasjon (Sorokin, 2022).

Blockstack er et eksempel på dette, Blockstack er en Blockchain-basert rammeverk som er bygget for å gi forbrukere en større beskyttelse på deres personlige data. Blockstack er en Blockchain-basert og en desentralisert internett-plattform som ble lansert i 2017. Dette gir brukere muligheten til å kunne eie og kontrollere deres personlige data fullstendig. Dette skjer gjennom at brukere selv kan velge hvilken data de ønsker å dele, hvem de ønsker å dele med, hvem som kan lagre dataene deres, mens applikasjonsutviklere ikke får tilgang til dataene (Ali et al., 2016).

BlockStack fungerer som et nettverk for desentraliserte applikasjoner som tar sikte på å adressere sentraliseringen på applikasjonslaget på internett. Blockstack bygger en alternativ DNS (The Blockchain Name System) og offentlig nøkkelinfrastruktur. BlockStack er den første implementeringen av et desentralisert DNS-system på toppen av Bitcoin Blockchain. Blockstack kombinerer DNS-funksjonalitet med offentlig nøkkelinfrastruktur, som er bygget for bruk av nye Blockchain-applikasjoner (Ali et al., 2016).

Ved bruk av tradisjonelle apper sendes brukerens data til disse appene for å benyttes i applikasjonene. Disse applikasjonene vil deretter beholde brukerens data, noe som fører til at brukere ikke har noen makt over disse dataene som er gitt til applikasjonene. Ved å bruke Blockchain-teknologien forblir dataene hos brukeren. Blockstack fungerer som en nøkkel som gir muligheten til brukere å gi dataen deres til enkelte applikasjoner. Dataene vil returnere raskt tilbake til forbrukerne når de er ferdig med å bruke den bestemte applikasjonen (Ali et al., 2016).

#### 4.3.1 kvalitativ innholdsanalyse av identifikasjonstyper

##### **Introduksjon**

I denne innholdsanalyse sammenlignes desentralisert identitet og tradisjonelle identifikasjonsmetoder med hensyn til identifikasjon og autentisering, sikkerhet og datapersonvern, dataeierskap og kontroll, GDPR-relatert risiko og brukeropplevelse.

##### **Identifikasjon og autentisering**

*Tradisjonelle systemer:* Brukernavn og passord er vanligvis brukt for identifikasjon og autentisering, noe som kan føre til økte kostnader for ID-administrasjon og risiko for passordtyveri.

*Desentraliserte systemer:* Brukeren kontrollerer sin egen identitet uten behov for tradisjonelle brukernavn og passord, noe som forbedrer brukeropplevelsen og reduserer kostnadene for virksomheten.

### **Sikkerhet og datapersonvern**

*Tradisjonelle systemer:* Datainnbrudd og lekkasjer kan føre til at personopplysninger blir stjålet, som i tilfellet med Facebook-datalekkasjen. Data lagres sentralisert, noe som gjør dem mer sårbare for angrep og datainnbrudd. Tredjeparter kan samle inn, lagre og dele personopplysninger uten brukerens kontroll eller samtykke.

*Desentraliserte systemer:* Brukerne eier og kontrollerer sine egne data og bestemmer hvem som har tilgang til dem, noe som øker sikkerheten og personvernet for individet.

### **Dataeierskap og kontroll**

*Sentraliserte systemer:* Brukerdata kontrolleres og lagres av tredjeparter, noe som begrenser brukernes kontroll og eierskap over deres personlige data.

*Desentraliserte systemer:* Enkeltpersoner har muligheten til å eie og kontrollere sin digitale identitet og hvordan deres identitetsdata aksesseres og brukes.

### **Brukeropplevelse**

*Tradisjonelle metoder:* Brukerne må huske og administrere flere brukernavn og passord for ulike nettsteder og apper.

*Desentralisert identitet:* Forbedrer brukeropplevelsen ved å eliminere behovet for flere brukernavn og passord, og lar brukerne autentisere seg ved hjelp av sin digitale identitet.

### **GDPR-relatert risiko og etterlevelse**

*Tradisjonelle systemer:* Organisasjoner er ansvarlige for å beskytte brukerdata og kan ha høyere GDPR-relatert risiko. Dette kan innebære utfordringer med å overholde personvernlover som GDPR.

*Desentraliserte systemer:* Brukerdata lagres under brukerens kontroll, og organisasjonen har bare tilgang til spesifikke data brukeren oppgir. Dette reduserer GDPR-relatert risiko og letter etterlevelse.

## **Konklusjon**

Funnene fra den kvalitative innholdsanalysen understreker at desentralisert identitet har potensial til å endre måten vi håndterer digital identifikasjon og autentisering. Sammenlignet med tradisjonelle identifikasjonsmetoder, tilbyr desentraliserte systemer som Blockstack betydelige fordeler, inkludert økt personvern og sikkerhet, bedre dataeierskap og kontroll, samt redusert GDPR-relatert risiko for organisasjoner.

Ved å implementere desentralisert identitet kan brukere, organisasjoner og tjenesteleverandører dra nytte av en mer privat, sikker og ansvarlig måte å verifisere og autentisere identiteter på. Dette kan føre til økt tillit mellom parter, forbedret brukeropplevelse og reduserte kostnader for virksomheten.

I konklusjon viser den kvalitative innholdsanalysen mellom tradisjonelle identifikasjonsmetoder og desentralisert identitet at Blockchain-baserte løsninger har betydelige fordeler med tanke på sikkerhet og personvern, dataeierskap og kontroll, brukeropplevelse og GDPR-relatert risiko. Dette støttes av eksisterende litteratur og teori, og peker mot en fremtid der implementering av Blockchain i identitets- og autentiseringsprosesser kan bidra til å overvinne utfordringene knyttet til personvern, datadeling, passordtyveri, og skape en mer transparent og pålitelig måte å administrere og verifisere digitale identiteter for både enkeltpersoner og organisasjoner.

## **4.4 Transaksjonskostnader**

I det tradisjonelle betalingssystemet betaler forbrukeren vanligvis banken for å bekrefte en transaksjon (Simon & Nair, 2019). Gjennom Blockchain applikasjoner kan forbrukeren unngå mellommenn som tar en del av pengene som skal overføres. Desentralisering er en viktig funksjon som spiller stor rolle i Blockchain teknologien ved at det bidrar med å fjerne mellomledd i nettverket, noe som fører til at transaksjonsgebyrene reduseres. Disse fordelene kan være



nøkkelen til fremtidig vekst i internasjonal handel (Omar et al., 2021; Simon & Nair, 2019; Ward & Rochemont, 2019).

Kryptovaluta skiller seg fra det tradisjonelle betalingssystemet gjennom at transaksjonsbehandlingen ikke er sentralisert til et bestemt selskap. Den desentraliserte egenskapen i Blockchain gjør at ingen selskap eier hverken dataen eller behandlingen, men alle deltakerne i nettverket kan få tilgang til transaksjonsdataene (Griffin, 2018). Blockchain teknologier fungerer som offentlige databaser, som lar alle med internetttilgang se alle transaksjonene i nettverket. Selv om brukere har tilgang til disse transaksjonene, kan de ikke få tilgang til personlig informasjon om brukerne som fullførte disse transaksjonene. Det er en vanlig misforståelse at offentlig Blockchain er anonym, men den er kun konfidensiell. Når brukere fullfører en transaksjon, vil deres unike kode, kalt en offentlig nøkkel, bli registrert på nettverket i stedet for personlig informasjon (Simon & Nair, 2019).

