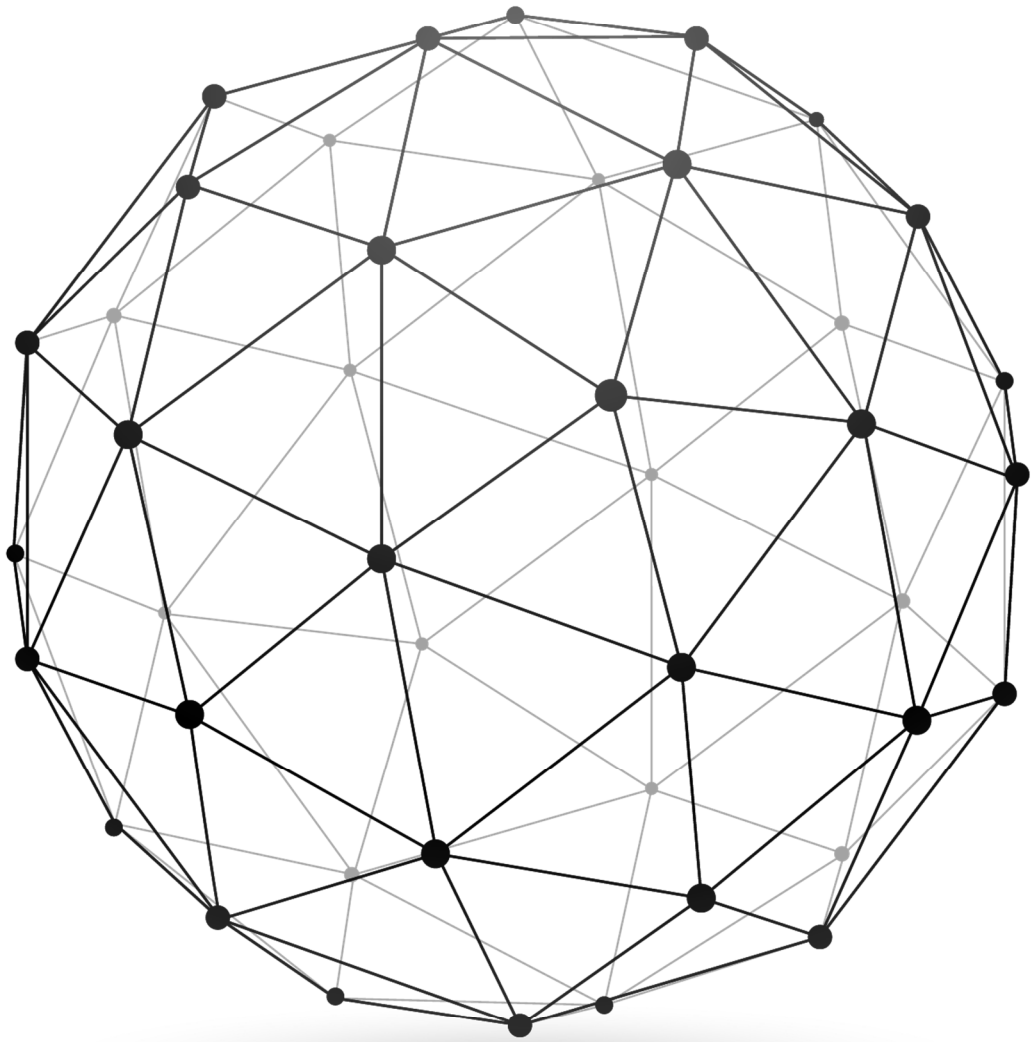
Copenhagen Business School
Institut for Regnskab og Revision
Cand.merc.aud.

Afleveringsdato: 11. marts 2018

”Blockchain” i et revisorperspektiv

Blockchain teknologiens betydning for den fremtidige revisionsproces

Blockchain technology in the eyes of an accountant and the influence on the audit process



Kandidatafhandling af:
Mike Liebmann Pedersen
Kasper Kragh Søndervang

Vejleder:
Thomas Hjortkjær Petersen

Antal anslag 241.966, sider 119

ABSTRACT

This master thesis aims at giving educational institutions, auditors, current and future students, as well as other stakeholders in the accounting industry an insight into the blockchain technology, as fundamental technology is expected to change the world to the same extent as the internet has done. The main purpose of the thesis is to illustrate how this new technology will affect the future audit process, as well as what importance it will generally have on the auditor's future role.

The thesis is based on a theoretical angle. This should be seen in the light of the limited professional relevant knowledge of persons with knowledge of the audit process and the general role of the auditor in relation to blockchain. Furthermore, during the draft of the thesis, it is limited what is found in academic literature. The thesis' analysis part therefore is based on a fictitious company where the audit's process is analyzed through relevant audit procedures.

Blockchain technology is still at an early stage in relation to developments in business use. It is concluded that the description of blockchain technology widely in the media is partly misunderstood. This has to be seen in the light of the fact that this technology is still linked to bitcoin. It has been found that blockchain is not a single technology, but is only one of several different technologies that together form the basis of what is understood as blockchain technology. The actual blockchain parts of the overall technology are not necessary, why the proper term for use in broader perspective is Distributed Ledger Technology. It has been identified that the perspectives are highlighted as advantages of using the blockchain technology, are only partially correct, since it operates with options for changing in previous data as well as options for changing rules for given networks. This is among other things some of the elements that would otherwise be beneficial in the use of blockchain, as it is emphasized in most media as the technology that enables that there cannot be manipulated with data, that it is safe etc.

Opinions from professionals have indicated that blockchain technology would allow real-time audits. However, the results in the thesis have identified that real-time audits are not possible as there will still be a need for current audit procedures in order to deliver a high degree of assurance statement. The thesis has stated that there will be timesavings on the long run as more of the time-consuming audit procedures in the future will be redundant. This also means that the auditor can focus more quickly on other risk-based audit procedures.

It is concluded that, as a result of the continued need for current audit procedures, the auditor's role will not immediately change significantly. However, the auditor will need to have a greater understanding of the future, as well as greater understanding and skills in computing. As a result, the auditor can increase its focus on management estimates and assessments for thereby increasing the quality of corporate annual reports.

Blockchain technology will fundamentally change our world, and it is up to the outside world to seize the opportunities that arise.

INDHOLD

INDHOLDSFORTEGNELSE

Figur- og tabeloversigt[1]

[1] Forsidebillede kilde: http://www.360blockchaininc.com/

1. INDLEDNING

1.1 BAGGRUND

Som cand.merc.aud. studerende, der uddannes til bl.a. at kunne varetage arbejde i revisionsbranchen, er det foruroligende at læse, at ny teknologi mv. i fremtiden kan være med til at gøre revisorer m.fl. overflødige. Der kan derfor stilles spørgsmålstegn ved om revisorbranchen er gearet til de nye udfordringer der venter, samt om de revisorer der uddannes på cand.merc.aud. studiet reelt set kommer til at arbejde inden for de områder de pt. uddannes i. Med udgangspunkt i nedenstående udtalelser og citater, der blot nogen af dem der er fremkommet i løbet af de seneste par år, har denne afhandling afsæt.

Revisionsbranchen vil fremover bliver udfordret af computerkraft, og digitale løsninger vil få stor betydning for den måde, man udarbejder regnskaber på.[2] Dette vil ske ved, at en lang række af de opgaver, som revisorerne i dag leverer, om en årrække vil være automatiserede og i nogen tilfælde være gratis til rådighed på nettet.[3] Ifølge den fælles offentlige digitaliseringsstrategi 2016-2020, er det visionen at fjerne mange af de krav om indberetninger virksomhederne manuelt klarer i dag og i stedet erstatte disse af automatisk erhvervsrapportering, ved at kunne trække data direkte fra virksomhedernes systemer.[4]

Ovenstående to udtalelser samt visionen om den fremtidige automatiske erhvervsrapportering er blot nogen af de elementer der kan få revisor til at stille spørgsmålstegn ved hvor revisorbranchen er på vej hen og hvorledes dette vil påvirke branchen. Revisorbranchen skal ikke alene forholde sig til udviklingen inden for egen branche, men også ude hos kunderne. Flere aktører vil fremadrettet sidde med virksomhedernes økonomiske data, hvorfor flere kunder fremadrettet vil efterspørge kvalificeret rådgivning om strategi, forretningsprocesser, risici samt data- og it-sikkerhed. Revisorbranchen har historisk været god til at gribe de muligheder, som teknologien bringer. Det handler om at gribe mulighederne når de opstår.[5] I fremtidens rådgiverlandskab skal en rådgiver som noget af det vigtigste være i stand til at levere specialistviden og sætte den i spil hos kunden.[6]

[2] (Jeppesen, Revisorens nye rådgiverrolle, 2016, nr 2)
[3] (Krogh & Jepsen, 2015, nr 1)
[4] (Digitaliseringsstyrelsen, 2016, s. 35)
[5] (Signatur, 2017, s. 6)
[6] (Jeppesen, Revisorens nye rådgiverrolle, 2016, nr 2)

Omfanget af eksisterende data, en fortsat eksponentiel stigning i nye data og den lette adgang til data, rejser spørgsmålet, om vi kan stole på data. Her kan revisorbranchen spille en vigtig rolle. Tillid er revisorbranchens raison d'etre og en central del af branchens værdisæt. Den bygger på tre grundpiller[7]:

- Rollen som offentlighedens tillidsrepræsentant
- Højt uddannede og kompetente medarbejdere
- Oplevelsen af, at revisorerne gør en forskel.

Hvis vi i fremtiden skal kunne stole på data, og det er revisorerne der kan spille en vigtig rolle i denne forbindelse, vil det derfor være helt essentielt at revisorerne forstår hvilke udfordringer branchen står over for i de kommende år. En af de teknologier der spås at have den største indflydelse på hvordan data fremadrettet vil blive behandlet er blockchain teknologien. For revisorbranchen er blockchain teknologien derfor med stor sandsynlighed den mest signifikante disrupter, da teknologien er den mest effektive teknologi til at gøre finansielle og lignende transaktioner sikre og pålidelige.[8] Blockchain teknologien vil generelt have en negativ effekt inden for brancher hvor tillid spiller en stor rolle.[9] Som offentlighedens tillidsrepræsentant, en af grundpillerne inden for revisorbranchen, er tillid derfor en af revisorbranchen områder som markant kan blive udfordret af denne nye teknologi, og det er derfor essentielt at branchen formår at gribe de muligheder der opstår for ikke at blive negativt påvirket.

Ud fra ovenstående kan der stilles spørgsmålstegn ved revisors fremtidige virke, da der ligger en vision i Danmark om at virksomhedernes rapportering skal ske automatisk fra virksomhedernes systemer og at blockchain teknologien, som er på vej frem, potentielt set kan være med til at gøre dette virkeligt. Hvis tillidsmomentet kan flyttes til en ny teknologi og revisionsbranchens kunder fremover skal have oplevelsen af at revisor gør en forskel gennem højt uddannede og kompetente medarbejde, når det væsentligste arbejde revisor i dag laver, potentielt set kan flyttes til ny teknologi, skal revisor så i fremtiden reelt udføre rådgivning og ikke traditionelle revisionsydelser. Hvis branchen kan påtage sig den opgave, at stå for at sikre at alle kan stole på data, kræver det at revisorerne har kompetencerne inden for de områder som endnu ikke ligger fast. Branchen skal altså gribe de muligheder der er, og en af disse muligheder er blockchain teknologien, der spås at revolutionere verden.[10] "Der er meget hype, men vi forstår stadig ikke, hvordan det her kommer til at ændre

[7] http://www.fsr.dk/Nyheder%20og%20presse/Vi%20mener/Ledere%20i%20Revision%20_%20Regnskabsvaesen/2017/Nr-6-Ny-teknologi-ny-taenkning
[8] https://www.aicpa.org/interestareas/privatecompaniespracticesection/qualityservicesdelivery/informationtechnology/cpa-technology-distrupters.html
[9] http://www.economist.com/news/leaders/21677198-technology-behind-bitcoin-could-transform-how-economy-works-trust-machine
[10] https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/how-blockchains-could-change-the-world

os og vores samfund", udtaler professor Roman Beck, leder af European Blockchain Center, som er et samarbejde mellem CBS, Københavns Universitet og IT Universitetet i København.[11] Med afsæt i ovenstående er denne afhandling udfærdiget.

1.2 MÅLGRUPPE OG FORMÅL MED AFHANDLINGEN

Formålet med afhandlingen er bl.a. at give revisorer, uddannelsesinstitutioner, nuværende og kommende studerende et overblik og indsigt i nogen af de problematikker der på nuværende tidspunkt afledes af blockchain teknologien samt fokusområder i de kommende år. Herunder specielt at give et indblik i hvad blockchain teknologien er. Endvidere vurderes afhandlingen ligeledes relevant for alle med interesse i teknologien.

Specielt henvendt til revisorbranchen er formålet et give et indblik i hvorledes denne teknologi skal forstås og tolkes samt hvorledes den vil påvirke revisionsprocessen fremadrettet.

På tidspunktet for afhandlingens udfærdigelse foreligger der ingen afhandlinger omkring emnet blockchain på CBS' database over afhandlinger på hverken bachelor eller kandidatniveau. Afhandlingen her, vil derfor for CBS såvel som øvrige uddannelsesinstitutioner give et indblik i teknologien og medvirke til identificering af yderligere problemstillinger som fremadrettet bør undersøges.

Særligt for nuværende og kommende studerende er formålet med afhandlingen at give et indblik i en teknologi som er på hastig fremmarch og virke til inspiration til kommende afhandlinger.

Afhandlingen findes endvidere relevant for personer med en general interesse for ny teknologi, herunder brugen af Big Data, Data Analytics, Internet of Things mv.

Grundet teknologiens spæde stadie og den hastige udvikling der finder sted, vurderes det, at der i nærværende afhandling, inden for de givne rammer, ikke kan gives et fuldkommen og endeligt brugbart resultat, men et resultat der viser det øjebliksbillede der er på tidspunktet for afhandlingens udfærdigelse, som kan danne grundlag for forståelse og inspiration fremadrettet i forhold til fokusområder i de kommende år.