Å sende penger til en enkeltperson eller et selskap i et annet land gjennom en bank vil bety at banken vil være mellommannen mellom avsender og mottaker for å godkjenne denne transaksjonen. Dette kan ta noen virkedager og i noen tilfeller kan det mangle dokumentasjon som må sendes for at transaksjonen skal godkjennes (Lau et al., 2020). Finansinstitusjoner jobber fem dager i uken, mens Blockchain jobber 24/7/365 (Adıgüzel, 2021; Simon & Nair, 2019). Ved å implementere Blockchain kan selskaper administrere økonomiske overføringer ved å forkorte overføringsautorisasjonen fra banker og kredittkortbehandling. Autorisasjonsprosessen kan ta noen dager, og pengene holdes tilbake til overføringen er autorisert (Morkunas et al., 2019). Ved å bruke Blockchain vil overføringen ta mellom 15 sekunder til noen få minutter avhengig av flere faktorer (Lau et al., 2020).

Internasjonale pengeoverføringer i dagens betalingssystemer er dyre og tar mye tid. Internasjonale overføringer via kryptovaluta har vanligvis mye lavere gebyrer og tar mye kortere tid sammenlignet med tradisjonelle alternativer som Western Union og PayPal (Lau et al., 2020). Selgere som tilbyr en betalingstjeneste til kunder, må betale alle kostnadene for megleravgifter, behandlingsgebyrer, innskudd og pengeoverføringer. Disse kostnadene kan for eksempel være faste avgifter per transaksjon (Grüschow & Brettel, 2018).

Blockchain kan hjelpe bedrifter med å kunne redusere transaksjonskostnadene, som forhandlingskostnader, søkekostnader, og eliminere kostnadene til mellommenn (Morkunas et al., 2019). Ved å tilby forbrukeren kryptovaluta som betalingsalternativ, forventes det å gi en positiv effekt, på grunn av billigere internasjonale pengeoverføringer og til og med muligheten for lokale betalinger. Den lave transaksjonskostnaden i Blockchain kan gi bedrifter fordelene av å kunne redusere kostnadene ved kjøp av annonser og andre betalinger (Morkunas et al., 2019; Grüşchow & Brettel, 2018; Lau et al., 2020).

Det er flere fordeler som Blockchain Layer2 (Off-Chain) tilnærminger kan gi til e-handel (Zhao & O'mahony, 2020). Gjennom disse tradisjonelle betalingene er flere deltakere og prosesser involvert, men betalinger gjennom Layer2 er kun mellom selger og kunde (Zhao & O'mahony, 2020). Det er ikke behov for noen tredjepart eller behov for en konsensusmekanisme, noe som sparer tid. Gjennom det tradisjonelle e-handelsnettverket må selger og kunde samhandle med banker eller mellommenn for hver transaksjon, men gjennom Layer2 er det ikke behov for dette (Zhao & O'mahony, 2020).

Bare transaksjoner i Blockchain krever transaksjonsgebyrer, men statusoppdateringer er helt gratis. Ved å bruke Layer2 kan hundretusener av transaksjoner genereres mellom kunden og selgeren med svært lave eller ingen transaksjonsgebyrer. Dette kan redusere transaksjonsgebyrene betydelig for e-handelsbrukere (Zhao & O'mahony, 2020).

#### 4.4.1 kvalitativ innholdsanalyse av betalingsmetoder

##### **Introduksjon**

I denne kvalitative innholdsanalyse sammenlignes tradisjonelle betalingsystemer og Blockchain-betalingsystemer med tanke på transaksjonskostnader og gebyrer, internasjonale pengeoverføringer, fleksibilitet og automatisering, effektivitet og hastighet, desentralisering og autonomi, samt personvern og sikkerhet.

##### **Transaksjonskostnader og gebyrer**

*Tradisjonelle betalingsystemer:* Høyere behandlingsgebyrer og mellomledds gebyrer belastes av banker, kortformidlere og handelsplattformer, noe som øker kostnadene for både selgere og kunder.

*Blockchain betalingsystemer:* Lavere transaksjonskostnader og eliminering av mellommenn, noe som resulterer i reduserte gebyrer og kostnader for både kunder og selgere.

##### **Internasjonale pengeoverføringer**

*Tradisjonelle betalingsystemer:* Dyre og tidkrevende internasjonale overføringer gjennom tradisjonelle betalingsystemer som Western Union og PayPal.

*Blockchain betalingsystemer:* Raskere og billigere internasjonale overføringer ved hjelp av kryptovaluta, noe som forbedrer effektiviteten og reduserer kostnadene.

##### **Fleksibilitet og automatisering**

*Tradisjonelle betalingsystemer:* Krever manuell håndtering av kontrakter og avtaler, noe som kan være tidkrevende og kostbart.

*Blockchain betalingsystemer:* Bruken av smarte kontrakter for automatisk og transparent håndtering av avtaler, noe som øker effektivitet og reduserer administrasjonskostnader.

## **Effektivitet og hastighet**

*Tradisjonelle betalingssystemer:* Avhengig av finansinstitusjoner som jobber fem dager i uken, og autorisasjonsprosessen kan ta flere dager. Internasjonale overføringer kan ta flere virkedager og krever ofte ekstra dokumentasjon.

*Blockchain betalingssystemer:* Kontinuerlig drift (24/7/365) og raskere overføringer som tar mellom 15 sekunder og noen få minutter, noe som forbedrer effektiviteten i betalingsprosessen.

## **Desentralisering og autonomi**

*Tradisjonelle betalingssystemer:* Sentraliserte betalingssystemer som krever tillit til mellommenn og tredjeparter for å bekrefte og behandle transaksjoner.

*Blockchain betalingssystemer:* Desentralisert teknologi som gir brukerne mer kontroll og autonomi, og reduserer avhengigheten av tredjeparter for å behandle og bekrefte transaksjoner.

## **Personvern og sikkerhet**

*Tradisjonelle betalingssystemer:* Kundernes personlige informasjon og betalingsdata kan være utsatt for sikkerhetsbrudd og misbruk.

*Blockchain betalingssystemer:* Transaksjonsdata er offentlig tilgjengelig, men personlig informasjon er beskyttet og konfidensiell gjennom unike offentlige nøkler.

## **Konklusjon**

Funnene fra den kvalitative innholdsanalyse understreker at Blockchain baserte betalingssystemer har potensialet til å føre til en disrupsjon i betalings og e-handelsbransjen. Implementering av Blockchain teknologi tilbyr betydelige fordeler i forhold til tradisjonelle betalingssystemer, inkludert lavere transaksjonskostnader og gebyrer, raskere internasjonale pengeoverføringer, automatiserte avtaler ved hjelp av smarte kontrakter, økt effektivitet, større kontroll og autonomi samt forbedret personvern og sikkerhet.

Ved å implementere Blockchain baserte betalingssystemer kan selskaper, selgere og forbrukere dra nytte av en mer kostnadseffektiv, rask og sikker betalingsprosess. Dette kan igjen redusere

avhengigheten av tredjeparter og mellommenn, øke effektiviteten i pengeoverføringer og skape en mer transparent og pålitelig betalingsopplevelse for både kunder og selgere. Videre kan Blockchain løsninger som Layer2 for e-handel føre til enda raskere og billigere transaksjoner, noe som ytterligere forbedrer brukeropplevelsen og reduserer kostnadene for både selgere og kunder.

I konklusjon viser den kvalitative innholdsanalyse mellom tradisjonelle betalingssystemer og Blockchain baserte betalingssystemer at Blockchain har betydelige fordeler med tanke på transaksjonskostnader og gebyrer, internasjonale pengeoverføringer, fleksibilitet og automatisering, effektivitet og hastighet, desentralisering og autonomi, samt personvern og sikkerhet. Dette støttes av eksisterende litteratur og teori og peker mot en fremtid der implementering av Blockchain i betalings og e-handelsbransjen kan bidra til å overvinne utfordringene knyttet til høye transaksjonskostnader, treg internasjonal pengeoverføring, manuell håndtering av kontrakter, avhengighet av tredjeparter for bekreftelse og behandling av transaksjoner, og skape en mer transparent og pålitelig betalingsopplevelse for både kunder og selgere.

## 5 Konklusjon og anbefalinger

Denne studien hadde som hovedmål å utforske potensielle virkningene ved å implementere Blockchain teknologi innen digital markedsføring. Studien undersøkte hvordan denne teknologien kan bidra til å løse problemene bransjen står overfor, som personvernproblemer, misbruk av forbrukerdata, mangel på åpenhet, annonsesvindler og klikksvindler. Forskningsspørsmålet som denne studien søkte å besvare var: "Hvilke virkning kan implementering av Blockchain ha på digital markedsføring for brukere og bedrifter?"

Implementering av Blockchain teknologi i digital markedsføring kan øke sikkerheten og personvernet for brukerdata og gi en høyere grad av åpenhet og sporbarhet i markedsføringsprosesser. Dette kan styrke tilliten og samarbeidet mellom annonsører, utgivere og forbrukere, samt redusere kostnader og ineffektiviteter forbundet med tradisjonelle annonsemodeller. Blockchain kan også bidra til å skape mer effektive og transparente annonsekampanjer for markedsførere ved å eliminere behovet for mellommenn og redusere risikoen for annonsesvindler. Markedsførere kan få bedre innsikt i effekten av deres annonser, samtidig som de leverer mer relevante og personlig tilpassede annonser for brukerne. Dette kan potensielt øke avkastningen på investeringen i markedsføringskampanjer og styrke merkevarens omdømme og kundelojalitet.

Når det gjelder brukerne kan integrasjonen av Blockchain teknologi i digital markedsføring bidra til å styrke personvernet og gi dem mer kontroll over deres data og hvilke annonser de ser.

Eksempler som Brave-nettleteren og Basic Attention Token (BAT) demonstrerer hvordan brukere kan bli belønnet for å dele deres data og engasjere seg med annonser, noe som gir en mer rettferdig og bærekraftig annonseøkonomi. Videre kan Blockchain teknologien bidra til å redusere fenomenet annonsetretthet ved å tillate brukere å velge hvilke annonser de ønsker å se og gi dem muligheten til å deaktivere annonser og sporing når de ønsker det. Dette kan potensielt føre til en bedre brukeropplevelse og mer positive holdninger til digital markedsføring.

I konklusjon viser denne studien at implementeringen av Blockchain teknologi i digital markedsføring har potensial til å gi betydelige fordeler for brukere og bedrifter. Implementeringen av Blockchain kan forsterke relasjonen mellom forbrukere og bedrifter, forbedre kundeopplevelsen, beskytte brukerdata og forhindre annonsesvindler.

Til tross for de potensielle fordelene ved Blockchain teknologi i digital markedsføring, er det viktig å merke seg at utfordringer som skalerbarhet og høy energiavhengighet må overvinnes for å realisere disse fordelene fullt ut. Skalerbarhet og høy energiavhengighet er noen av hindringene som påvirker adopsjonen av Blockchain teknologi i digital markedsføring.

Skalerbarhetsutfordringer, som lav gjennomstrømming av transaksjoner og høy latens, er særlig fremtredende i populære Blockchain systemer som Bitcoin, som bruker Proof of Work (PoW) konsensusmekanismen. Dette begrenser bruken av Blockchain i høyfrekvent handel og andre ytelsessensitive applikasjoner. For å overvinne skalerbarhetsutfordringer, må nye konsensusmekanismer og løsninger, som Proof of Stake (PoS), Proof of History-konsensusmekanismen (PoH) og off-chain skaleringsløsninger, tas i bruk.

## 6 Referanser

Adigüzel, S. (2021). *The Impact Of Blockchain in Marketing*.

[https://www.researchgate.net/publication/353891880\\_The\\_Impact\\_Of\\_Blockchain\\_in\\_Marketing](https://www.researchgate.net/publication/353891880_The_Impact_Of_Blockchain_in_Marketing)

Aggarwal, S., & Kumar, N. (2021). Core components of blockchain. *Advances in Computers*, 121, 193–209. <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2020.08.010>

Aguirre, E., Mahr, D., Grewal, D., Ruyter, K., & Wetzels, M. (2015). *Unraveling the Personalization Paradox: The Effect of Information Collection and Trust-Building Strategies on Online Advertisement Effectiveness*. *Journal of Retailing*, 91(1), 34–49.

<https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.09.005>

Ajjan, H., Harrison, D. E., Green, J., Ajeetha, N. S., & Wang, H. (2020). *Special Session: Blockchain Technology and How It Will Change Marketing: An Abstract*. In *Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science*, (pp. 673–674).

[https://doi.org/10.1007/978-3-030-39165-2\\_270](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39165-2_270)

Alexandre, A. (2018). *Toyota Uses Blockchain Tech to Reduce Fraud in Digital Advertising Campaigns*. <https://shorturl.at/lxGZ7>

Ali, M., Shea, R., Nelson, J., & Freedman, M. J. (2017). *Blockstack: A New Decentralized Internet*.

<https://pdos.csail.mit.edu/6.824/papers/blockstack-2017.pdf>

Alshura, M. S., Zabadi, A., and Abughazaleh, M. (2018). *Big Data in marketing arena. Big opportunity, big challenge, and research trends: An integrated view*. *Management and Economics Review*, 3(1), (pp. 75–84). <https://doi.org/10.24818/mer/2018.06-06>

Alvarez, F. E., Argente, D., & Patten, D. van. (2022). *ARE CRYPTOCURRENCIES CURRENCIES? BITCOIN AS LEGAL TENDER IN EL SALVADOR*. <http://www.nber.org/papers/w29968>

Antoniadis, I., Kontsas, S., & Spinthiropoulos, K. (2019). *Blockchain Applications in Marketing*.

<https://www.researchgate.net/publication/337439697>



- Attaran, M., & Gunasekaran, A. (2019). *Blockchain-enabled technology: The emerging technology set to reshape and decentralise many industries*. *International Journal of Applied Decision Sciences*, 12(4), 424–444. <https://doi.org/10.1504/IJADS.2019.102642>
- Auer, R. (2019). *Beyond the doomsday economics of 'proof-of-work' in cryptocurrencies*. <https://www.bis.org/publ/work765.pdf>
- Awaysheh, A., & Klassen, R. D. (2010). *The impact of supply chain structure on the use of supplier socially responsible practices*. *International Journal of Operations and Production Management*, 30(12), 1246–1268. <https://doi.org/10.1108/01443571011094253>
- Bala, M., & Verma. (2018). *A Critical Review of Digital Marketing*. *International Journal of Management, IT & Engineering*, 8, 321–339. <https://shorturl.at/cewz9>
- Bang, H., & Wojdyski, B. W. (2016). *Tracking users' visual attention and responses to personalized advertising based on task cognitive demand*. *Computers in Human Behavior*, 55, 867–876. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.10.025>
- Demirguc, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). *The Unbanked*. In *The World Bank eBooks* (pp. 35–41). The World Bank. [https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0\\_ch2](https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0_ch2)
- Bano, S., Sonnino, A., Al-Bassam, M., Azouvi, S., Mccorry, P., Meiklejohn, S., & Danezis, G. (2017). *Consensus in the Age of Blockchains*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1711.03936>
- Banse, C., Herrmann, D., & Federrath, H. (2012). *Tracking users on the Internet with behavioral patterns: Evaluation of its practical feasibility*. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 376 AICT, 235–248. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-30436-1\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-642-30436-1_20)
- Beigel, O. (2023). *Who Accepts Bitcoin as Payment*. <https://99bitcoins.com/bitcoin/who-accepts/>
- Benčić, F. M., & Žarko, I. P. (2018). *Distributed Ledger Technology: Blockchain Compared to Directed Acyclic Graph*. In *Proceedings - International Conference on Distributed Computing Systems*, (pp. 2018-1569–1570). <https://doi.org/10.1109/ICDCS.2018.00171>
- Bitcoin. (2023). *FAQ – Bitcoin*. <https://bitcoin.org/en/faq#general>

Blockchain. (2023a). Bitcoin Block 0.