1.3 PROBLEMFELT OG –AFGRÆSNING

Da blockchain teknologien fremadrettet spås at have stor indvirkning på såvel revisionsbranchens kunder og revisionsvirksomheder selv, findes det yderst aktuelt at undersøge denne problemstilling, på trods af blockchain teknologien fortsat er på et tidligt stadie i forhold til den praktiske implementering i virksomheder verden over. Revisionsbranchen vil ikke være de første der adaptere denne teknologi, hvorfor branchens

[11] https://www.dr.dk/nysgerrig/saadan-aendrer-blockchain-verden

udfordringer i første omgang vil opstå, når virksomhederne der har adapteret blockchain teknologien efterfølgende skal revideres. Med udgangspunkt i dette findes det derfor relevant at undersøge hvorledes virksomhedernes anvendelse af blockchain vil have betydning for selve revisionsprocessen. Gennem en afklaring af hvordan teknologien virker samt hvilken effekt det vil have på revisionsprocessen søges det afklaret, hvad denne nye teknologi overordnet vil have af betydning for revisorerne fremadrettet.

Ud fra ovenstående er den overordnede problemstilling der søges løst følgende:

Hvilken indflydelse vil virksomheders anvendelse af blockchain teknologien have på revisionsprocessen?

For at kunne besvare problemstillingen, er der opstillet en række underspørgsmål. Bl.a. søges det afklaret hvad blockchain teknologien er og hvordan denne fungere. Dette skal ses i lyset af at dagens litteratur ikke har en klar definition af teknologien og teknologien derfor ikke forklares på en let og overskuelig måde. Endvidere søges det afklaret, om der på nuværende tidspunkt er regulering og standarder inden for anvendelsen af teknologien, og i givet fald der ikke er, om der er standarder og regulering på vej og hvornår disse eventuelt træder i kraft. Der søges endvidere afklaring om, hvorledes teknologien kan anvendes i virksomheder og eventuelt hvornår teknologien forventes at blive implementeret. Gennem disse underliggende spørgsmål, vurderes det, at der kan opnås den viden det kræves for at kunne besvare hovedproblemstillingen.

1.3.1 Afgrænsning

I undersøgelsesfasen, er der identificeret indtil flere spændende problemstillinger. I kraft af de formalia der stilles til nærværende afhandling, har det været nødvendigt at foretage omfattende afgrænsning. Områderne der bl.a. afgrænses fra, er medtaget nedenfor, da disse kan belyse de mange yderligere områder der er inden for dette arbejdsområde samt virke til inspiration for kommende afhandlinger.

Blockchain teknologien som den kendes fra den almene litteratur har sit udspring i kryptovalutaen bitcoin, der blev annonceret i 2008. Historien der leder op til introduktionen af bitcoins og vurderingen af kryptovalutaernes eksistensgrundlag og fremtidsmuligheder er ikke fundet relevant for denne afhandling og er derfor ikke medtaget. Den bagvedliggende teknologi bag bitcoins er en sammensætning af indtil flere teknologier, der allerede eksisterede på daværende tidspunkt. Yderligere afhandlinger omkring disse bagvedliggende teknologier og deres berettigelse herunder beviserne for at der kan stoles på disse teknologier vurderes at være relevant, men på et mere teknisk niveau. Teknologierne medtages i det omfang de underbygger forståelsen af blockchain men vil ikke rumme dybere tekniske gennemgange, da formålet med afhandlingen ikke er en teknisk beskrivelse teknologien.

Den teknologiske og praktiske implementering i virksomheder afgrænses der endvidere fra, da dette ligger uden for formålet med denne afhandling samt kræver kendskab til kodesprog, hvilket ikke på nuværende tidspunkt er en del af cand.merc.aud. studiet. Det kan ikke afvises, at der i fremtiden vil være brug for mere fokus på tekniske færdigheder på CMA-studiet herunder revisorernes fremtidige arbejde, hvorfor en yderligere undersøgelse af dette vil være oplagt.

Som nævnt ovenfor udspringer teknologien, som den kendes i dag, af introduktionen af bitcoins. Kryptovalutaer er et område i sig selv, der kan danne grundlag for yderligere afhandlinger, herunder indenfor bl.a. det finansielle felt, skatte- og afgiftsområdet samt den regnskabs- og revisionsmæssige behandling heraf. Denne afhandling har dog fokus på virksomhedernes anvendelse af blockchain i et bredere perspektiv, for at kunne forstå hvilken effekt dette vil have på revisionsprocessen fremadrettet. Af denne grund vil kryptovaluta ikke være en del af denne afhandling, men vil blive inddraget i det omfang denne kan være med til at forklare den bagvedliggende teknologi.

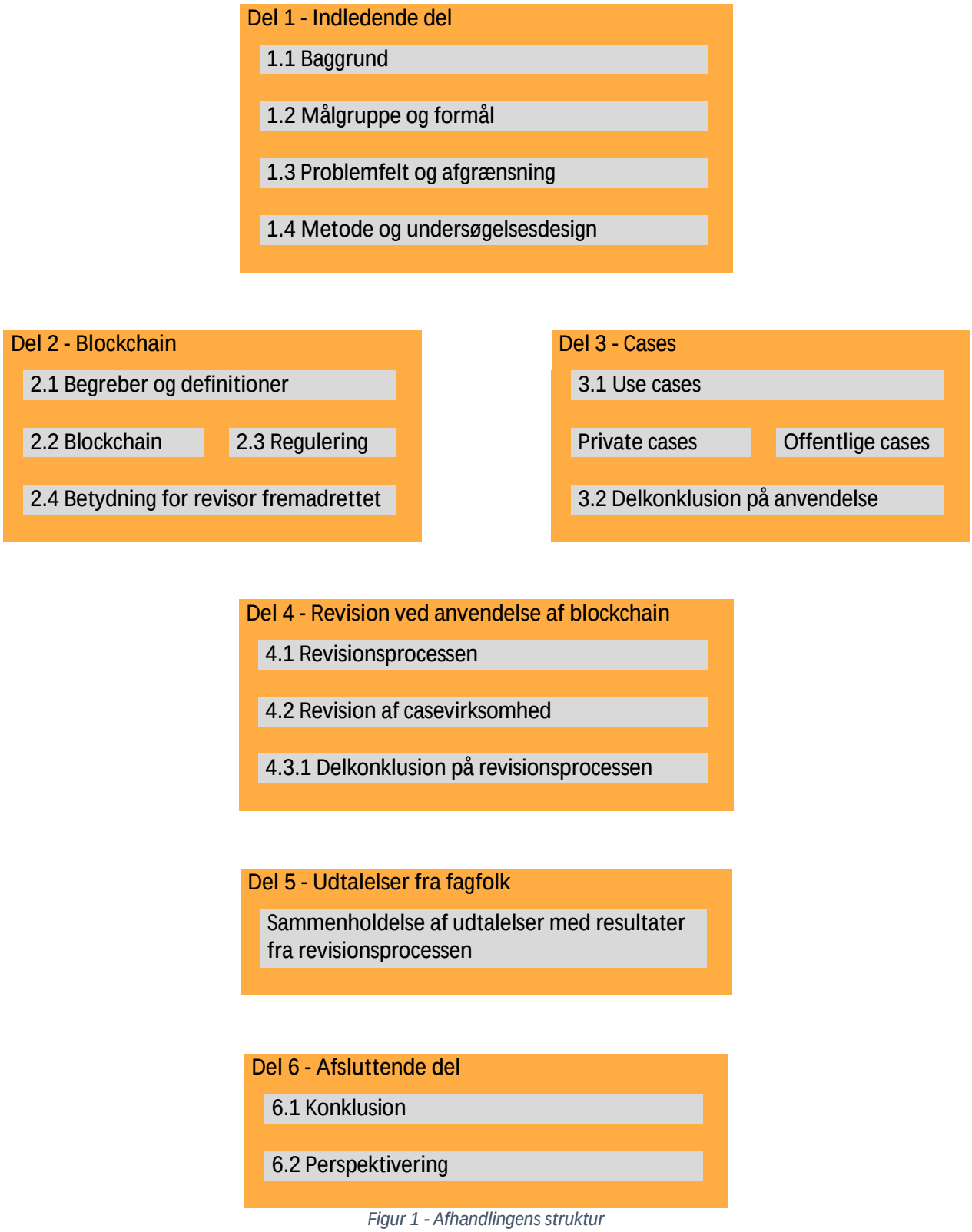
Der afgrænses endvidere for skatte- og afgiftsmæssige behandlinger af såvel kryptovalutaer såvel som øvrige elementer der kan være genstand for dette felt. Det eksisterende regulative område, herunder de selskabs- og erhvervsretlige problemstillinger som denne nye teknologi måtte medfører, afgrænses der endvidere fra. Der vil udelukkende blive set på om der eksisterer eller om der er ny lovgivning på vej der direkte adressere blockchain. Ligeledes vil der set på om der er nye regnskabs- og revisionsstandarder på vej som adresserer blockchain. Endvidere afgrænses der primært til europæisk regulering, da dansk lovgivning i stor udstrækning er underlagt regulering herfra. Dette er valgt af kvantitative overvejelser, da blockchain potentielt set vil kunne ændre i en stor del af den eksisterende lovgivning. Området findes dog yderst interessant og vurderes at være et genstand for særskilte afhandlinger. Det juridiske felt vil derfor ikke blive behandlet indgående, men blive inddraget i det omfang det findes relevant for afhandlingens primære fokusområde. Endvidere er der identificeret spændende problemstillinger relateret til regulering af området, i forhold til de legale og tekniske kodeelementer, men vil ligeledes ikke bliver behandlet i denne afhandling.

Fokus for afhandlingen er på revisionsprocessen. Afhandlingen vil derfor ikke omhandle øvrige erklæringsafgivelser fra revisor hverken med eller uden sikkerhed, end afgivelse af erklæring efter ISA 700. Særlige krav til revision af børsnoterede selskaber mv. vil ikke blive behandlet, da disse vurderes at falde uden for formålet med afhandlingen. Da formålet med afhandlingen er på revisionsprocessen, afgrænses der endvidere fra revisionsfirmaernes interne systemer og de muligheder revisionsfirmaerne internt potentielt set ville kunne drage fordel af, ved at anvende blockchain teknologi.

Som det fremgår ovenfor, er der en række af spændende problemstillinger og aspekter som alle kan bidrage til forståelsen af teknologien og dens fremtidige betydning for revisors arbejde. Ingen af disse er dog medtaget, grundet de kvantitative krav samt den begrænsede tidsramme der er til afhandlingen.

1.4 METODE OG OPGAVESTRUKTUR

Afhandlingen er struktureret i seks overordnede afsnit. Første afsnit består af den indledende del, hvor baggrunden for afhandlingen, problemfeltet og afgrænsningen samt den metodiske proces er beskrevet. Andet afsnit starter med definitioner og begreber hvorefter der følger en gennemgang af hvad blockchain er, hvilken regulering der er på nuværende tidspunkt og i givet fald hvilken regulering der er på vej. I tredje del inddrages aktuelle cases, nuværende og implementerede blockchain løsninger fra den virkelige verden for at supplere forståelsen af blockchain. Fjerde afsnit er delt i to overordnede afsnit, hvor det første afsnit er en gennemgang af revisionsprocessen, herunder set i forhold til brugen af blockchain teknologien. I det andet afsnit, er opstillet en fiktiv case, da der på nuværende tidspunkt ikke er en reel virksomhed hvor blockchain er implementeret i en sådan grad, at en reel virksomhed kan danne grundlag for en gennemgang i forhold til revisionsprocessen. Den fiktive case virksomhed gennemgås for de væsentligste forhold ud fra revisionsprocessen, henset til afhandlingens overordnede problemstilling. Særligt er fokus på de konkrete revisionshandlinger og revisionsmål der er tilknyttet de enkelte regnskabsposter. Disse handlinger er som følge af fremtidsaspektet forbundet med usikkerhed, men det er forfatternes opfattelse af dette afsnit særligt kan danne grundlag og virke som opslagsværk og inspiration til fremtidige blockchain relaterede revisionshandlinger. De identificerede problemstillinger og fremkomne konklusioner forsøges valideret i afsnit fem, gennem udtalelser fra fagfolk. Afhandlingen afsluttes i afsnit seks, hvor der konkluderes på de fremkomne resultater og suppleres af en perspektiverende del. Den overordnede struktur er gengivet grafisk på næste side.



Figur 1 - Afhandlingens struktur

1.4.1 Metode

I nedenstående afsnit vil den metodiske tilgang der er anlagt til brug for udarbejdelse af afhandlingen blive gennemgået.

1.4.2 Videnskabsteoretisk tilgang[12]

Det forudsættes at læseren er bekendt med de videnskabsteoretiske teorier, hvorfor disse ikke beskrives i denne afhandling.

Afhandlingen er skrevet under det neo-positivistiske paradigme. Ontologien er begrænset realistisk, da det erkendes at sandheden og den eksakte viden om virkeligheden påvirkes subjektivt. Epistemologien betegnes modificeret objektiv, da afhandlingen forsøgs udfærdiget, fra en så objektivt tilgang som det findes muligt under erkendelse af den subjektive påvirkning. Arbejdet med handlingen er udført under naturlige forhold, hvor indvirkning fra virkeligheden påvirker objektiviteten, hvorfor metodologien betegnes modificeret eksperimentel.

Afhandlingens konklusioner er fremkommet under hensyntagen til subjektiv påvirkning, men er en bestræbelse på at opnå et så realistisk og objektivt resultat som det findes muligt, hvilket efter forfatternes opfattelse vurderes opfyldt.

1.4.3 Undersøgelsesdesign og kildekritik

Udgangspunktet for udarbejdelsen af denne afhandling, var at bruge primære kilder i form af interviews med relevante personer, for at få en forståelse af hvad blockchain er. Dernæst anvendelsen af spørgeskemaer. Det vidste sig hurtigt ikke relevant at anvende spørgeskemaer, da forespørgsler blandt forfatternes netværk viste, at der var så begrænset viden, at det vurderes ikke at ville kunne give et brugbart resultat i forhold til den retning af afhandlingen som der ønskes. For at have et grundlag at arbejde videre med til påtænkte interviews, blev der inden da foretaget grundig research på nettet. Det viste sig efterfølgende vanskeligt at finde relevante personer i Danmark, som besad en så dybdegående viden omkring emnet, som der tilstræbes på daværende tidspunkt. Dette skyldes bl.a. drøftelser med Rasmus Winther Mølbjerg, leder af Deloitte Danmarks blockchain afdeling, op til sommerferien 2017, udtalelser fra lederen af European Blockchain Center, Roman Bech, som også omtalt i indledningen, deltagelse i Deloitte's Grap'n'Go morgenmøde om emnet Blockchain d. 11/10-2017 samt interview med CBS' blockchain ph.d. studerende Tomaz Sedej d. 14/11-2017. Ovenstående sammenholdt med den foretagne research, viste at der ikke var nyt materiale at komme efter

[12] (Darmer & Nygaard, 2008, s. 52-66)

for forfatterne. Af denne grund blev ideen om at få brugbare interviews forkastet. Det var endvidere planlagt at anvende reelle implementerede blockchain løsninger fra virksomheder. På daværende tidspunkt, var det ikke muligt at finde en virksomhed som reelt havde en implementeret blockchain løsning.

På baggrund af dette blev det konkluderet, at forfatterne var nødsaget til at anlægge en teoretisk tilgangsvinkel til emnet, baseret på det research materiale der inden da var blevet gennemgået og udvide researchgrundlaget yderligere.

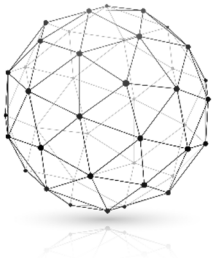
Research materialet har primært bestået af materiale tilgængeligt på nettet, da det er begrænset hvad der findes af relevante bøger om emnet. Enkelte bøger er dog anvendt og refereret. Efter først at have stiftet bekendtskab med begrebet Blockchain bestod den efterfølgende research til at starte med, i at gennemse diverse YouTube videoer, for at få en ide om hvad dette emne omhandler. YouTube viste sig yderst anvendelig, da der ligger forelæsninger fra andre universiteter samt oplæg fra diverse konferencer fra folk som kender langt mere til området, end det er lykkedes at fremfinde fra danske kilder. Dernæst er der forsøgt at fremfinde videnskabelige artikler, afhandlinger og lignende inden for området, hvilket ligeledes har vist sig vanskeligt det er begrænset hvad der på nuværende tidspunkt findes. Efterfølgende er der indhentet materiale fra relevante tidsskrifter, brancheorganisationer, større revisions- og rådgivningshuse samt offentlige instanser i både ind- og udland. Efterfølgende materiale har bestået af materiale udgivet af de forskellige aktører inden for blockchain området, hvor en del af dette materiale primært går på de tekniske aspekter. Slutteligt har det vist sig at efteråret 2017 har været præget af en enorm udvikling inden for området, hvilket der vendes tilbage til senere. Af denne grund har det vist sig mest fordelagtigt at følge relevante personer og organisationer på twitter, blogs mv, hvor der dagligt er kommet opdateringer og nye oplysninger samt henvisninger der har kunne anvendes til udfærdigelsen af denne afhandling. Til alt indhentet materiale, og særligt til YouTube-videoer, artikler på nettet, diverse blogfora samt kommentarer heri, er der taget kritisk stilling til, hvorvidt materialet og forfatteren har en berettigelse til at kunne anvendes til denne afhandling. Der er forfatternes opfattelse at de anvendte kilder opfylder de faglige kriterier og troværdighed som det kræves for at kunne anvende disse.

Til opstilling af den fiktive case, er der forsøgt at opstille så objektiv en case som muligt, men det subjektive element, der er uundgåeligt påvirker validiteten og reliabiliteten i negativ retning. Det er forfatternes holdning at dette ikke i væsentlig henseende har været med til at forskyde de overordnede konklusioner.

Til den revisionsmæssige del af opgaven, er anvendt internationale standarder, lovgivning, fagbøger fra cand.merc.aud. studiet mv., hvor disse anvendes uden yderligere kritisk tilgang til dette materiale.

Validiteten af afhandlingen er efter forfatternes mening gyldig til besvarelsen af problemstillingen. Forfatterne er dog også af den opfattelse af validiteten ved efterfølgende efterprøvelse af problemstillingen kan forrykkes, i det der sker meget inden for området og det derved ikke er usandsynligt at der inden for forholdsvis kort tid efter afhandlingen er afleveret vil kunne være ny og bedre viden tilgængelig.

Reliabiliten af kilderne og de angivne informationer er forsøgt afklaret ved kontrollere om informationerne der angives og de respektive kilder anvendes af flere inden for emnefeltet. Der er forfatternes opfattelse at reliabiliteten af de anvendte kilder og information er konsistent på tværs af informationskilder, hvorved andre der anvender samme kilder, efter forfatternes mening bør kunne fremkomme med samme resultat.



2 BLOCKCHAIN

2.1 BEGREBER OG DEFINITIONER

Da teknologien fortsat er forholdsvis ny, er her nedenfor medtaget et udsnit af de begreber som findes relevante for at navigere i den litteratur der findes inden for området. Definitioner og forståelsen heraf, vurderes endvidere for væsentlig for den videre læsning.

- Distribueret database teknologi (Distributed Ledger Technology (DLT)) er en distribueret, decentralt, delt og replikeret database blandt et netværk af deltagere, der kan være offentlig eller privat, være med og uden tilladelser til at tilgå databasenetværket og kan være drevet både med og uden digitale valutaer.
- Blockchain er en samling af blokke baseret på anvendelsen af Distributed Ledger Technology, hvor data på databasen er beskyttet af kryptografi, der ikke kan ikke ændres, ved at transaktioner samles i blokke, der er sammenkædet med tidligere blokke via hashes og hvor hver blok får et tidsstempel der gør alle transaktioner sporbare og giver en ucensureret sandhed ved anvendelse af konsensus til at sikre at alle deltagere i netværket er enige.[13]
- Distribueret skal forstås ved at databasen er er beliggende hos alle deltagere i netværket.
- Decentralt er hvor databasen kun er beliggende hos en decentral part, men hvor andre har adgang.
- Replikeret er at alle deltagere har et eksemplar af den tilgængelige data.
- En blok er en samling af transaktioner og/eller data, som på et givent tidspunkt får et tidsstempel, svarende til et digitalt fingeraftryk, hvorved alle data i blokken fastfryses og derved ikke kan ændres igen. Blokke sammenkædes via hashes, se nedenfor.
- Kryptografi er anvendelsen af forskellige krypteringsmuligheder for at gøre data ulæselige for andre end dem der besidder den "nøgle" der kan anvendes for at gøre data læselige igen.
- Hashes (Digitale fingeraftryk) er det output der fremkommer når en transaktion eller større datamængde omdannes via en hashfunktion til en mindre og ulæselig sammensætning af tal og bogstaver. Er man i besiddelse af det originale datagrundlag, kan data let kontrolleres for om der er sket manipulation eller ændringer i dataene, da blot en lille ændring fx et lille bogstav til stort bogstav eller blot at sætte et komma i det pågældende datasæt, vil resultere i en helt anden hashværdi. Der

[13] https://www.coindesk.com/4-blockchain-bills-introduced-new-york-legislature/ + https://legiscan.com/NY/text/A08780/2017 samt egen tilvirkning

findes forskellige hashfunktioner, som hver har deres respektive grad af sikker og giver forskellige output i forhold til antallet af usammenhængende tal og bogstaver i hashen.

- Merkle tree er en samling af hashes, hvor alle hashes er sammenkædet. Fx vil transaktion A have et hash der sammenkædes med transaktion B's hash, hvorved deres samlede hash er AB, ligeledes vil være gældende for transaktion C og D, der igen giver et samlet hash for alle fire transaktioner der er ABCD og så fremdeles. Alle transaktioner i en blok sammenkædes på denne måde og danner et top hash som danner grundlaget for den samlede blok, sammen med hashet fra en tidligere blok samt et tidsstempel.
- Konsensus er opnåelse af enighed inden for en gruppe. I distribueret database teknologi er det den algoritme, der er sikrer at alle inden for netværket er enige om, at det der er registreret er korrekt samt at alle er enig om at alle deltagere ser det samme.
- Node er den enkelte deltager (computer) i et netværk.
- Smart contract er et computerprogram der kører på et distribueret database netværk, der kan modtage, behandle, gemme og sende værdi mv. uden menneskelig indgriben, når først det er programmeret[14]

2.2 BLOCKCHAIN

For at kunne opnå en forståelse for hvordan blockchain teknologien fremadrettet vil påvirke revisionsprocessen er følgende afsnit fundet nødvendigt at medtaget. Dette skal ses i lyset af at blockchain på nuværende tidspunkt stadig er en forholdsvis "ny" teknologi der ikke har opnået bred forståelse blandt omverdenens interessenter.

Afsnittet omhandler grundtanken bag blockchain teknologien, hvorledes en blockchain fungerer og adresserer de problemer som blockchain løser og potentielt set kan løse på lang sigt. De elementer der indgår i blockchain vil blive gennemgået enkeltvis. Afsnittet suppleres af blockchain teknologiens nuværende udbredelse og ser på potentialet fremadrettet. Afsnittet afrundes ved at se på hvilke implikationer og muligheder denne teknologi vil have for revisor fremadrettet set i et større perspektiv end kun revisionsprocessen.

[14] https://gendal.me/2015/02/10/a-simple-model-for-smart-contracts/

2.2.1 Grundtanken med blockchain og hvordan det virker

Da der ikke er en klar definition på hvad blockchain er, skal definitionen delvis findes i grundtanken med blockchain, i den idé der ligger bag kryptovalutaen bitcoin. Dette skal forstås ved, at bitcoin fungerer på en bagvedliggende teknologi, der er sammensat af flere forskellige teknologier, der samlet set danner grundlaget for hvad der bredt i medierne forstås som en blockchain. Nedenfor gennemgås derfor først grundtanken med bitcoin, hvorefter der ses på hvorledes denne bagvedliggende teknologi fungerer for derigennem af kunne komme frem til hvad blockchain består af.

Grundtanken med bitcoins:

I slutningen af 2008 blev der frigivet et white paper, under pseudonymet Satoshi Nakamoto, der den dag i dag stadig er en ukendt person eller gruppe af personer, der beskriver et elektronisk betalingssystem der muliggør overførsel af elektroniske penge via internettet mellem to parter uden indblanding fra en betroet tredjemand, baseret på kryptografiske beviser i stedet for tillid mellem parter.[15] Indtil dette tidspunkt var det kun muligt, at overføre værdi over nettet mellem to parter, ved at anvende en finansiel institution der sikrer, at den værdi der overføres ikke kan bruges to gange, det der også kaldes double spending problemet.

Double spending problemet går i alt sin enkelthed ud på, at en part ikke skal kunne have mulighed for at bruge noget af elektronisk værdi to gange. Dette kan også forklares ved, at når der sendes filer i dag, fx en pdf-fil er det ikke selve pdf'en der sendes, men en kopi af denne fil. Den originale fil kan derfor sendes til andre, hvorved filen er brugt flere gange. Såfremt dette var gældende med værdier, ville en part derfor være i stand til at bruge den samme værdi flere gange.

Grundtanken med bitcoins er derfor muligheden for at kunne overføre elektroniske værdier til anden part uden brug af en betroet tredjepart. Dette er fundet løst ved at eliminere double spending problemet.

Hvordan fungere den bagvedliggende teknologi og hvad er en blockchain:

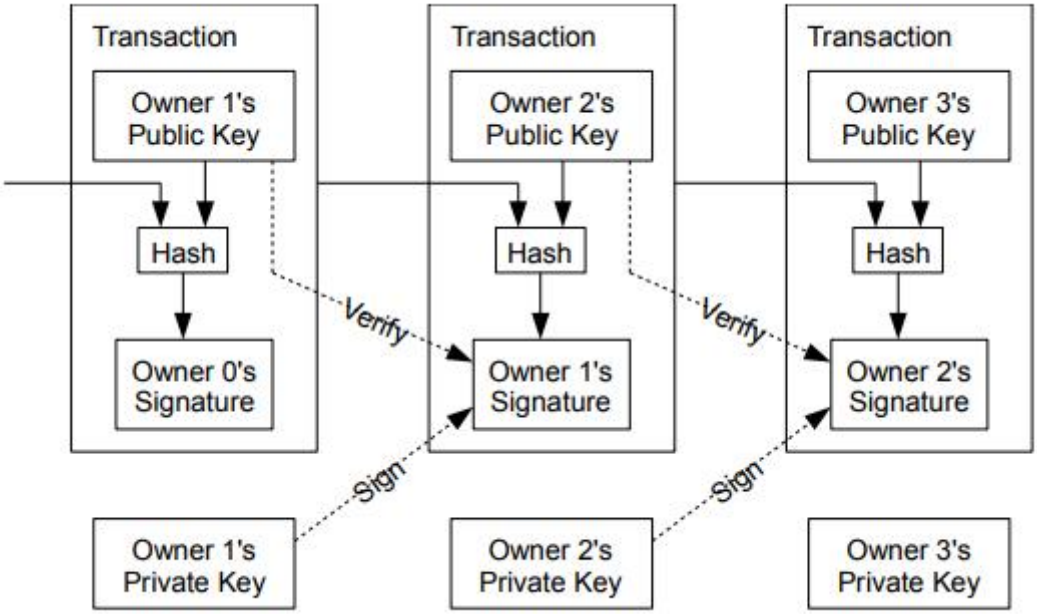
For at bitcoins kan fungere efter hensigten, operere bitcoins på hvad der senere er blevet kaldt en blockchain. Selve begrebet blockchain er dog ikke en del af det originale fremlagte white paper af Satoshi Nakamoto. Den følgende gennemgang viser hvordan systemet fungerer i praksis.[16] Enkelte elementer er udeladt, da disse vedrører kryptovaluta og ikke er en del af denne afhandling. Det skal hertil nævnes at der er sket ændringer i bitcoins blockchain og denne derfor ikke fungere helt som beskrevet i det oprindelige white paper.

---

[15] https://bitcoin.org/bitcoin.pdf
[16] Afsnittet er egen tilpasning ud fra Satoshi Nakamotos white paper, https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

Dette er ligeledes ikke medtaget, som følge af afgrænsningen fra kryptovalutaer. Hovedformålet i forhold til forståelsen af blockchain vurderes dog opfyldt ved nedenstående gennemgang.

Part (A) ønsker at overføre værdi til part (B). Denne transaktion kan kun finde sted, ved at transaktionen indeholder flere forskellige elementer. Transaktionen vil derfor indeholde part B's offentlige ID-nøgle, hash-værdien af den forudgående transaktion samt signaturen fra part A, bestående af part A's offentlige og private ID-nøgle. Dette ses illustreret nedenfor. Disse ID-nøgler der anvendes på bitcoins blockchain er beskyttet kryptografisk og er med til at sikre anonymitet på det åbne netværk.