<https://www.blockchain.com/explorer/blocks/btc/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f>

Blockchain. (2023b). Transaction Rate Per Second. The number of transactions added to the mempool per second. <https://www.blockchain.com/charts/transactions-per-second>

Blockchain. (2022c). Average Confirmation Time. The average time for a transaction with miner fees to be included in a mined block and added to the public ledger.

<https://www.blockchain.com/charts/avg-confirmation-time>

Malik, N., Wei, M., Appel, G., & Luo, L. (2022). Blockchain technology for creative industries: Current state and research opportunities. *International Journal of Research in Marketing*, 40(1), 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2022.07.004>

Bloomberg. (2021). Hackers Steal \$600 Million in Likely Largest DeFi Crypto Theft - Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-08-10/hackers-steal-600-million-in-likely-largest-defi-crypto-theft>

Bolt, W., Oordt, M. R. C., Fung, B., Garcia, C., Hidalgo, A., Garratt, R., Hataburda, H., Huynh, K., Kahn, C., Levin, A., Malinova, K., Metzmakers, P., Raykov, R., Stenbacka, R., Verdier, M., & Wijnbergen, S. (2020). On the Value of Virtual Currencies. *Journal of Money, Credit and Banking*, 52(4), 835–862. <https://doi.org/10.1111/JMCB.12619>

Boslaugh, S. (2007). *Secondary Data Sources for Public Health: A Practical Guide*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511618802>

Brave. (2023a). Brave Rewards. <https://brave.com/brave-rewards/>

Brave. (2023b). The best privacy online Browse privately. Search privately. And Ditch Big Tech. <https://brave.com/>

Brave. (2023c). Transparency Data Feed | Brave Browser. <https://brave.com/transparency/>

Brosan, F. (2012). Business intelligence: What works where in B2B digital marketing. *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, 14(2), 154–159.

<https://doi.org/10.1057/dddmp.2012.29>

Budak, C., Goel, S., Rao, J., & Zervas, G. (2016). Understanding Emerging Threats to Online Advertising. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2505643>

Budish, E. (2018). *The Economic Limits of Bitcoin and the Blockchain*.

<https://doi.org/10.3386/w24717>

Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. white paper, 3(37), 2-1.

[https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum\\_Whitepaper\\_-\\_Buterin\\_2014.pdf](https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf)

Chen, W., Xu, Z., Shi, S., Zhao, Y., & Zhao, J. (2018). A survey of blockchain applications in different domains. *ACM International Conference Proceeding Series*, 17–21.

<https://doi.org/10.1145/3301403.3301407>

Chester, S. (2020). *ISBA PROGRAMMATIC SUPPLY CHAIN TRANSPARENCY STUDY*.

<https://shorturl.at/hnz27>

Coinmarketcap. (2023a). Bitcoin price today, BTC to USD live, marketcap and chart |

CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>

Coinmarketcap. (2023b). Top Smart Contracts Tokens by Market Capitalization | CoinMarketCap.

<https://coinmarketcap.com/view/smart-contracts/>

Coinmarketcap. (2023c). Major Cryptoassets By Percentage of Total Market Capitalization Bitcoin Dominance Chart | CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/charts/>

Commissions, E. (2023). Cookies policy | European Commission.

[https://ec.europa.eu/info/cookies\\_en](https://ec.europa.eu/info/cookies_en)

Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). *Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test*. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 19(2), 189–210.

<https://doi.org/10.2307/249688>

Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). *Blockchain technology: Beyond bitcoin*. *Applied Innovation*, 2(6-10), 71.

Dennis, W. L., Erwin, A., & Galinium, M. (2017). *Data mining approach for user profile generation on advertisement serving*. In *Proceedings of 2016 8th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering: Empowering Technology for Better Future, ICITEE 2016*.

<https://doi.org/10.1109/ICITEED.2016.7863269>

Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Transaction publishers.

Ding, Y., Luo, D., Xiang, H., Liu, W., & Wang, Y. (2021). *Design and implementation of blockchain-based digital advertising media promotion system*. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 14(2), 482–496. <https://doi.org/10.1007/s12083-020-00984-5>

Dinh, T. T. A., Liu, R., Zhang, M., Chen, G., Ooi, B. C., & Wang, J. (2018). *Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems*. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 30(7), 1366–1385. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2017.2781227>

Divakaruni, A., & Zimmerman, P. (2022). *Federal Reserve Bank of Cleveland Working Paper Series The Lightning Network: Turning Bitcoin into Money* *The Lightning Network: Turning Bitcoin into Money*. <https://doi.org/10.26509/frbc-wp-202219>

Easley, D., O'Hara, M., & Basu, S. (2019). *From mining to markets: The evolution of bitcoin transaction fees*. *Journal of Financial Economics*, 134(1), 91–109.

<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.03.004>

Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). *The qualitative content analysis process*. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115.

Estrada, J., Parra, J., Rodríguez, A., & Forné, J. (2019). On the regulation of personal data distribution in online advertising platforms. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 82, 13–29. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.03.013>

Ethereum. (2023). PROOF-OF-STAKE (POS). <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/>

Etherscan. (2015). Block #0. <https://etherscan.io/block/0>

Evans, P., & Gawer, A. (2016). *The Rise of the Platform Enterprise: A Global Survey*. <https://openresearch.surrey.ac.uk/esploro/outputs/report/The-Rise-of-the-Platform-Enterprise/99516671002346>

Faruk, M., Rahman, M., & Hasan, S. (2021). How digital marketing evolved over time: A bibliometric analysis on scopus database. *Heliyon*, 7(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08603>

Ferreira, C., & Moro, S. (2021). Blockchain technology as an enabler of consumer trust: A text mining literature analysis. *Telematics and Informatics*, 60, 101593. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101593>

Ferretti, S., & D'Angelo, G. (2020). On the Ethereum blockchain structure: A complex networks theory perspective. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 32(12), 5493. <https://doi.org/10.1002/CPE.5493>

Fonda, D. (2022). Solana Could Be the Visa of Crypto Networks. <https://www.barrons.com/articles/solana-could-be-the-visa-of-crypto-networks-not-so-fast-says-visa-51642091862>

Fujita, M., Harrigan, P., & Soutar, G. N. (2017). A netnography of a university's social media brand community: Exploring collaborative co-creation tactics. *Journal of Global Scholars of Marketing Science*, 27(2), 148–164. <https://doi.org/10.1080/21639159.2017.1283798>

Fukami, Y., & Shimizu, T. (2018). Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL) *Innovating through standardization: How Google Leverages the Value of Open Digital Platforms*. <https://aisel.aisnet.org/pacis2018/208>

Fulgoni, G. M. (2016). *Fraud in digital advertising: A multibillion-dollar black hole: How marketers can minimize losses caused by bogus web traffic*. *Journal of Advertising Research*, 56(2), 122–125. <https://doi.org/10.2501/JAR-2016-024>

Gabryel, M. (2018). *Data Analysis Algorithm for Click Fraud Recognition*. *Communications in Computer and Information Science*, 920, 437–446. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99972-2\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99972-2_36)

Gad, A. G., Mosa, D. T., Abualigah, L., & Abohany, A. A. (2022). *Emerging Trends in Blockchain Technology and Applications: A Review and Outlook*. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.03.007>

Gao, Y., Kawai, S., & Nobuhara, H. (2019). *Scalable Blockchain Protocol Based on Proof of Stake and Sharding*. <https://doi.org/10.20965/jaciii.2019.p0856>

Gayathri, A. (2011). *From marijuana to LSD, now illegal drugs delivered on your doorstep*. <https://www.ibtimes.com/marijuana-isd-now-illegal-drugs-delivered-your-doorstep-290021>

GDPR. (2023). *What is GDPR, the EU's new data protection law*. <https://gdpr.eu/what-is-gdpr/>

Geiger, S., & Martin, S. (1999). *The internet as a relationship marketing tool-some evidence from Irish companies*. *Irish Marketing Review*, 12(2).

Gelb, A., & Metz, A. D. (2017). *Identification Revolution: Can Digital ID Be Harnessed for Development*. <https://www.cqdev.org/sites/default/files/identification-revolution-can-digital-id-be-harnessed-development-brief.pdf>

Ghose, A. (2018). *What Blockchain Could Mean for Marketing*. <https://hbr.org/2018/05/what-blockchain-could-mean-for-marketing>

Gibney, E. (2018). *The scant science behind Cambridge Analytica's controversial marketing techniques*. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/D41586-018-03880-4>

World Economic Forum. (2015). *Global Agenda Council on the Future of Software & Society Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf)

Gobel, J., & Krzesinski, A. E. (2017). Increased block size and Bitcoin blockchain dynamics. In 27th International Telecommunication Networks and Applications Conference, ITNAC 2017, (pp. 2017-1–6). <https://doi.org/10.1109/ATNAC.2017.8215367>

Golden. (2017). Basic Attention Token - Wiki | Golden.  
[https://golden.com/wiki/Basic Attention Token-MNG](https://golden.com/wiki/Basic_Attention-Token-MNG)

Golosova, J., & Romanovs, A. (2018). The advantages and disadvantages of the blockchain technology. In 2018 IEEE 6th Workshop on Advances in Information, Electronic and Electrical Engineering, AIEEE 2018 - Proceedings. <https://doi.org/10.1109/AIEEE.2018.8592253>

Goolsbee, A. D., & Klenow, P. J. (2018). Internet Rising, Prices Falling: Measuring Inflation in a World of E-Commerce. In AEA Papers and Proceedings, (Vol. 108, pp. 488–492).  
<https://doi.org/10.1257/PANDP.20181038>

Gordon, B. R., Jerath, K., Katona, Z., Narayanan, S., Shin, J., & Wilbur, K. C. (2020). Inefficiencies in Digital Advertising Markets. 85(1), 7–25. <https://doi.org/10.1177/0022242920913236>

Greenberg, A. (2016). The Silk Road's Dark-Web Dream Is Dead | WIRED.  
<https://www.wired.com/2016/01/the-silk-roads-dark-web-dream-is-dead/>

Gregorio, M. (2017). Blockchain: A new tool to cut costs. <https://www.pwc.com/m1/en/media-centre/articles/blockchain-new-tool-to-cut-costs.html>

Griffin, D. (2018). Introduction to Bitcoin and Decentralized Technology.  
<https://www.springer.com/gp/book/9781484226032>

Grigorios, L., Magrizos, S., Kostopoulos, I., Drossos, D., & Santos, D. (2022). Overt and covert customer data collection in online personalized advertising: The role of user emotions. *Journal of Business Research*, 141, 308–320. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.025>

Grishikashvili, K., Dibb, S., & Meadows, M. (2014). Investigation into Big Data Impact on Digital Marketing. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 4(October 2014-Special Issue), 26–37. <https://doi.org/10.30935/OJCMT/5702>



Gross, B., Stevens, R., Zarras, A., Kemmerer, R., Kruegel, C., & Vigna, G. (2011). *Understanding fraudulent activities in online ad exchanges*. *Proceedings of the ACM SIGCOMM Internet Measurement Conference, IMC*, 279–294. <https://doi.org/10.1145/2068816.2068843>

Grüschow, R. M., & Brettel, M. (2018). *Managing Payment Transaction Costs at Multinational Online Retailers*. *22(1)*, 125–157. <https://doi.org/10.1080/10864415.2018.1396127>

Guo, Y., & Liang, C. (2016). *Blockchain application and outlook in the banking industry*. *Financial Innovation*, *2(1)*, 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>

Haber, S., & Stornetta, W. S. (1991). *How to Time-Stamp a Digital Document*. *LNCS*, *537*, 437–455. [https://doi.org/10.1007/3-540-38424-3\\_32](https://doi.org/10.1007/3-540-38424-3_32)

Hahn, A., Knackstedt, T., & Sandner, P. (2020). *The Blockchain's Impact on Digital Marketing Platforms*. <https://imc.unisq.ch/app/uploads/2021/11/The-Blockchains-Impact-on-Digital-Marketing-Platforms.pdf>

Han, S.-L., Nguyen, T. P. T., & Nguyen, V. A. (2016). *Antecedents of intention and usage toward customers' mobile commerce: Evidence in Vietnam*. *26(2)*, 129–151. <https://doi.org/10.1080/21639159.2015.1116796>

Hankin, A. (2019). *Bitcoin Pizza Day: Celebrating the \$80 Million Pizza Order*. <https://www.investopedia.com/news/bitcoin-pizza-day-celebrating-20-million-pizza-order/>

Hayes, A. (2023). *What Happens to Bitcoin After All 21 Million Are Mined?* Investopedia. <https://www.investopedia.com/tech/what-happens-bitcoin-after-21-million-mined/>

Hazari, S. S., & Mahmoud, Q. H. (2019). *A parallel proof of work to improve transaction speed and scalability in blockchain systems*. In *2019 IEEE 9th Annual Computing and Communication Workshop and Conference, CCWC 2019*, (pp. 916–921). <https://doi.org/10.1109/CCWC.2019.8666535>

Heister, S., & Yuthas, K. (2021). *How Blockchain and AI Enable Personal Data Privacy and Support Cybersecurity*. *Blockchain Potential in AI*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.96999>



Hootsuite. (2021). *Digital 2021 - Social Media Marketing & Management Dashboard* - Hootsuite.  
<https://www.hootsuite.com/resources/digital-trends>

Houy, N. (2014). *The Bitcoin Mining Game*. SSRN Electronic Journal.  
<https://doi.org/10.2139/SSRN.2407834>

Hsieh, H., & Shannon, S. E. (2005). *Three Approaches to Qualitative Content Analysis*. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>

Huang, J., Tan, L., Mao, S., & Yu, K. (2021). *Blockchain Network Propagation Mechanism Based on P4P Architecture*. *Security and Communication Networks*. <https://doi.org/10.1155/2021/8363131>

Ismail, K. (2019). *How Blockchain is Disrupting Digital Marketing and Where It's Headed*.  
<https://www.cmswire.com/digital-marketing/how-blockchain-is-disrupting-digital-marketing-and-where-its-headed/>

Jain, D., Dash, M. K., Kumar, A., & Luthra, S. (2021). *How is Blockchain used in marketing: A review and research agenda*. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(2), 100044. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2021.100044>

James, R. (2021). *Crypto Industry Celebrates 11th Anniversary of First Official BTC Transaction, Bitcoin Pizza Day*. <https://shorturl.at/ahBS0>

Jiménez, M. M. (2019). *Marketing digital*.

Johansen, S. K. (2016). *A Comprehensive Literature Review on the Blockchain Technology as an Technological Enabler for Innovation* Technological insights View project A comprehensive literature review on the Blockchain as a technological enabler for innovation.  
<https://www.researchgate.net/publication/312592741>

John, L. K., Acquisti, A., & Loewenstein, G. (2011). *Strangers on a plane: Context-dependent willingness to divulge sensitive information*. *Journal of Consumer Research*, 37(5), 858–873.  
<https://doi.org/10.1086/656423>

Johnson, G. (2022). *Inferno: A Guide to Field Experiments in Online Display Advertising*. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3581396>

Joo, M., Kim, S. H., Ghose, A., & Wilbur, K. C. (2022). *Designing Distributed Ledger technologies, like Blockchain, for advertising markets*. *International Journal of Research in Marketing*.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2022.08.004>

Joshi, N., & Mandal, P. (2015). *Understanding Digital Marketing Strategy*. 2321–3418.  
<https://doi.org/10.18535/ijrsm/v5i6.11>

Juniperresearch. (2017). *Blockchain Enterprise Survey: Deployments, Benefits & Attitudes*.  
<https://www.ibm.com/downloads/cas/LQXDK3E7>

Juniperresearch. (2019a). *Advertising Fraud Losses to Reach \$42 Billion in 2019*.  
<https://www.juniperresearch.com/press/advertising-fraud-losses-to-reach-42-bn-2019>