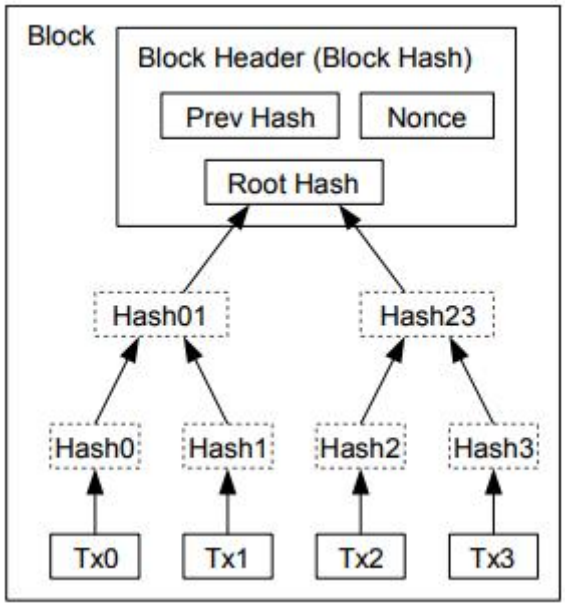


Figur 2 - Transaktioner i bitcoins[17]

For at part B ikke skal bekymre sig om double spending problemet, skal der være sikkerhed for, at transaktionens indeholdende værdi ikke er blevet brugt før. For at være sikker på dette, kræver det kendskab til alle tidligere transaktioner. Dette løses ved, at transaktionen publiceres til netværket. Dernæst kræves det, at netværket i fællesskab bliver enige om rækkefølgen af transaktioner, således der kun findes en endelig version af alle transaktioner i den korrekte rækkefølge. Part B skal altså have overbevisning fra netværket om, at på det tidspunkt transaktionen mellem A og B finder sted, er størstedelen af netværket parter enige om rækkefølgen af transaktioner og at denne transaktions værdi, derfor ikke kan være blevet brugt tidligere.

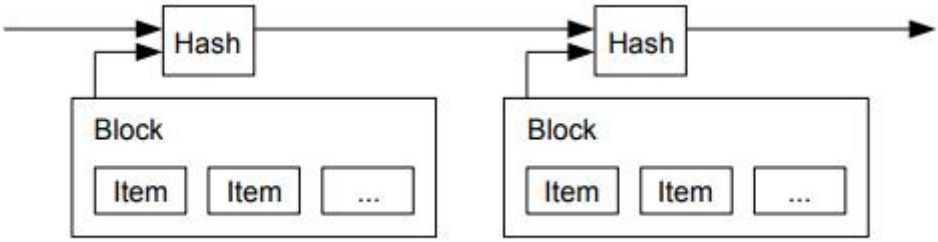
[17] https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

Rækkefølgen af transaktioner løses ved, at en mængde af transaktioner samles i en blok, der får et tidsstempel. Transaktionerne i disse blokke samles i et merkle tree som vist nedenfor.



Figur 3 - Merkle Tree[18]

Denne bloks hashværdi publiceres dernæst til netværket. Hashværdien ændres ved blot den mindste ændring i en af de transaktioner der er indeholdt i blokken. Derfor fungerer tidsstemplet, som bevis for at transaktionerne i blokken rent faktisk har fundet sted. En efterfølgende bloks hash indeholder informationer fra den tidligere bloks hash, hvorved blokkene kædes sammen. Det er heraf at begrebet blockchain afledes. Dette er illustreret nedenfor.



Figur 4 - Blokkes afhængighed af hinanden[19]

[18] https://bitcoin.org/bitcoin.pdf
[19] https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

For at netværket er enige om at den pågældende blok også er den korrekte blok og den der viser sandheden, er der for netværket en konsensus algoritme. På bitcoins blockchain kaldes denne proof-of-work. Denne konsensus algoritme kræver en stor mængde databehandling og det er det store arbejde der kræves for at komme frem til, at en given blok er den rigtige, også *er* den rigtige. Den kæde af blokke der er længst, er den kæde som indeholder mest databehandling og derved kan ses som værende den rigtige, hvorved der til enhver tid vil blive arbejdet videre på den kæde som indeholder mest udført databehandling. Dette samt at alle blokke er kædet sammen, er blandt andet med til at gøre netværket stærkt. Dette skyldes at såfremt en hacker vil manipulere tidligere transaktioner, ændres en bloks hashværdi pga. transaktionernes sammensætning i et merkle tree, og da denne hashværdi indgår i efterfølgende blokke, vil det kræve at hackeren ændrer alle blokke efter den pågældende transaktion og ultimativt opnår en længere kæde, end den kæde der rummer den største databehandling. Dette skal en hacker være i stand til at gøre inden den næste blok bliver genereret.

Et sidste element der er helt essentielt er at data ikke er beliggende et centralt sted, men findes hos alle brugere af netværket. Der er altså hverken en central eller decentral server der kan hackes men databasen er distribueret til alle deltagere. Såfremt en hacker lykkedes med at hacke en bruger på netværket og laver en længere kæde lokalt, ville netværket vide at dette ikke er gældende, da alle har en version af databasen. Hackeren ville derfor skulle hacke samtlige brugere samtidigt. Dette sammenholdt med ovenstående er hvorfor dette system anses for stort set umuligt at hacke.

Den ovenstående gennemgang tager som nævnt udgangspunkt i den blockchain som bitcoin opererer på. Dette netværk er offentligt og ikke begrænset af adgange, blokke bliver genereret med et fast tidsinterval og pga. de kryptografiske elementer er det muligt at være anonym. Da denne blockchain er offentlig og uden adgangsbegrænsning kan alle derfor såfremt de er i besiddelse af de hashes der indgår i en transaktion verificere, at den pågældende transaktion har fundet sted og at netværket har accepteret den som valid.

Selve grundlaget for blockchain og den manglende definition skal derfor findes ved, at blockchain udgør en del af flere forskellige teknologier der tilsammen giver den teknologi der muliggør overførsel af værdi via nettet uden brug af mellemmænd. De forskellige teknologier der indgår i dette system har deres oprindelse mange år tidligere end 2008. Disse vil dog ikke blive gennemgået historiemæssigt da dette ikke er hensigten

med denne afhandling.[20] Den helt grundlæggende tanke er derfor et pengesystem, hvor parter anonymt kan handle med hinanden uden brug af en betroet tredjepart.

Selve blockchain er derfor et underliggende lag til et distribueret databasenetværk, hvor transaktioner samles i blokke der sorteres i korrekt rækkefølge og valideres, tidsstemples og gøres afhængig af tidligere samt efterfølgende blokke.

2.2.2 Blockchain vs. Distributed Ledger Technology

Som tidligere nævnt er den oprindelige tanke med Satoshi Nakamotos originale white paper et betalingssystem. Dette blev taget for bogstaveligt og begrænsede udviklingsmulighederne. På et tidspunkt i de efterfølgende år, blev der fundet ud af at systemet ikke skulle opfattes så stringent og derfor kunne anvendes på andre måder. Det har ikke været muligt at finde en kilde der beskriver hvornår dette blev indset, men er konkluderet ud fra det faktum at udviklingen er gået i den retning.

Grundet de enkelte teknologiers indbyrdes er afhængig bliver teknologien bag bitcoins betegnet blockchain. Men det skal det slås fast at blockchain blot er en del af systemet bag bitcoins og ikke hele systemet. Da der findes alternative måder at validere transaktioner, hvor disse ikke samles i blokke[21], er selve blockchain delen ikke er nødvendig, hvorfor begrebet distributed ledger technology i stedet anvendes. Det ses dog bredt i litteraturen at begrebet blockchain også finder anvendelse på distributed ledger technology, selvom der ikke anvendes det underliggende blockchain lag. Et andet begreb der ligeledes anvendes er replicated, shared ledgers, men også om dette bliver begrebet blockchain anvendt.

Det er derfor vigtigt at pointere, det der afgør om en blockchain kan karakteriseres som værende en blockchain, er hvorvidt transaktioner reelt set samles i blokke. Såfremt transaktioner eller udveksling af andre dokumenter mv. ikke samlet i blokke er der derfor tale om en Distributed Ledger Technology (DLT) løsning.

2.2.3 Anvendelse af distributed ledger technology

For at kunne forstå hvorfor virksomheder generelt set, kan have et ønske om at anvende denne nye teknologi, er det essentielt at vide hvad der adskiller denne teknologi fra tidligere anvendte teknologier. Det der adskiller distributed ledger technology fra almindelige kendte databaser, er at databasen er distribueret til

---

[20] For yderligere herom henvises læseren bl.a. til kilderne i Satoshi Nakamotos white paper, "Secure Property Titles with Owner Authority" af Nick Szabo fra 1998 samt den danske kryptograf professor Ivan Bjerre Damgård fra Institut for Datalogi på Århus Universitet der bl.a. har ydet bidrag inden for de kryptografiske hashfunktioner.
[21] Jf. Corda Technical Whitepaper, anvendes der ikke blokke. https://docs.corda.net/_static/corda-technical-whitepaper.pdf. Der anvendes ligeledes ikke blokke i supplychain DLT-løsninger, hvilket beskrives senere i afhandlingen.

alle deltagerne i netværket og at de i fællesskab verificerer at data er korrekt og at deltagerne alle ser det samme. Dette er ikke muligt med traditionelle databaser, da data er adskilt parterne imellem. Dette kan forstås ved at data er samlet i "siloer", hvor der på nuværende tidspunkt skal ske overførsel af data mellem disse "siloer", hvilket kan medfører datatab og risiko for at data manipuleres. Da der ikke på nuværende tidspunkt er tale om en billig og nem implementering af denne løsning, skal begrundelsen ydermere findes i det afstemningsarbejde der foregår mellem virksomheder. Det postuleres af flere undersøgelsesvirksomheder, at der årligt anvendes et tocifret milliard beløb alene inden for den finansielle industri på sikre at uoverensstemmelser mellem hver parts systemer ikke differere med andre parters systemer.[22] Virksomheder kan derfor frigive tid og ressourcer ved ikke at skulle brug tid på afstemningsarbejde mellem det virksomheden har registreret og det en modpart har registreret. Her er der ikke blot tale om finansielle poster, men alle øvrige interaktioner mellem virksomheder, hvor der er brug for at hver part er enige om, at det den anden part ser også er korrekt. Det er bl.a. dette elementer som er yderst interessant for revisorer, da de i dag bl.a. står som garant for at en virksomheds regnskabsposter giver et retvisende billede. Dette vendes der tilbage til senere i afhandlingen.

Et andet og mindst ligeså vigtigt element i virksomhedernes ønske om at anvende denne nye teknologi er, at der med den hidtidige teknologi er øget risiko for cyberangreb. Traditionelt er virksomhedernes data centraliserede, hvorfor en hacker blot skal angribe et sted. Med den nye teknologi, er data distribueret og identisk parterne imellem, hvorved et hackerangreb vil kræve at samtlige deltager på netværket angribes samtidigt, hvilket er med til at mindske risikoen for datatab.

Der er indtil flere uhensigtsmæssigheder der imidlertid gør det upraktisk for virksomheder at implementere blockchain som den kendes fra bitcoin. Bl.a. er systemet bygget på kryptovaluta, hvortil der er et stort databearbejdningsbehov nødvendigt for at kunne genere blokke, hvilket kræver meget computerkraft og meget elektricitet. Den der lykkedes med at genere en blok bliver tildelt en del af kryptovalutaen, hvilket i en forretningsmæssig sammenhæng ikke er fordelagtig, da virksomhederne imellem ikke har en interesse i, at en part skal belønnes på bekostning af de øvrige parter. Der skal således ikke være yderligere omkostninger forbundet med at handle virksomheder imellem. Den store databearbejdningsproces der går på at genere blokkene, er den konsensus algoritme der skal sikre at data er valideret og kaldes på bitcoin blockchainen proof-of-work. Dette store arbejde skyldes bl.a. at der er tale om handel mellem parter, hvor parterne ikke behøver at stole på hinanden. Det er specielt denne konsensus algoritme som der arbejdes på at gøre mere fordelagtig i et forretningsmæssigt perspektiv og skal ses i lyset af, at handlende virksomheder som oftest

[22] https://gendal.me/2016/04/05/introducing-r3-corda-a-distributed-ledger-designed-for-financial-services/

har tiltro til hinanden. Endvidere er bitcoins blockchain offentlig, hvilket vil sige at alle data er tilgængelig for alle. Dette ønsker virksomheder der handler med hinanden ikke skal være muligt. Det skal således ikke være muligt for to af en virksomheds kunder at se hinandens handler, da en kunde fx kan have bedre fordele end den anden, hvilket virksomheden ikke ønsker skal være tilgængeligt såvel som øvrige fortrolige oplysninger. Selvom dette kan beskyttes kryptografisk, ønsker virksomheder ikke den risiko der er forbundet med et muligt hack af disse oplysninger. Derfor udvikles der lukkede netværk med adgangskontroller mv. som er modparten til det åbne bitcoin netværk. Det er bl.a. af disse grunde at der eksperimenteres med alternative måder at anvende distributed ledger technology.

Efter det er konstateret at systemet bag bitcoin kan gradbøjes, anskues de enkelte teknologier der indgår i systemet som værende en palette af systemer der kan anvendes på mange forskellige måder. Det centrale er dog stadig, at der er tale om et distribueret databasenetværk, hvor data verificeres, således alle parter er enige om at de ser det samme. Da virksomheder kan have mange forskellige ønsker til deres systemløsningen, skal der derfor foretages tilpasning til behovet for den enkelte virksomhed. Der er derfor ikke en ultimativ løsning der kan rumme alle virksomheder, hvilket er med til at gøre området komplekst og omfangsrigt og stiller større krav til alle interessenter.

2.2.4 Tilpassede netværk

Som det er blevet konkluderet i forrige afsnit, kræves der en løsning der tilpasses den enkelte virksomheds behov. Dette kræver at der sker en udvælgelse og tilpasning af de muligheder der indgår i teknologien. Nedenstående afsnit omhandler derfor nogle af muligheder som virksomhederne har i forhold til at tilpasse det distribueret databasenetværk.

Da et distribueret databasenetværk er et delt netværk, hvor alle deltagere deler en masse information, er det vigtigste element der skal indgår, en regel der beskriver hvordan deltagerne på netværket i fællesskab er enige om, at det de hver især ser også er identisk med det alle øvrige deltagere ser, herunder også parter på netværket, som der ikke nødvendigvis er tillid til. Dette kaldes en konsensus algoritme. På bitcoins blockchain kaldes denne proof-of-work og kræver at størstedelen af netværket er enige om hvad der sandt. I et forretningsmæssigt perspektiv, hvor der som udgangspunkt kan stoles på deltagerne er dette ikke hensigtsmæssigt. Dette skyldes at processen er meget krævende og langsommelig. På dette område eksperimenteres der derfor stadig, og er en af de større problemer der skal løses. Der eksperimenteres bl.a. med at der udpeges en eller flere validatorer. Disse validatorer kan udvælges på flere forskellige måder, herunder tilfældig udvælgelse blandt deltagerne, en eller flere faste betroede validatorer, skiftevis validering blandt deltagere osv. Validatorernes opgave er at sikre at alle transaktioner sorteres korrekt og distribueres ud til at alle øvrige

deltagere på netværket, hvorved netværket er enige om at data er ens for alle. På bitcoin netværket bliver disse transaktioner som tidligere gennemgået sorteret i blokke, hvilket ikke er nødvendigt på et lukket netværk. I et lukket netværk kan deltagerne derfor opsætte deres egne regler om hvordan de validere og kommer til enighed om, at det en part ser også er identisk med den en anden part eller hele netværket ser. Det essentielle at forstå ved konsensus algoritmerne er, at det er den regel der er tilknyttet netværket der sikrer at alle transaktioner samles i korrekt orden og valideres, hvorefter netværket kan være enige om at alle data er ens for alle. Der er er altså to elementer i denne proces, hvortil netværksdeltagerne har valgfrihed. Disse er selve valideringen af transaktioner og hvordan de kommer til enighed om hvilken data der er gældende.

Et andet og vigtigt element i blockchain er at når først data er låst i blokke er det ikke muligt efterfølgende at rette i disse data. I et lukket netværk, afgøres det af deltagerne om dette ligeledes skal være gældende. Der kan være flere årsager til, at deltagerne ønsker at kunne redigere i tidligere data, herunder fx deciderede fejlindtastninger, fejl i kode for systemet såvel som i en enkel smart-contract, behovet for opdatering af vilkår i kontrakter, sletning af en transaktion eller smart-contract indeholdende fortroligt materiale der fejlagtigt er havnet hos den forkerte modtager mv. Det er derfor bl.a. blevet forslået at der mellem transaktioner og/eller blokke ikke blot skal være det almindelige hash men også et kamæleon hash, som skal muliggøre at der kan rettes i tidligere transaktioner/blokke uden at det påvirker den resterende kæde af transaktioner og/eller blokke.[23]

Ovenstående tilpasninger er blot nogle af de tilpasningsmuligheder der er på lukkede distribuerede databasenetværk i modsætning til den offentlige blockchain som bitcoin operere på. Tilpasninger der er fremhævet her er taget fra platformen Corda, der er udviklet specifikt til brug for bankerne, men kan også anvendes til andre virksomheder.[24] Det essentielle at forstå ved disse tilpasningsmuligheder er, at der for hvert system der opsættes, kan være foretaget en eller flere tilpasninger der gør at systemet ikke direkte kan sammenlignes med det der traditionelt set forstås ved en blockchain.

[23] https://kloudrydermcaasicmforrester.s3.amazonaws.com/mcaas/Reprints/RES137814.pdf
[24] Tilpasninger er taget fra https://gendal.me/2016/04/05/introducing-r3-corda-a-distributed-ledger-designed-for-financial-services/

2.2.5 Blockchains nuværende udbredelse

Opdagelsen af at systemet ikke blot var et betalingssystem, har åbnet op for uanede mulighed med systemet. Dette har bl.a. medført at systemet bliver betegnet som internettet version 2.0 og *"vil disrupte alle industrier"*.[25]

Blockchain og DLT vil dog ikke disrupte alle industrier og etablerede virksomheder. Dette skyldes at disruption beskriver den proces hvor en mindre virksomhed med mindre midler succesfuldt er i stand til udfordre etablerede virksomheder på markedet, ved at fokusere på oversete segmenter de etablerede virksomheder ikke fokusere på. De nye spillere på markedet begynder at vinde flere af de segmenter de etablerede spillere har fokus på og når kunderne rykker til den nye spiller frem for den etablerede virksomhed er der sket disruption.[26] Dette skyldes at blockchain ikke er en billigere løsning der på kort sigt kan erstatte etablerede virksomheder. Blockchain og DLT er derfor en grundlæggende teknologi der har potentialet til at ændre verdens opfattelse af økonomi og sociale systemer.[27]

Potentialet inden for blockchain og distributed ledger technology er stort, og ifølge Marco Iansiti og Karim M. Lakhani i deres artikel "The Truth About Blockchain" fra Harward Business Review vil det tage op til årtier før blockchain vil sive ind i den økonomiske og sociale struktur. Der findes dog allerede eksempler på reelle implementeringer af blockchain og DLT løsninger i den virkelige verden i dag og der kommer flere hele tiden. Nogle af de reelle use cases vil blive beskrevet senere.

Selvom blockchain som det kendes fra bitcoin netværket har eksisteret siden 2009, er det først inden for de senere par år, at der for alvor er kommet fokus på teknologien bag. Et kig på Gartners Hype Cycle for de seneste fem år[28], viser at kryptovalutaer først kom med i 2014 og blockchain i 2016. Allerede i 2017 er blockchain nået til at stadie hvor det skal bevise sit værd og ifølge Gartner være 5-10 år om et få fodfæste.

---

[25] https://www.huffingtonpost.com/entry/blockchain-will-disrupt-every-industry_us_5963868ce4b08f5c97d06b55
[26] (Christensen, Raynor, & Mcdonald, 2015) - Oprindeligt begreb af Clayton M. Christensen fra 1995
[27] (Iansiti & Lakhani, 2017)
[28] Ved søgning på google efter Gartner Hype Cycle for de respektive år

Figur 5 - Gartner Hype Cycle 2017[29]

Hvis der derimod ses på googles trends over søgeordene blockchain (den blå graf) og distributed ledger technology (den røde graf) for perioden 01.01.2015 og medio december 2017, er hypen først tiltaget fra sommeren 2017 og frem til i dag, som det ses af nedenstående graf. Det ses også at distributed ledger technology hvor blockchain egentlig blot er et underliggende lag til, stort set ikke har interessehistorik nok til at kunne sammenlignes med begrebet blockchain. Dette kan delvis også forklares af den ekstreme udvikling der har været på bitcoins, der fra 01.01.2017 og frem til midt december 2017 er steget med 1543 %.[30] I takt med at bitcoin har fået den opmærksom, er der kommet langt flere artikler henover efteråret 2017 omhandlende bitcoins og blockchain. Da blockchain derfor primært bliver beskrevet som teknologien bag bitcoins men samtidig bliver beskrevet som det der vil revolutionere verden, er det vigtigt igen at påpege, at blockchain kun er et underliggende lag til distributed ledger technology og det er dette der forventes at revolutionere verden.

[29] https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/

[30] http://penge.borsen.dk/artikel/1/355516/bitcoin_har_haft_et_eventyrligt_2017_-_men_hvad_koeber_man_hvor_koeber_man_og_kan_det_blive_ved.html

Figur 6 - Blockchain og DLT søgningsinteresse på google[31]

I april 2017 ville det ifølge EY tage 3-5 år før der finder en bred anvendelse sted inden for finansiel blockchain teknologi, hvorefter det kan forventes at andre brancher vil følge efter og udviklingen inden for de øvrige branchen vil gå endnu hurtigere.[32] Flere banker verden over er allerede involveret i distributed ledger technology projekter og den 7. december 2017 annoncerede den australske børs ASX at de udskifter deres hidtidige system med en DLT løsning efter en testperiode på to år, der har vist at en DLT løsning er bedre.[33] Flere andre, herunder ikke finansielle institutioner, har allerede implementeret DLT løsninger, hvilket vil blive beskrevet senere, hvorfor en tidshorisont på 3-5 år for en bred implementering inden for den finansielle verden ikke er helt urealistisk. Dette skal også ses i lyset af at bankerne allerede i marts 2016 havde undersøgt mere end 150 forskellige proof-of-concepts, der er forslag til løsning på forskellige problemstillinger.[34]

Ydermere viser en rapport fra Deloitte, at der blev igangsat mere end 26.000 forskellige projekter relateret til blockchain i hele 2016, mod 15.000 i 2015. I 2017 var der for de første seks måneder igangsat yderligere 25.000 projekter.[35]

Ovenstående er blot en dråbe i havet i forhold til de løsninger der annonceres bredt på nettet. Det vurderes derfor ikke forkert at konkludere, at der inden for områder relateret til blockchain, herunder DLT udvikles i en sådan fart, at det ikke er usandsynligt at en bred adaption af denne nye teknologi vil ske inden for en kort årrække, som estimeres til 3-5 år og ikke udelukkende være inden for den finansielle industri.

---

[31] https://trends.google.dk/trends/explore?date=2015-01-01%202017-12-12&q=Blockchain,Distributed%20ledger%20technology
[32] http://www.ey.com/dk/da/newsroom/news-releases/ey-pm-20170424-er-du-klar-til-en-verden-med-blockchain
[33] http://fortune.com/2017/12/07/blockchain-technology-australian-securities-exchange-asx/
[34] http://tabbforum.com/opinions/settlement-risks-involving-public-blockchains
[35] https://www.coindesk.com/deloitte-report-over-26000-blockchain-projects-began-in-2016/

2.3 KOMMENDE REGULATIVE ÆNDRINGER SOM FØLGE AF BLOCKCHAIN

Ifølge Prof. Dr. Joachim Schrey, en af talerne til Nordic Blockchain Summit 2016, der er advokat med ekspertise inden for IT-lovgivning, er den rette juridiske tilgang til et givent område, at se på hvilken eksisterende lovgivning der er inden for området og om denne lovgivning adresserer de potentielle problemstillinger der måtte blive udfordret af den nye teknologi. Såfremt det ikke er tilfældet, skal den eksisterende lov tilrettes og ultimativt skal der laves helt ny lovgivning. Inden lovgivningen kan laves, skal der dog være helt klare definitioner af hvad de(n) enkelte ting er.[36] Af kvantitative overvejelser, som også skrevet i afgrænsningen, vil der inden for det regulative område, udelukkende blive set på om der er ny lovgivning på vej i Danmark eller EU, som direkte adressere blockchain, på trods af manglende klare definitioner såvel som ovenstående tilgang ville være den metodisk korrekte. Ligeledes vil der blive set på om der er nye regnskabs- og revisionsstandarder på vej.

Da det tidligere er konkluderet at blockchain og DLT er en grundlæggende teknologi, der vil ændre den økonomiske og sociale infrastruktur, vil der unægtelig fremadrettet komme en masse ny lovgivning inden for området der relatere sig til blockchain og DLT. Dette vurderes på baggrund af den lovgivning som er fulgt i kølvandet på internettets udbredelse, som ligeledes grundlæggende har ændret den måde hvorpå verdens infrastruktur fungere.

Fra EU's side er der en afventede holdning til regulering af blockchain området. Med dette menes, at der er brug for flere proof-of-concepts og pilotprojekter inden for forskellige områder, for bedre at kunne vurdere de reelle muligheder der er for at forbedre vilkårene for forbrugere såvel som forretningsdrivende.[37] EU har kørt et udbud fra 21. juli 2017 til 25. september 2017 på oprettelsen af EU Blockchain Observatory and Forum. Formålet med projektet over en 2-årig periode er bl.a. at identificere blockchain initiativer, overvåge og analysere udviklingen inden for området såvel som trends og identificere de risici og muligheder der er for Europa.[38] Det har ikke været muligt at finde frem til hvad resultatet af dette udbud er blevet såvel som det ikke er lykkedes at finde yderligere kommende lovgivning fra EU's side, der direkte adressere blockchain og DLT.

Det er ligeledes forsøgt at finde frem til ny lovgivning inden for det danske retsområde, men uden held. Danmark er dog involveret i udviklingen af standarder inden for blockchain og DLT, i det Dansk Standard er medlem af den tekniske komite, der under ISO arbejder med blockchain.[39] Dertil er der et pilotprojekt i gang

[36] https://www.youtube.com/watch?v=ZEMS6G4nxE8, 3 timer og 22 min inde i videoen.
[37] https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blogposts/keen-eye-blockchain%20
[38] https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-blockchain-observatory-and-forum
[39] https://www.iso.org/committee/6266604.html?view=participation

hos Søfartsstyrelsen, der skal undersøge værdien af blockchain teknologien. [40] På trods af at Danmark ikke er foregangsland hvad angår implementering af blockchain og DLT løsninger, vurderes det dog at Danmark er yderst opmærksom på denne nye teknologi. Det må dog være op til landets politikere at bistå udviklingen og sikre at det danske erhvervsliv i det mindste ikke bremses, når teknologien vinder yderligere frem.

Fra revisionsbranchen har FSR i flere tilfælde behandlet emnet blockchain og DLT, men der er ikke identificeret forhold der direkte adresserer det regulative område, herunder forslag til kommende lovændringer eller lignende. Det er ligeledes ikke lykkedes at finde frem til regulativt materiale fra den europæiske revisororganisation Accountancy Europe.

Inden for det regnskabsmæssige felt, er det forsøgt at finde frem til om der er nye regnskabsstandarder på vej. Dette er forsøgt, ved at gennemsøge work plan fra IFRS mv. Der er på tidspunktet for afhandlingens udfærdigelse ikke identificeret forhold fra IFRS der adressere problemstillinger relateret til blockchain og DLT.

Da afhandlingens primære fokusområde er på selve revisionsprocessen og hvordan blockchain og distributed ledger technology vil påvirke denne, er det særligt interessant at se om der er nogen revisionsstandarder der adressere problemstillinger forbundet med udbredelse af denne teknologi. Desværre har det heller ikke her været muligt at finde information, om hvordan revision af blockchain skal foretages. Dette er ligeledes forsøgt ved at gennemsøge igangværende projekter og fremtidige fokusområder fra IFAC mv.

På nuværende tidspunkt, selvom den samlede teknologi har eksisteret siden 2009 og de enkelte elementer i teknologien endnu længere, kan det derfor undre, at det ikke har været muligt at finde lovgivning eller standarder der direkte adresserer DLT. Det kan derfor konkluderes at revisor i forhold til lovgivning samt regnskabs- og revisionsstandarder indtil videre er overladt til de eksisterende rammer. Fremadrettet vurderes det dog at revisor skal have stor fokus på kommende regulering, da det unægtelig vil påvirke revisors kunder samt revisorbranchen.