Juniperresearch. (2022b). *Digital Advertising Spend Lost to Fraud to Reach \$68bn Globally*.  
<https://www.juniperresearch.com/press/digital-advertising-spend-lost-to-fraud-68-billion>

Kamal, Y. (2016). *Study of Trend in Digital Marketing and Evolution of Digital Marketing Strategies*.  
[https://www.researchgate.net/publication/339363923\\_Study\\_of\\_Trend\\_in\\_Digital\\_Marketing\\_and\\_Evolution\\_of\\_Digital\\_Marketing\\_Strategies](https://www.researchgate.net/publication/339363923_Study_of_Trend_in_Digital_Marketing_and_Evolution_of_Digital_Marketing_Strategies)

Keane, J. (2017). *\$35 Million in 30 Seconds: Token Sale for Internet Browser Brave Sells Out* - CoinDesk. <https://www.coindesk.com/markets/2017/05/31/35-million-in-30-seconds-token-sale-for-internet-browser-brave-sells-out/>

Kellerman, R. (2020). *Five of the Biggest Data Breaches of the 21st century* | Stage2Data.  
<https://www.stage2data.com/five-of-the-biggest-data-breaches-of-the-21st-century/>

Kemp, S. (2022). *Digital 2022: Time Spent Using Connected Tech Continues to Rise*.  
<https://datareportal.com/reports/digital-2022-time-spent-with-connected-tech>

Keserwani, P. K., Jha, V., Govil, M. C., & Pilli, E. S. (2021). *Clickedroid: A Methodology Based on Heuristic Approach to Detect Mobile Ad-Click Frauds*. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-7533-4\\_68](https://doi.org/10.1007/978-981-15-7533-4_68)

Khomenko, L., Saher, L., & Polcyn, J. (2020). *Analysis of the Marketing Activities in the Blood Service: Bibliometric Analysis*. *Health Economics and Management Review*, 1, 20–36.  
<https://doi.org/10.21272/hem.2020.1-02>

Kirk, N. (2018). *Compliance and Personal Data Protection: The EU is getting serious about data protection via the GDPR*. *Journal of Property Management*, 83(3), 40–41.

Kosba, A., Miller, A., Shi, E., Wen, Z., & Papamanthou, C. (2016). *Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts*. In *Proceedings - 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy, SP 2016*, (pp. 839–858). <https://doi.org/10.1109/SP.2016.55>

Kshetri, N. (2010). *The economics of click fraud*. *IEEE Security and Privacy*, 8(3), 45–53.  
<https://doi.org/10.1109/MSP.2010.88>

Kshetri, N., & Voas, J. (2019). *Online Advertising Fraud*. *Computer*, 52(1), 58–61.  
<https://doi.org/10.1109/MC.2018.2887322>

Kumar, R. (2020). *Blockchain: How it is changing Digital Marketing? Splint International Journal of Professionals*, 1, 03, 55–64.

Langan, R., Cowley, S., & Nguyen, C. (2019). *The State of Digital Marketing in Academia: An Examination of Marketing Curriculum's Response to Digital Disruption*. 41(1), 32–46.  
<https://doi.org/10.1177/0273475318823849>

Lau, D., Lau, D., Kho, K., Azmi, E., & Ong, B. (2020). *How to DeFi: Beginner*

Li, X., Wang, X., Kong, T., Zheng, J., & Luo, M. (2022). *From Bitcoin to Solana – Innovating Blockchain Towards Enterprise Applications*. In *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12991 LNCS, (pp. 74–100). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-96527-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96527-3_6)

Lin, H., & Shao, P. (2011). *The Study on Supervision Model for Online Advertising Click Fraud*. *Management Science and Engineering*, 5(3), 111–119.  
<https://doi.org/10.3968/j.mse.1913035X20110503.1z413>

- Linn, J. (2005). *Technology and Web user data privacy: A survey of risks and countermeasures*. *IEEE Security and Privacy*, 3(1), 52–58. <https://doi.org/10.1109/MSP.2005.27>
- Liu, D., Ni, J., Lin, X., & Shen, X. (2020). *Transparent and Accountable Vehicular Local Advertising with Practical Blockchain Designs*. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 69(12), 15694–15705. <https://doi.org/10.1109/TVT.2020.3032375>
- Lucidity. (2018). *Lucidity's Blockchain Pilot with Toyota Results in 21% Lift in Campaign Performance*. <https://shorturl.at/bhqJV>
- Lyu, Q., Li, H., Zhou, R., Zhang, J., Zhao, N., & Liu, Y. (2022). *BCFDPS: A Blockchain-Based Click Fraud Detection and Prevention Scheme for Online Advertising*. *Security and Communication Networks*. <https://doi.org/10.1155/2022/3043489>
- Mačiulienė, M., & Skaržauskienė, A. (2021). *Conceptualizing blockchain-based value co-creation: A service science perspective*. *Systems Research and Behavioral Science*, 38(3), 330–341. <https://doi.org/10.1002/SRES.2786>
- Manenti, F., & Somma, E. (2011). *PLASTIC CLASHES: COMPETITION AMONG CLOSED AND OPEN PAYMENT SYSTEMS\**. *The Manchester School*, 79(6), 1099–1125. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2010.02211.x>
- Marelli, L., & Testa, G. (2018). *Scrutinizing the EU General Data Protection Regulation*. *Science*, 360(6388), 496–498. <https://doi.org/10.1126/science.aar5419>
- Matsushima, H., Shimizu, T., & Fukami, Y. (2021). *The Impact of Decentralized Identity Architecture on Data Exchange*. In *Proceedings - 2021 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2021*, (pp. 3461–3465). <https://doi.org/10.1109/BIGDATA52589.2021.9671674>
- Meixler, E. (2018). *Singles Day vs Black Friday: What's the Difference?* | Time. <https://time.com/5445756/singles-day-vs-black-friday/>
- Menon, M., & Mady, A. (2021). *BLOCKCHAIN: A NON-TECHNICAL PRIMER FOR MARKETING ACADEMICS*. <https://doi.org/10.1080/10528008.2021.1943445>

- Miyazaki, A. D. (2008). *Online Privacy and the Disclosure of Cookie Use: Effects on Consumer Trust and Anticipated Patronage*. (1), 19–33. <https://doi.org/10.1509/JPPM.27.1.19>
- Mobasher, B., Cooley, R., & Srivastava, J. (2000). Automatic personalization based on Web usage mining. *Communications of the ACM*, 43(8), 142–151. <https://doi.org/10.1145/345124.345169>
- Morkunas, V. J., Paschen, J., & Boon, E. (2019). How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, 62(3), 295–306. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.009>
- Mukhopadhyay, U., Skjellum, A., Hambolu, O., Oakley, J., Yu, L., & Brooks, R. (2016). A brief survey of Cryptocurrency systems. In *14th Annual Conference on Privacy, Security and Trust, PST 2016*, (pp. 745–752). <https://doi.org/10.1109/PST.2016.7906988>
- Müller, L. (2018). Transforming online advertising: A user centric approach to bridge the gap. In *SIGMIS-CPR 2018 - Proceedings of the 2018 ACM SIGMIS Conference on Computers and People Research*, (pp. 181–182). <https://doi.org/10.1145/3209626.3209632>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Nick, S. (1994). *Smart Contracts*. <https://shorturl.at/bgkS2>
- Nobles, C. (2018). Botching Human Factors in Cybersecurity in Business Organizations. *HOLISTICA – Journal of Business and Public Administration*, 9(3), 71–88. <https://doi.org/10.2478/HJBPA-2018-0024>
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business and Information Systems Engineering*, 59(3), 183–187. <https://doi.org/10.1007/S12599-017-0467-3>
- Norrie, J., & Moses, A. (2011). *Drugs bought with virtual cash*. <https://www.smh.com.au/technology/drugs-bought-with-virtual-cash-20110611-1fy0a.html>
- OECD. (2006). *Working Party No. 2 on Competition and Regulation*. [http://europa.eu.int/comm/internal\\_market/finances/docs/white\\_paper/white\\_paper\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/internal_market/finances/docs/white_paper/white_paper_en.pdf).

Oliva, G. A., Hassan, A. E., & Jiang, Z. M. (2020). An exploratory study of smart contracts in the Ethereum blockchain platform. *Empirical Software Engineering*, 25(3), 1864–1904.

<https://doi.org/10.1007/S10664-019-09796-5>

Omar, I. A., Hasan, H. R., Jayaraman, R., Salah, K., & Omar, M. (2021). Implementing decentralized auctions using blockchain smart contracts. *Technological Forecasting and Social Change*, 168, 120786. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120786>

Papaefstathiou, I., & Hatzopoulos, A. (2021). *Blockchain in Supply Chain Management* | River Publishers books | IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9450189>

Peacock, S. E. (2014). How web tracking changes user agency in the age of Big Data: The used user: *Http://Dx* (Vol. 1, Issue 2). <https://doi.org/10.1177/2053951714564228>

Pelau, C., Stanescu, M., & Serban, D. (2019). Big-Data and Consumer Profiles – The hidden traps of data collection on social media networks. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 13(1), 1070–1078. <https://doi.org/10.2478/PICBE-2019-0093>

Peng, L., Feng, W., Yan, Z., Li, Y., Zhou, X., & Shimizu, S. (2021). Privacy preservation in permissionless blockchain: A survey. *Digital Communications and Networks*, 7(3), 295–307. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2020.05.008>

Peres, R., Schreier, M., Schweidel, D. A., & Sorescu, A. (2022). Blockchain meets marketing: Opportunities, threats, and avenues for future research. *International Journal of Research in Marketing*. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2022.08.001>

Perrin, N. (2018). How Blockchain Can Stop Digital Ad Fraud - Insider Intelligence Trends, Forecasts & Statistics. <https://www.insiderintelligence.com/content/how-blockchain-can-stop-digital-ad-fraud>

Pfeffermann, D., & Rao, C. R. (2009). *Sample surveys: design, methods and applications*. Elsevier.

Pfitzmann, A., & Hansen, M. (2010). A terminology for talking about privacy by data minimization: Anonymity, Unlinkability, Undetectability, Unobservability, Pseudonymity, and Identity Management.

Pierro, G. A., & Rocha, H. (2019). *The influence factors on ethereum transaction fees*. In *Proceedings - 2019 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Emerging Trends in Software Engineering for Blockchain, WETSEB 2019*, (pp. 24–31).

<https://doi.org/10.1109/WETSEB.2019.00010>

Pilton, C., Faily, S., & Henriksen-Bulmer, J. (2021). *Evaluating privacy - determining user privacy expectations on the web*. *Computers & Security*, 105, 102241.

<https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102241>

Poon, J., & Dryja, T. (2016). *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*.

<https://lightning.network/lightning-network-paper.pdf>

Prabhaker, P. R. (2000). *Who owns the online consumer?* *Journal of Consumer Marketing*, 17(2), 158–171. <https://doi.org/10.1108/07363760010317213>

Price, M. (2021). *Explainer: How hackers stole and returned \$600 mln in tokens from Poly Network* | Reuters. <https://www.reuters.com/technology/how-hackers-stole-613-million-crypto-tokens-poly-network-2021-08-12/>

Purplesec. (2022). *2022 Cyber Security Statistics: The Ultimate List Of Stats, Data & Trends* | PurpleSec. <https://purplesec.us/resources/cyber-security-statistics/>

Rastogi, V., Shao, R., Chen, Y., Pan, X., Zou, S., & Riley, R. (2016). *Are these Ads Safe: Detecting Hidden Attacks through the Mobile App-Web Interfaces*.

<https://doi.org/10.14722/ndss.2016.23234>

Rejeb, A., Keogh, J. G., & Treiblmaier, H. (2020). *How Blockchain Technology Can Benefit Marketing: Six Pending Research Areas*. *Frontiers in Blockchain*, 0, 3.

<https://doi.org/10.3389/FBLOC.2020.00003>

Reportlinker. (2021). *Blockchain Market with COVID-19 Impact Analysis, by Component, Provider, Type, Organization Size, Application Area And Region - Global Forecast to 2026*.

<https://shorturl.at/rISZ4>



Richet, J. (2022). How cybercriminal communities grow and change: An investigation of ad-fraud communities. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121282.

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121282>

Riskbasedsecurity. (2020). New Research: No. of Records Exposed Increased 141% in 2020 – Risk Based Security. <https://pages.riskbasedsecurity.com/en/en/2020-year-end-data-breach-quickview-report>

Rogaway, P., & Shrimpton, T. (2004). Cryptographic hash-function basics: Definitions, implications, and separations for preimage resistance, second-preimage resistance, and collision resistance. In *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, (Vol. 3017, pp. 371–388). [https://doi.org/10.1007/978-3-540-25937-4\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-540-25937-4_24)

Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., Shen, L., & Foisie, R. A. (2018). International Journal of Production Research Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*.

<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>

Saini, H., Bhushan, B., Arora, A., & Kaur, A. (2019). Security vulnerabilities in Information communication technology: Blockchain to the rescue (A survey on Blockchain Technology. In *2nd International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies, ICICICT 2019*, (pp. 1680–1684). <https://doi.org/10.1109/ICICICT46008.2019.8993229>

Sánchez, D., & Viejo, A. (2018). Privacy-preserving and advertising-friendly web surfing. *Computer Communications*, 130, 113–123. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2018.09.002>

Sanka, A. I., & Cheung, R. C. C. (2021). A systematic review of blockchain scalability: Issues, solutions, analysis and future research. *Journal of Network and Computer Applications*, 195, 103232. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2021.103232>

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson education.



Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*. SAGE Publications.

Schultz, C. D., & Olbrich, R. (2007). *Consequences of Click Fraud on the Effectiveness of Search Engine Advertising*.

Schweidel, D. A., Bart, Y., Inman, J. J., Stephen, A. T., Libai, B., Andrews, M., Rosario, A. B., Chae, I., Chen, Z., Kupor, D., Longoni, C., & Thomaz, F. (2022). How consumer digital signals are reshaping the customer journey. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1–20.

<https://doi.org/10.1007/S11747-022-00839-W>

Sguanci, C., & Sidiropoulos, A. (2022). *Mass Exit Attacks on the Lightning Network*.

<https://doi.org/10.48550/arxiv.2208.01908>

Sihj, D. (2020). *Impacts of Blockchain Technology in Marketing*. 25–30.

[https://doi.org/10.1007/978-3-030-47595-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47595-6_4)

Simon, B. K., & Nair, A. P. (2019). BLOCK CHAIN BASED CYBER SECURITY SYSTEM FOR DATA TRANSFER. *International Research Journal of Engineering and Technology*.

<https://www.irjet.net/archives/V6/i4/IRJET-V6I497.pdf>

Singh, A., Click, K., Parizi, R. M., Zhang, Q., Dehghantanha, A., & Choo, K. K. R. (2020). Sidechain technologies in blockchain networks: An examination and state-of-the-art review. *Journal of Network and Computer Applications*, 149, 102471. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2019.102471>

Sipior, J. C., Ward, B. T., & Mendoza, R. A. (2011). Online Privacy Concerns Associated with Cookies, Flash Cookies, and Web Beacons. *10(1)*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/15332861.2011.558454>

Solana. (2023). *Scalable Blockchain Infrastructure: Billions of transactions & counting | Solana: Build crypto apps that scale*. <https://solana.com/>

Solove, D. (2008). *Understanding Privacy*. <https://shorturl.at/coCNZ>

Sorokin, L. (2022). *A Peek into the Future of Decentralized Identity (v2. IDPro Body of Knowledge, 1(7)*. <https://doi.org/10.55621/IDPRO.51>

Stackla. (2021). *Shifts in Consumer Shopping Habits: Authenticity, Personalization and the Power of UGC*. <https://shorturl.at/krAIW>

Statista. (2023a). *Number of internet and social media users worldwide as of January 2023* | Statista. <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>

Statista. (2022b). *Global social media ad spending 2026* | Statista. <https://www.statista.com/statistics/456785/social-media-advertising-revenue-device-digital-market-outlook-worldwide/>

Statista. (2022c). *Social Media Advertising - Worldwide* | Statista Market Forecast. <https://www.statista.com/outlook/dmo/digital-advertising/social-media-advertising/worldwide>

Stokes, R. (2014). *Digital Marketing Strategy - Red and Yellow* | PDF.