2.4 IMPLIKATIONER OG MULIGHEDER FOR REVISOR FREMADRETTET

De væsentligste årsager til virksomhedernes stigende interesse for at anvende DLT-løsninger, skyldes bl.a. minimering af risikoen for cyberangreb og datatab, samt muligheden for at virksomhederne fremover kan frigive tid og ressourcer, hvilket bl.a. kan medvirke til at gøre virksomhederne mere produktive. Denne stigende interesse gør, at revisorbranchen bliver nød til at være opmærksom på denne nye teknologi og de trusler og muligheder dette medfører. Dette skal ses i forhold til den rådgivning revisor kan give sin kunde og

[40] https://www.soefartsstyrelsen.dk/Presse/Nyheder/Sider/Blockchain-teknologi-baner-vejen-for-digitalisering.aspx

hvordan denne kunde i fremtiden skal revideres samt internt i revisionsfirmaet. Den første udfordring for revisor er derfor at forstå hvad teknologien er og hvordan den virker.

Det er ud fra ovenstående gennemgang blevet konkluderet, at der på nuværende tidspunkt ikke er en endelig definition på hvad blockchain er. Dette medfører at blockchain omtales og defineres på forskellige måder, og hovedsageligt ud fra hvordan teknologien bag bitcoin virker. Igennem afhandlingen anvendes ligeledes begrebet blockchain, trods der kan være tale om en DLT-løsning, dette er valgt da teknologien omtales som sådan i det brede mediebillede og derfor vil være mere sammenlignelig. Det er dog vigtigt for revisor at vide, at blockchain er en del af løsningen bag bitcoins og ikke hele løsningen. Blockchain er et underliggende lag til et distribueret databasenetværk. Selve blockchain-delen er hvor transaktioner låses i blokke, hvor en blok er afhængig af en tidligere blok og blokken indgår i den efterfølgende blok. Selve blockchain-delen er ikke nødvendigt, hvorved den teknologi der implementeres kan være en distributed ledger technology løsning, med de tilpasningsmuligheder dette medfører.

I det der ikke er tale om én teknologi og én løsning, vil der være tilpassede løsninger for den enkelte kunde. Dette betyder at revisor skal opnå en forståelse for hvordan netværket og systemet er tilpasset den enkelte kunde. Det gennemgribende i alle løsninger er dog, at der er tale om et distribuerede databasenetværk. Dette netværk fungerer ved at alle deltagerne på netværket har en version af de data der deles med de øvrige deltagere på netværket, og alle deltagere på netværket er enige om at data er korrekte.

Revisor skal derfor opnå forståelse for hvordan dette netværk er sat op, samt de regler der er tilknyttet netværket. Herunder skal der specielt opnås forståelse for om det pågældende netværk er offentligt eller lukket og hvilke tilladelser den enkelte deltager på netværket har. Hvem der kan tilføje og potentielt set fjerne en deltager. Endvidere skal revisor opnå forståelse for hvilken konsensus algoritme, som er gældende for det pågældende netværk, der skal sikre at deltagerne er enige om de transaktioner der findes, er verificeret og delt med de øvrige deltagere. Da der endvidere findes mulighed for at ændre i de opsatte regler for det pågældende netværk løbende[41], skal revisor opnå forståelse for hvordan disse regler ændres og hvilken betydning de ændrede regler har på verificeringen af transaktioner. Da formålet med blockchains er at transaktioner fastlåses i blokke, således at der ikke efterfølgende kan ændres ved en transaktion uden dette påvirker den efterfølgende kæde af transaktioner og det jf. ovenfor er identificeret, at der opereres med muligheden for at kunne ændre i tidligere transaktioner og blokke via kamæleon hash, skal revisor opnå en forståelse for hvorledes dette er muligt for det pågældende netværk.

[41] https://www.hyperledger.org/blog/2017/11/22/un-pluggable-consensus-with-hyperledger-sawtooth

Da der for den enkelte virksomhed er tale om tilpassede DLT løsninger i forhold til virksomhedens samarbejdspartnere kan der potentielt set være indtil flere DLT-løsninger for den enkelte virksomhed. Revisor skal derfor for den enkelte virksomhed, opnå forståelse for hver af de implementerede løsninger der findes i den respektive virksomhed, i forhold til de ovenfor gennemgåede områder. I nedenstående figur ses det hvilke netværksløsninger der er på nuværende tidspunkt.

			Read	Write	Commit	Example
Blockchain types	Open	*Public permissionless*	Open to anyone	Anyone	Anyone*	Bitcoin, Ethereum
		Public permissioned	Open to anyone	Authorised participants	All or subset of authorised participants	Sovrin
	Closed	*Consortium*	Restricted to an authorised set of participants	Authorised participants	All or subset of authorised participants	Multiple banks operating a shared ledger
		Private permissioned ('enterprise')	Fully private or restricted to a limited set of authorised nodes	Network operator only	Network operator only	Internal bank ledger shared between parent company and subsidiaries

* *Requires significant investment either in mining hardware (proof-of-work model) or cryptocurrency itself (proof-of-stake model).*

Figur 7 - Typer af BC/DLT løsninger[42]

Ovenstående gennemgang kan måske virke omfattende for den enkelte revisor, set i forhold til at revisor fremadrettet skal have en langt større forståelse af den enkelte virksomheds dataopsætning. Umiddelbart vil dette bevirke at revisionen af kunden fremadrettet ikke vil blive lempet, men derimod medfører mere arbejde for revisor. Det revisionsmæssige arbejde som kendes i dag, kan dog potentielt set gøres delvist overflødigt fremadrettet. Dette skyldes at når først der er overbevisning om at virksomhedens data, herunder data fra det distribuerede databasenetværk er korrekt, vil der ikke skulle ske verifikation af disse transaktioner, da de kun kan finde sted, såfremt de er valideret af en anden part. Hvilke revisionsmæssige handlinger der potentielt set kan overflødiggøres gennemgås senere i afhandlingen jf. afsnit 4.2. Virksomhedernes transaktioner vil derfor være placeret i en DLT-løsning, hvorved en virksomheds transaktioner fremadrettet vil

[42] (Hilemann & Rauchs, 2017, s. 20)

kunne anskues ud fra et triple-entry accounting perspektiv.[43] Dette vil betyde et opgør med det dobbelte bogholderis paradigme der har eksisteret siden det 13. århundrede.[44] Det er ikke lykkedes forfatterne af denne afhandling at finde frem til en implementeret løsning, hvorfor det skal pointeres at nedenstående gennemgang, er en antagelse om hvorledes dette vil fungere i fremtiden på baggrund af den teoretiske opnået viden.

Ved triple-entry accounting skal forstås, at en virksomheds transaktioner, hhv. debet og kredit, vil blive suppleret af et tredje ben der findes på DLT-netværket. Hvis der anvendes blockchain tankegangen, uden fx merkle tree'et for flere transaktioner i blokke, ville en transaktion kunne forløbe som nedenfor:

Al udvekslinger af data vedrørende en transaktion mellem to eller flere parter, kan ses som om de samles i en blok, hvor alt dokumentation mv. tilknyttet denne ene transaktion er tilknyttet. For eksempel vil der når en transaktion (fra tilbud til endelig transaktion mv.) initieres startes en "blok" eller et hash, som direkte er forbundet med alt dokumentation tilknyttet denne transaktion. Al kommunikation og udveksling af data tilknyttet denne transaktion, vedhæftes et hash og indlægges i blokken, hvorved ALT vedrørende den pågældende transaktion er samlet. Transaktionsmæssigt når der skal bogføres i virksomhedens bogholderi, trykkes der fx bogfør, men transaktionen der er tilknyttet DLT-løsningen bliver ikke direkte bogført, men transaktionens hash eller lign. offentliggøres på netværket, hvor modparten eller flere parter i fællesskab godkender denne transaktion. Når transaktionen er godkendt, bogføres den automatisk i bogholderiet hos begge parter. Herved er det hash der er tilknyttet transaktionen (blokken) det tredje ben i bogholderiet. For hver transaktion vil der derfor både være en debet og kredit post samt et hash. Hashet er dog det der sikre at den pågældende transaktion rent faktisk har fundet sted. Afstemningsmæssigt mellem virksomheder, vil der ikke længere være tvivl om at transaktionen har fundet sted, da parterne er enige og begge parter er enige om indholdet og vil derfor have tilsvarende bogført i det modstående bogholderi.

I forlængelse af transaktionen jf. ovenfor vil det bl.a. via smart contracts være muligt at opsætte regler der muliggør at betaling mv. automatisk går i gennem, således at dette ikke skal håndteres manuelt, hvilket ligeledes er med til at frigive tid og ressourcer for den enkelte virksomhed.

I forhold til godkendelsen af transaktionen jf. ovenfor, er det her at revisor specielt skal have viden om hvorledes denne godkendes, således der opnås sikkerhed for at transaktionen rent faktisk er valideret af en modpart og derfor er gældende. Hvis der dernæst er overbevisning fra netværkets regler om at data fastlåses, i

[43] For den historiske og oprindelige grundtanke med triple-entry accounting samt efterfølgende forslåede fortolkning henvises læseren til hhv. Yuji Ijiri's artikler fra 1980'erne og Ian Grigg's arbejde fra 2005.
[44] https://da.wikipedia.org/wiki/Dobbelt_bogholderi

blokke eller på anden vis, og ikke efterfølgende kan ændres, fx ved kamæleon-hash, vil der for revisor være sikkerhed for at transaktionen ikke kan manipuleres.

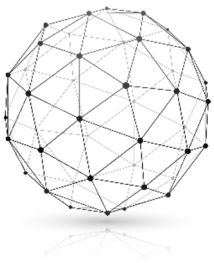
Som skrevet er der ikke identificeret nogen reel løsning på den transaktionsmæssige behandling i finansbogholderiet. Det er forfatternes overbevisning af ovenstående kan give et indblik i hvorledes det tredobbelte bogholderi fremadrettet kan anskues. De revisionsmæssige konsekvenser af ovenstående vil blive gennemgået i del 4 der omhandler selve revisionsprocessen.

Med forståelsen jf. ovenfor kan revisor fremadrettet rådgive kunderne om at DLT er et distribueret databasenetværk der muliggør interaktion med andre medlemmer af netværket, hvorved alle parter på det pågældende netværk er enige om, at de data de deler er ens for alle. I det at data er distribueret mindskes virksomhedernes risiko for cyberangreb og tab af data, hvorfor det vil være fordelagtigt for virksomheder at indgå i disse netværk. Endvidere vil kunderne kunne frigive tid og ressourcer, da de fremover ikke længere skal bruge unødig tid på at afstemme deres informationer med deres samhandelspartnere.

Revisor kan endvidere rådgive om at denne nye teknologi ikke nødvendigvis disrupte kundens forretning men hjælpe kunden på vej til at omfavne denne teknologi og hjælpe dem i den rigtige retning. Når kunderne hjælpes til at forstå at teknologien ikke er en blockchain løsning og der ikke findes en bestemt løsning, kan revisor med sin viden omkring den enkelte virksomheds forretningsgange hjælpe kunden til at vælge en løsning der er optimal for kunden.

Revisor skal dog på nuværende tidspunkt være opmærksom på at der ikke er lovgivning der direkte adressere blockchain og DLT, men at der fremover kan forventes lovgivning der skal tages stilling til.

Revisor skal derfor gribe de muligheder der er, og udnytte sin viden til at opnå en fordelagtig position som rådgiver for kunderne i forhold til kundernes muligheder med den nye teknologi. Ved rådgivning, kan revisor endvidere opnå en endnu dybere viden omkring sin kundes virksomhed, for derigennem at løfte den fremadrettede rådgivning til et mere strategisk niveau til gavn for kunderne på den lange bane.



3 BLOCKCHAIN CASES

Igennem det følgende afsnit vil der blive belyst nogle af de muligheder blockchain baserede use cases giver. De medtagne cases udgør på ingen måde et fyldestgørende billede af de muligheder blockchain medfører, men tjener det formål at give læseren et indblik i nogle af de anvendelsesmulighederne der er med blockchain.

3.1 USE CASES OG MULIGHEDER MED BLOCKCHAIN TEKNOLOGIEN

3.1.1 IBM

IBM, en af verdens største computer og software leverandører, er i stor grad med til at udvikle mulighederne for anvendelse af blockchain. På IBM's hjemmeside www.ibm.com/blockchain/ fremgår der flere igangværende projekter og antallet af cases er stødt stigende. I takt med IBM's deltagelse i projekter rundt om i verden er deres hjemmeside, ligeledes blevet udbygget med viden omkring hvad blockchain er, hvordan blockchain kan og bliver anvendt mv. I efteråret 2017, fremgik det bl.a. at IBM er den ubestridte markedsleder inden for blockchain teknologien[45]. En af grundene til at IBM kan anses for at være en af de førende inden for blockchain teknologien, kan skyldes at IBM er en af de stiftende medlemmer af Hyperledger.

3.1.2 Hyperledger

Hyperledger er den overordnede platform som IBM i samarbejde med flere partnere har udviklet og er en del af The Linux Foundation. Platformen er en open-source udviklingsplatform, hvor alle brancher kan udarbejde blockchain baserede netværk, til at samarbejde på. På tidspunktet for afhandlingens udfærdigelse er der fem blockchain frameworks under Hyperledger, der hver har sit særkende. Fælles for disse er dog at de retter sig mod erhvervslivet og ikke er branchespecifik. Der er flere ledende parter involveret indenfor supplychain, bankverden, teknologi, andre finansielle virksomheder og producenter. I alt er mere end 180 parter involveret pr. 28. november 2017, og listen bliver løbende større. Ud over de fem ovenfornævnte frameworks er der fire specifikke blockchain værktøjer. Sammen danner disse en samlet virksomhedsorienteret distribueret databaseværktøjskasse, der kan tilpasses den enkeltes behov.

[45] https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/ibm-ranked-no-1-blockchain-technology-leader

Der skal her nævnes fem af de ni ovennævnte områder, der skal vise hvordan et samlet system inkl. udviklingsplatform kan give virksomhederne uanede muligheder.[46]

1. Burrow: Et smartkontrakts modul, der kan skaleres alt efter behov.
2. Fabric: Open source framework, hvor man kan udvikle applikationer og løsninger, og hvor konsensus og tjenester til medlemmerne fungere efter plug-and-play.
3. Iroha: Et blockchain værktøj til at indarbejde netværks applikationer og løsninger i distribuerede netværk, herunder kan det også bruges på mobilenheder
4. Indy: Et netværk der giver værktøjer og viden om mulighederne for at anvende decentraliserede, uafhængige og digitale identiteter
5. Quilt: Et stykke software der skal gøre det muligt at overføre data mellem distribuerede netværk og ikke distribuerede netværk

Særligt pkt. 5, er interessant, da dataoverførsler mellem blockchain baserede netværk (distribuerede netværk) og til andre platforme f.eks. virksomhedernes ERP-systemer vil give en af de sidste brikker i et samlet system. Dette værktøj er dog i udviklingsfasen og finder derfor ikke anvendelse endnu. Når først data fra blockchain baserede netværk kan overføres til virksomhedernes ERP-system, da vil man kunne have en bogføring, som direkte afspejler hvad der er sket på blockchainen.

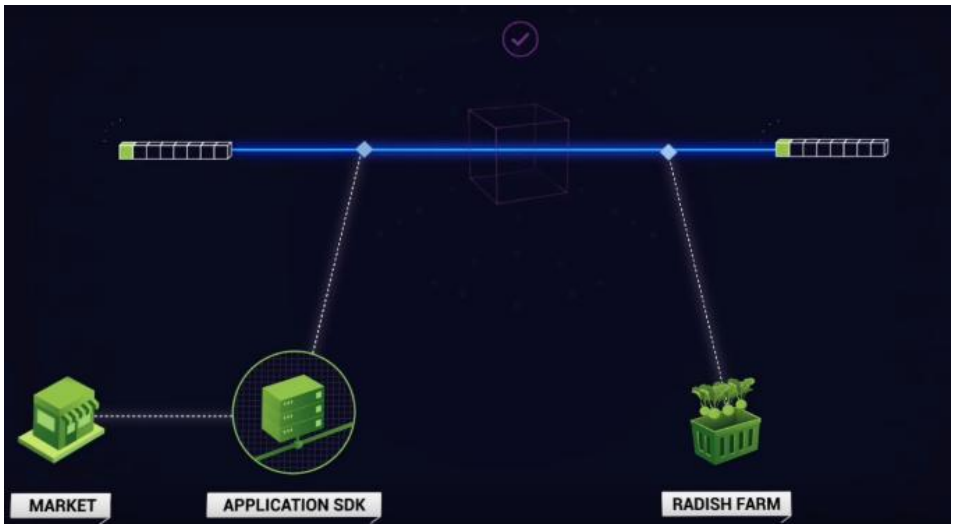
IBM har lavet et testeksempel som blev filmet og lagt på YouTube. Det viser hvordan deres netværk vil komme til at virke mellem flere partere.[47] Man har opstillet flere selskaber i et samlet blockchain netværk. Man overfører aktiver i real-time, hvorved man sikre at alle kan se hvem som har adgang til det enkelte aktiv. Det er muligt for disse deltagere at se overførslerne gennem hele processen fra selskab A, til selskab B, til selskab C osv. Overførsler af aktiverne genereres vis smartkontrakter, som er forud programmeret på blockchain netværket.

Nedenfor er medtaget et eksempel der anvender Hyperledger Fabric.

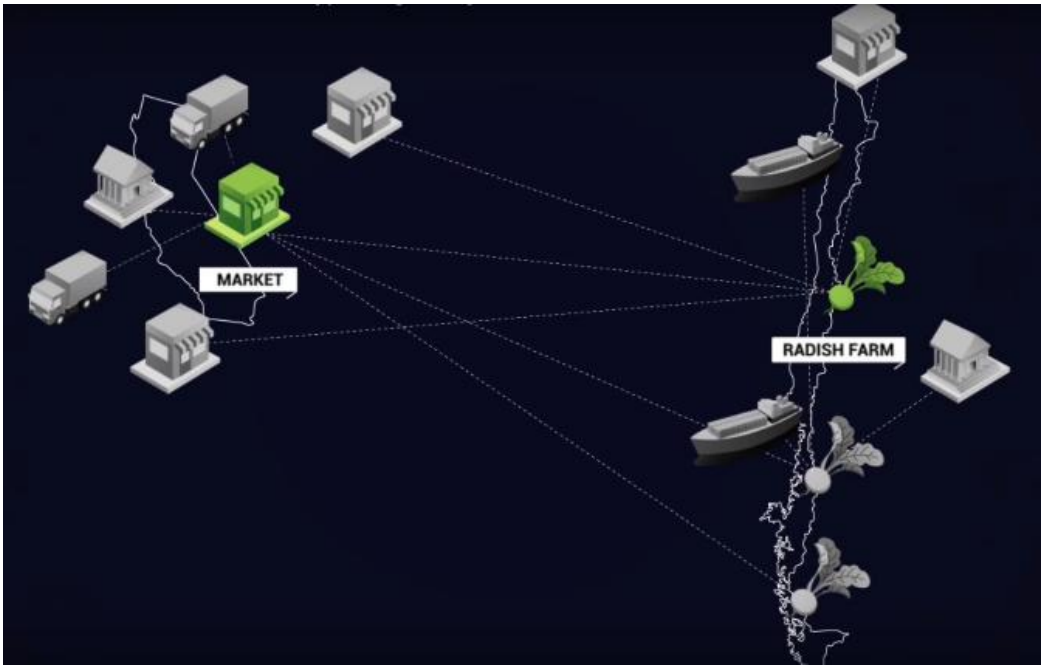
Hvis man ser på følgende tre figurer, så kan et eksempel stilles op som følger. En grøntsagsimportør (market) bestiller x antal varer hos radisefarmen. Smartkontraktmodulet kontrollere at alle oplysninger (fx antal og pris) er tilstede og efterfølgende godkender eller afviser den pågældende transaktion. Se Figur 8.[48]

[46] https://www.hyperledger.org/projects
[47] https://www.youtube.com/watch?v=xgFthehLNJ4&list=PL0MZ85B_96CH7wvtrRzV7SvtRY0sI0DEg
[48] https://www.youtube.com/watch?time_continue=95&v=js3Zjxbo8TM

Den godkendte transaktion bliver da sendt retur til både market og farmeren som bruger den godkendte ordre til at afslutte handlen og det bliver samlet i en blok og lagt ud på det distribuerede netværk. Dette er mellem to parter og meget forsimplet. Men det er samme princip om der er en eller flere parter.



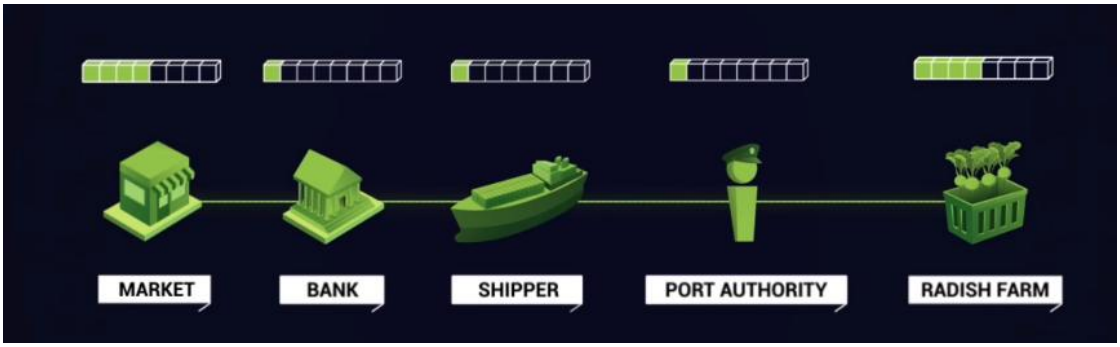
Figur 8 - Viser at transaktionen er blevet godkendt af programmet og hos farmen.



Figur 9 - Parter på netværket

Et ømtåleligt område er hvor meget data de enkelte led i netværket skal kende til. Hvis fx at producenten af radiser i Afrika vil sælge til en grøntsagsimportør til en særlig god pris, men ikke ønsker at andre af radiseproducentens kunder skal kende prisen. Dette kan Hyperledger fabric bl.a. håndtere, da det ikke er al information der bliver tilgængelig på Hyperledger, da man har mulighed for kun at oplyse visse data til netværket. Se Figur 9.[49]

[49] https://www.youtube.com/watch?time_continue=95&v=js3ZjxbO8TM, Viser at der er flere parter på netværket, men at aftalen om prisen kun deles mellem de 2 partere.



Figur 10 - Dataudveksling på netværket

Eksemplet kan fortsættes, ved at sige at alle lige fra producent, tolder, transportør, bank og køber anvender samme Hyperledger netværk. Ordren placeres på blockchainen, hvor tolderen kan se de respektive data og derved fortolde varen. Transportøren har derefter adgang til at se at varen er blevet fortoldet og derved kan sendes. Via en smartkontrakt kan betalingen mellem køber og sælger af varen, sættes op til automatisk at eksekvere når risikoovergangen er sket. I dette tilfældet kunne det være når varerne er ombord på skibet. Se Figur 10 Alt sammen opbygget med smartkontrakter, hvor man sikre at rette data er tilstede, inden næste trin, og hvor alt blive gemt i blokke og i kronologisk rækkefølge. De enkelte deltagere i varens supplychain har kun adgang til de oplysninger, som er relevante for deres del af håndteringen af ordren.

3.1.3 Mærsk og IBM

Shippingindustrien ser også store muligheder i anvendelsen af blockchain-teknologien. Mærsk og IBM er ved at udvikle en platform til håndtering af containerfragtens mange led og hvor papirsporet kan være svært gennemskueligt. De vil anvende ovenstående Hyperledger netværk. Ifølge Mærsk, vil en fragt fra Østafrika til Europa gå gennem 30 organisationer og der er mere end 200 interaktioner mellem parterne.[50]

Platformen skal kunne rumme hele shippingbranchen og jo flere der deltagere, des mere for man ud af platformen, da det vil være muligt at spore kontrakter og transaktioner. Sikkerheden ved blockchain vil medføre, at man i stor grad og måske helt, vil kunne undlade at anvende tredjepartsled som f.eks. forsikringsselskaber, speditører der kun assisterer med papirdokumentation, skibsmæglere og banker.

Dette er et godt eksempel på en supplychain løsning, hvor der ses både store administrative besparelser, mere gennemskuelighed af hvor langt en given fragt er, og om alle parter har givet og fået de data som de skal have. Yderligere fordele er, at det ikke vil være muligt at ændre f.eks. ankomsttidspunkter, vægt, antal stk. mv. uden at man kan se hvem som har ændret data. Endelig så er der måske det vigtigste argument for at investere store summer på dette projekt. Mærsk vurderer, at de selv og deres direkte involverede parter

[50] (Boye, version2.dk/artikel/, 2017)

kan spare 1.900 kr. pr. container, som i alt giver en mulig årlig besparelse på 20 mia. kr. Skulle Mærsk' konkurrenter og alle aktører vælge at deltage på den kommende platform, da ser IBM en mulig besparelse på 200 mia. kr. pr. år.[51]

3.1.4 Walmart og IBM

Et anden stort supplychain samarbejde som IBM har gang i, er inden for fødevarebranchen. Dette projekt er med Walmart, der er verdens største supermarkedskæde. Walmarts Vice President of food safety, Frank Yiannas har udtalt, at de ofte bliver inviteret med i projekter som de afviser, men at teknologien med blockchain og de muligheder der var ved indsamling af data i hele forsyningskæden gør, at dette projekt er de meget interesseret i.[52]

Samarbejdet bruger også Hyperledger og tanken er her, at man helt fra bonden og frem til forbrugerens indkøbsvogn vil kunne følge varen. Det skal være alle parter i hele processen, som skal have adgang til predefinerede data der opsættes fra netværkets side. Man vil både få langt bedre sporbarhed samt gennemsigtighed i processen. Noget som man mener at hele branchen, både producenter, mellemhandlere og supermarkeder ønsker udtaler Frank Yiannas. Især sporbarhed er noget som forbrugerne ønsker, da der er en stigende tendens til at forbrugerne ønsker at vide, om fødevaren er produceret etik korrekt, økologisk mv. Det vil man nemt kunne bevise ved at forbrugerne kan scanne varens QR-kode i butikken og se data herom. Fra bonden og frem til Walmart (supermarkeder) er det især sporbarhed og afklaring af om varen er produceret og transporteret som man har aftalt. Det vil samtidig fjerne megen manuelt papirarbejde.

3.1.5 Leasing

På IBM blockchain netværket har man også mulighed for at sætte en leasingmodel op. Det fremgår af en YouTube film som IBM har lagt op.[53]

Nedenfor i Figur 11 ses et eksempel på de typisk implicerede partere, der også fremgår i det beskrevne eksempel som følger.

[51] (Beck, 2017)
[52] (IBM-Blockchain, 2017)
[53] https://www.youtube.com/watch?v=IgNfoQQ5Reg

Figur 11 - Traditionel opdeling af data i "siloer"

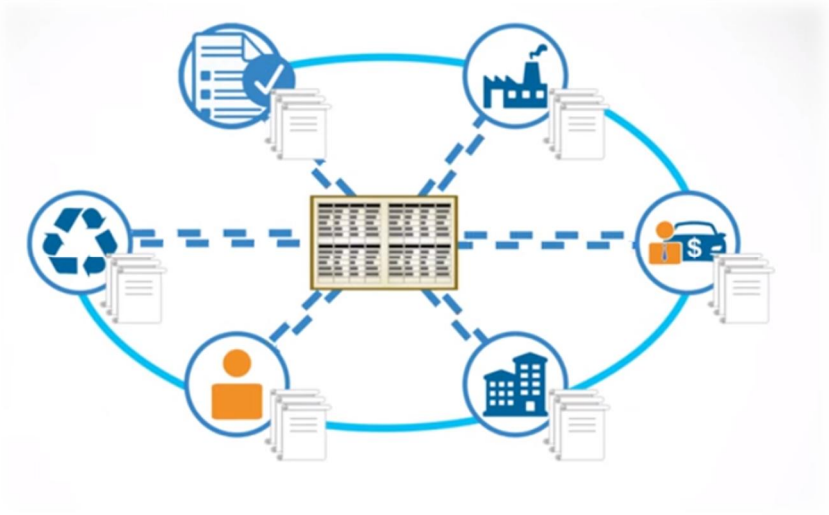
Ligesom andre blockchain netværk er en af fordelene, at alle kan se relevante (tilladte) data. Man kan sætte dette blockchain baserede netværk op med brug af smartkontrakter, som kan skræddersyes som det enkelte netværk ønsker det. I dette tilfælde kunne man forestille sig nationale såvel som internationale netværk hvor producenter og forhandlere kan tilkoble sig.