Sundar, S. S., & Marathe, S. S. (2010). *Personalization versus customization: The importance of agency, privacy, and power usage*. *Human Communication Research*, 36(3), 298–322. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2010.01377.x>

Swartz, J., Nagarsheth, H., & Capel, O. (2021). *How blockchain will disrupt digital advertising* - Kearney. <https://www.kearney.com/digital/article/-/insights/how-blockchain-will-disrupt-digital-advertising>

Swathi, P., & Venkatesan, M. (2021). *Scalability improvement and analysis of permissioned-blockchain*. *ICT Express*, 7(3), 283–289. <https://doi.org/10.1016/j.icte.2021.08.015>

Tam, K. Y., & Ho, S. Y. (2006). *Understanding the impact of Web personalization on user information processing and decision outcomes*. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 30(4), 865–890. <https://doi.org/10.2307/25148757>

Taylor, L. (2020). *Reactive ad fraud solutions are putting your ad spend at risk*. <https://www.trafficguard.ai/resources/reactive-ad-fraud-solutions-are-putting-your-ad-spend-at-risk>

*The Business of Hacking*. (2016). *The Business of Hacking Business innovation meets the business of hacking*. <https://static.politico.com/b9/55/4e3ce4cc41d88401e264dcacc35c/hpe-security-research-business-of-hacking-may-2016.pdf>

TrafficGuard. (2019). *Digital Ad Fraud: A Profile on North America*.

<https://www.trafficguard.ai/resources/digital-ad-fraud-a-profile-on-north-america>

Treiblmaier, H. (2018). *The impact of the blockchain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action*. *Supply Chain Management*, 23(6), 545–559.

<https://doi.org/10.1108/SCM-01-2018-0029/FULL/PDF>

Tual, S. (2015). *Ethereum Launches | Ethereum Foundation Blog*.

<https://blog.ethereum.org/2015/07/30/ethereum-launches/>

Tucker, C. E. (2013). *Social networks, personalized advertising, and privacy controls*. *Journal of Marketing Research*, 51(5), 546–562. <https://doi.org/10.1509/jmr.10.0355>

Turow, J., King, J., Hoofnagle, C. J., Bleakley, A., & Hennessy, M. (2009). *Americans Reject Tailored Advertising and Three Activities that Enable It*. *SSRN Electronic Journal*.

<https://doi.org/10.2139/SSRN.1478214>

Unnikrishnan, K. N., & Victor, P. (2022). *A Survey on Layer 2 Solutions to Achieve Scalability in Blockchain*. 205–216. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-1018-0\\_18](https://doi.org/10.1007/978-981-19-1018-0_18)

Verdier, M. (2011). *INTERCHANGE FEES IN PAYMENT CARD SYSTEMS: A SURVEY OF THE LITERATURE*. *Journal of Economic Surveys*, 25(2), 273–297. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2009.00607.x>

Visa. (2017). *Visa Fact Sheet: What you need to know about one of the world's largest payments companies*. <https://www.visa.co.uk/dam/VCOM/download/corporate/media/visanet-technology/aboutvisafactsheet.pdf>

Verhoef, P. C., Venkatesan, R., McAlister, L., Malthouse, E. C., Krafft, M., & Ganesan, S. (2010). *CRM in data-rich multichannel retailing environments: A review and future research directions*. *Journal of Interactive Marketing*, 24(2), 121–137. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2010.02.009>

- Veysel, A. (2018). *IMPLICATIONS OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ON MARKETING*. *Journal of International Trade, Logistics and Law*, 4(2), 35–44. <https://ssrn.com/abstract=3351196>
- Walker, W. (2018). *Blockchain: Real-World Applications And Understanding: How Blockchain Can Be Applied In Your World*.
- Wang, Y., Cai, S., Lin, C., Chen, Z., Wang, T., Gao, Z., & Zhou, C. (2019). *Study of Blockchains's Consensus Mechanism Based on Credit*. *IEEE Access*, 7, 10224–10231. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2891065>
- Ward, O., & Rochemont, S. (2019). *Understanding Central Bank Digital Currencies (CBDC)*. [https://www.researchgate.net/publication/338792619\\_Understanding\\_Central\\_Bank\\_Digital\\_Currencies\\_CBDC](https://www.researchgate.net/publication/338792619_Understanding_Central_Bank_Digital_Currencies_CBDC)
- White, G. R. T., & Samuel, A. (2019). *Programmatic Advertising: Forewarning and avoiding hype-cycle failure*. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 157–168. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.03.020>
- Whittaker, Z. (2019). *Researchers find 540 million Facebook user records on exposed servers | TechCrunch*. <https://techcrunch.com/2019/04/03/facebook-records-exposed-server/>
- Woodford, S. (2022). *Digital Advertising Market Research: Size & Share 2022-26*. <https://shorturl.at/vJOW7>
- Wymbs, C. (2011). *Digital marketing: The time for a new “academic major” has arrived*. *Journal of Marketing Education*, 33(1), 93–106. <https://doi.org/10.1177/0273475310392544>
- Wu, J., & Tran, N. K. (2018). *Application of blockchain technology in sustainable energy systems: An overview*. *Sustainability (Switzerland)*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/SU10093067>
- Wüst, K. (2016). *ETH Library Security of Blockchain Technologies*. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-010703416>
- Xu, H., Luo, X., Carroll, J. M., & Rosson, M. B. (2011). *The personalization privacy paradox: An exploratory study of decision making process for location-aware marketing*. *Decision Support Systems*, 51(1), 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.11.017>

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications*. Sage.

Yu, S., Wang, G., Liu, X., & Niu, J. (2018). *Security and Privacy in the Age of the Smart Internet of Things: An Overview from a Networking Perspective*. *IEEE Communications Magazine*, 56(9), 14–18. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2018.1701204>

Yuan, S., Abidin, A. Z., Sloan, M., & Wang, J. (2012). *Internet Advertising: An Interplay among Advertisers, Online Publishers, Ad Exchanges and Web Users*.  
<https://doi.org/10.48550/arxiv.1206.1754>

Yue, C., Xie, M., & Wang, H. (2010). *An automatic HTTP cookie management system*. *Computer Networks*, 54(13), 2182–2198. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.03.006>

Zabka, P., Foerster, K. T., Schmid, S., & Decker, C. (2022). *Empirical evaluation of nodes and channels of the lightning network*. *Pervasive and Mobile Computing*, 83, 101584.  
<https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2022.101584>

Zhang, L., & Guan, Y. (2008). *Detecting click fraud in pay-per-click streams of online advertising networks*. In *Proceedings - The 28th International Conference on Distributed Computing Systems, ICDCS 2008*, (pp. 77–84). <https://doi.org/10.1109/ICDCS.2008.98>

Zhao, S., & O'mahony, D. (2020). *Applying Blockchain Layer2 Technology to Mass E-Commerce*.  
<https://eprint.iacr.org/2020/502.pdf>

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*. In *Proceedings - 2017 IEEE 6th International Congress on Big Data, BigData Congress 2017*, (pp. 557–564).  
<https://doi.org/10.1109/BIGDATAACONGRESS.2017.85>

Zhu, Y. (2016). *Security architecture and key technologies of blockchain*. *Journal of Information Security Reserach*, 2(12), 1090.

Zimmerman, P. (2020). *Staff Working Paper No. 855 Blockchain structure and cryptocurrency prices*. <https://shorturl.at/iwFV7>