Nedenfor i Figur 12[54] er de implicerede parter med blockchain netværket i midten. Man følger her bilens livscyklus fra den bliver produceret inklusiv de enkelte reservedele og deres historik, til registrering af bilen hos en offentligt myndighed, til bilens værkstedsreparationer mv. og til den bliver skrottet. Mellem hver part skal der være konsensus når der handles eller udveksles data. Smartkontraktopsætningen sikrer at man ikke kan mangle at oprette information, for da vil data/transaktionen ikke kunne udveksles.

Startende fra "regulator" som opsætter dataspecifikationer på den enkelte bilmodel når den er udviklet og godkendt. Producenten registrerer mærke, model og stelnummer og kan udveksle data omkring lagerenheder til forhandleren. Forhandleren laver salgsaftaler med leasingselskab og anmoder om levering af biler fra producenten. Leasingselskab registrerer modtagelsen af bilen og levering af bilen til leasingtager, samt registrerer leasingkontrakter via netværket. Leasingtager f.eks. selskaber eller privatpersoner kan fx med ro i maven kontrollere at det er rette bil, produktionsår, ejerskab mv. inden overdragelse da det vil fremgår på netværket. Herunder kan man løbende holde sig ajourført med antal af leasingkontrakter, udløbsdatoer osv. I sidste ende skal bilen skrottes, og skrothandleren er offentligt registreret og godkendt, det sikre netværket. Skrothandleren indsender relevante data omkring endelig skrotning.

[54] https://www.youtube.com/watch?v=IgNfoQQ5Reg

De enkelte partere vil have adgang til flere data, som man kan analysere på, men naturligvis kun data som opsætningen tillader. IBM vurderer at tidsforbruget på administration og dokumentation af den enkelte bil vil gå fra dage til minutter. Dette er lig med økonomiske besparelser for hele kæden og derudover får man også mere sikkerhed for data, lettere tilgængelig til data samt risikoen for snyd og bedrag mindskes betragteligt.



Figur 12 - Datadeling i et blockchain netværk

3.1.6 Massachusetts Institute of Technology

Det anerkendte amerikanske universitet Massachusetts Institute of Technology (MIT) udstedte i sommeren 2017 de første eksamensbeviser via en blockchain løsning.[55] Fordelen for de studerende og potentielle arbejdsgivere er, at der ikke kan manipuleres med eksamensbeviserne, hvorved de relevante parter der skal bruge det, kan vide sig sikre på at det er udstedt af MIT og at oplysningerne er korrekte.

Den rent praktiske løsning er anvendelsen af Bitcoin blockchain, da denne pga. konsensus mv. anses for mere sikker, hvilket er opvejet overfor hastighed, omkostninger mv. Pga. anvendelsen af bitcoin blockchainen, kræves som tidligere omtalt en offentlig og privat nøgle. De studerende kan downloade en app, hvor der dannes den offentlige nøgle, der sendes til MIT, hvor denne nøgle digitalt bliver indskrevet i eksamensbeviser. Eksamensbeviset hashes, hvorefter det hash der fremkommer bliver tilføjet til blockchainen. Det er derved ikke selve eksamensbeviset, men hash-strengen der findes på blockchainen. Den tidsstemplede transaktion på blockchainen beviser at det er MIT der har udstedt eksamensbeviset. Beviset sendes til den studerende, hvor den offentlige nøgle er stemplet på. Via appen og den private nøgle kan den studerende efterfølgende til enhver tid og overfor hvem det måtte ønskes, kunne bevise autentiteten af eksamensbeviset. Den studerende kan derved tage eksamensbeviset med rundt i hele verden og fremvise det relevante parter, der kan få sikkerhed for at der ikke er manipuleret med beviset efterfølgende. Dette gøres via en portal[56], hvor en kopi af eksamensbeviset kan uploade og få verificeret beviset med det sammen uden at kontakte

[55] http://news.mit.edu/2017/mit-debuts-secure-digital-diploma-using-bitcoin-blockchain-technology-1017
[56] https://credentials.mit.edu/

MIT. På portalen sammenholdes transaktions-id'et, der identificeres på blockchainen, nøglerne verificeres, hvorefter en bekræftelse fremkommer om at eksamensbeviset er korrekt udstedt af MIT og at der ikke er manipuleret med data.

3.1.7 Digitalisering af offentlige registre

3.1.7.1 *Generelle offentlige blockchain muligheder*

Konsulenthuset McKinsey & Company har lavet en rapport om de offentlige myndigheders mulighed for at anvende blockchain i deres databehandling og –indsamling.[57] De offentlige registre har megen data om borgerne og virksomhederne, enten som fysiske dokumenter eller via elektroniske databaser. Sikkerheden skal være i top, så de undgå hacking eller andre fejl som medfører uautoriseret adgang til data. Samtidig skal det offentliges data/dokumenter være korrekt og pålideligt. Historisk har der været indtil flere eksempler på dataudslip på nettet, og både i Danmark[58] og USA[59] har de centrale myndigheder haft uheld hvor personnumre og data er kommet i de forkerte hænder.

På dette offentlige område ses der nogle klare fordele ved anvendelsen af blockchain. Det er kendetegnet for offentlige institutioner, at den enkelte institution til en hvis grad har egne indhentede data og det øvrige offentlige ikke har adgang til disse data, man kan kalde det data-siloer. Ved at have et samlet blockchainbaseret netværk system, da kan det offentlige lettere administrere dette komplekse område. Denne form for netværk vil sikre at man kan verificere data og se historikken for ændringer samt hvem der har haft adgang til data. Det er McKinsey og Companys' vurdering, at fremtiden vil give borgerne mulighed for selv at kontrollere hvilke data der skal gives til de enkelte institutioner.

3.1.7.2 *Svenske ejendomshandler*

Den svenske kortmyndighed Lantmateriet er, i et samarbejde med Telia, ChromaWay (blockchain udviklingsselskab), Kairos Future (konsulenthus) og to svenske banker (SBAB og Landshypotek Bank) ved at udvikle en app der kan håndtere køb og salg af ejendomme inkl. pantebreve.[60]

---

[57] (Cheng, Daub, Domeyer, & Lundqvist, 2017)
[58] CSC kom i 2014 til at udlevere ca. 900.000 CPR-numre på en robinsonliste, der blev gjort offenligt tilgængelig. Kilde: (Sandal, 2014)
[59] 20 mio. social security numbers blev hacket i USA i 2015, inkl. i disse data var fingeraftryk, ansættelsesforhold og finansielle data. Kilde: (Cheng, Daub, Domeyer, & Lundqvist, 2017)
[60] (Lantmateriet, Telia, ChromaWay, Kairos Future, SBAB & Landshypotek Bank, 2017)

Tanken er at kunne lave et samlet netværk hvor styringen af handler bliver hurtigere, mere transparent og samtidig er yderst sikkert. Processen har tidligere været præget af meget manuelt papirarbejde og flere versioner af samme dokumenter som skulle underskrives og sendes til forskellige partnere. [61]

Data der skal indsamles og gemmes vil være ejerskabet af ejendommen/matriklen, overdragelsessummer, dokumenter der er scannet ind og underskrevet med et digitalt fingeraftryk.[62] Det digitale fingeraftryk kunne f.eks. være noget der minder om dagens digitale signatur, som man f.eks. ser anvendt ved underskrift på årsrapporter inden de indsendes til erhvervsstyrelsen. Projektet har håndteringen af ID-løsningen som et klart væsentlig område, hvor man ikke har fundet den helt rette løsning endnu.

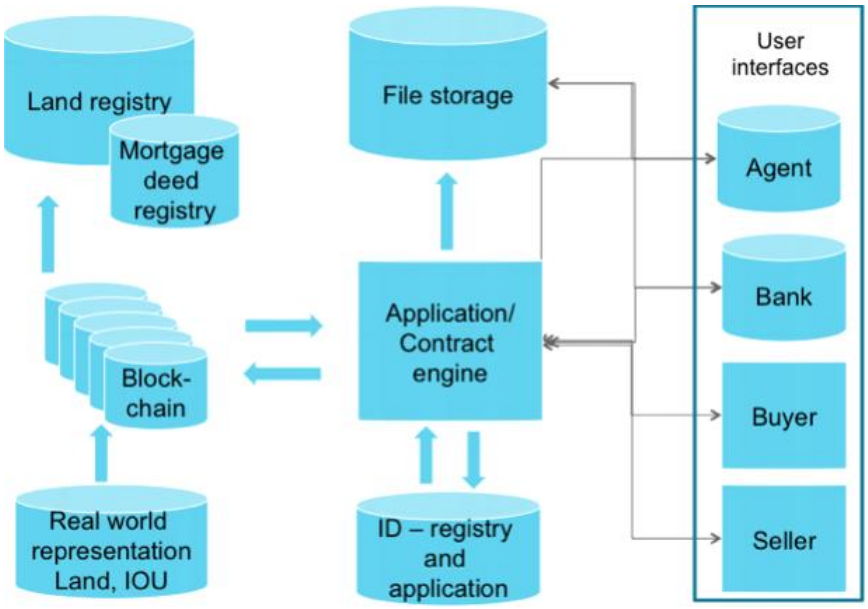
Konsensus vil være Proof-of-stake som branchen mener vil være det mest oplagte på institutionelle og offentlige blockchain netværk. Konsensusmetoden er programmeret, så kun når programmet har opnået to foruddefinerede vilkår, da vil programmet acceptere filen/handlingen og dermed lagre dette. Der skal anvendes en smartkontrakt opsætning med Ethereum[63].

Projekt har haft utroligt stor interesse fra andre offentlige institutioner og banker i andre lande, og man oplyser der har været afholdt mere end 100 møder i 10 forskellige lande. Der er mange gode argumenter med hensyn til sikkerhed og sporbarhed via blockchain, men der kan også blive tale om klare økonomiske fordele, og dette kan være med til at fremrykke implementeringen. McKinsey & Company vurdere fx at borgerne i medlemslandene i OECD bruger 3,5 milliarder dollars i administrationsgebyrer ved ejendomshandler.[64] Der vurderes at være signifikante besparelsesmuligheder på dette område. Endvidere forventes projektet i Sverige at nedbringe tiden for et salg fra 3-6 måneder til blot et par dage og i nogen tilfælde kun timer.[65]

---

[61] (Lantmateriet, Telia, ChromaWay & Kairos Future, 2016)
[62] (Boland, 2017)
[63] https://www.version2.dk/artikel/sverige-tester-blockchain-teknologi-til-tinglysning-832295
[64] (Cheng, Daub, Domeyer, & Lundqvist, 2017, s. 3)
[65] https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/using-blockchain-to-improve-data-management-in-the-public-sector#0

Figur 13[66] er de typisk implicerede parters placering ift. til databasen. Følgende er en beskrivelse af hvordan man forventer at ejendomshandel-databasen skal opsættes ift. de implicerede partere. User interface-siden er de primære brugere ude i markedet. Købere og sælgere har adgang til databasen via en app. Her kan de se kontrakten samt underskrive digitalt. Banker og agenter (ejendomsmæglere) vil ideelt set været tilkoblet med deres eget EDB system, så oprettelse af ejendomme til salg og solgte ejendomme, lånedokumenter samt øvrige data kan udveksles direkte.



Figur 13 - Implicerede parters placering i databasen

Applikationen vedligeholdes som open source, men der skal gives adgang fra administrator. Alle kan dog se data og ændringer på netværket ud fra de foruddefinerede opsætninger ift. hvad man skal have adgang til se at. Det er under applikation hvor smartkontrakt sættes op ift. nye ønsker. Fremadrettet når app'en bliver taget i brug skal alle partere som er med til drive app'en godkende ændringer.

Fil opbevaringsdelen skal ikke ligge direkte på blockchain databasen, af hensyn til hurtigheden, men verifikationen af de indgåede kontrakter vil blive tildelt et hash, der vil blive lagt på blockchain databasen.

Via applikationen kan det nuværende register hos Lantmateriet kun modtage nye data fra databasen. Fremadrettet vil det måske kunne bekræfte oplysninger omkring forpligtigelser eller rettigheder som er registeret på den enkelte matrikel.

Rapporten konkludere, at den eneste måde man dermed kan stjæle en ejendom/matrikel, er ved at gennemføre en ejendomshandel over applikationen, hvor vedkommende har stjålet eller forfalsket en persons eller selskabs identifikation og login. Som omtalt ovenfor, så er brugernes identifikationsmulighed ikke besluttet eller udviklet endnu, og "identifikation" kan derfor ikke uddybes.

[66] (Lantmateriet, Telia, ChromaWay, Kairos Future, SBAB & Landshypotek Bank, 2017, s. 60)

Fremtiden for projektet syntes at være robust, og den store interesse viser, at markedet ønsker en løsning. Der oplyses om ideer til yderligere muligheder for projektet. F.eks. nævnes at forsikringsselskaber kan være med i processen eller betaling med kryptovaluta kan implementeres.

3.1.7.3 *Digitalisering af det danske skibsregistre*

Søfartsstyrelsen har startet et pilotprojekt hvor man vil se på muligheden for at digitalisere skibsregistret.[67] Erhvervsministeren opfordre det maritime Danmark til en fuld digitalisering, med fokus på at lette arbejdet og dermed kunne hente økonomisk gevinst ved besparelse i tidsforbrug.

Der vil her blive set på hvordan Blockchain kan anvendes, hvor Erhvervsministeriet her har set muligheden for et registrere med åbenhed for alle, hvor sikkerhed samtidig er i top.

På nuværende tidspunkt er der ikke identificeret resultater eller lignende fra projektet. Det vurderes at det offentlige, overordnet følger nøje med i udviklingen og afventer resultater heraf, i forhold til anvendelse af blockchain løsninger på andre områder.

3.1.7.4 *Humanitær bistand*

Det danske udenrigsministerie har i samarbejde med selskabet Coinify[68] og tænketanken Sustania skrevet en rapport der giver indblik i de muligheder der er for at udvikle blockchain baseret formidlingstjenester for transaktioner og kontrakter mv. der er inden for humanitær bistand.[69]

Tanken er at man kan springe mange mellemled over, hvor man i dag har flere organisationer og underorganisationer. Dertil kan lægges, at når beløbene er udbetalt, er man ikke sikker på anvendelse af beløbene. Der peges i rapporten på, at der ved anvendelsen af kryptovaluta, hurtigt kan ske overførsel til den/de relevante parter samt at kontrakter og andre juridiske dokumenter, da de er digitaliserede kan være med til at udrydde korruption. Programmeringsmulighederne med kryptovaluta sikre endvidere at beløbene kun kan anvendes til de relevante formål.

---

[67] https://www.soefartsstyrelsen.dk/Presse/Nyheder/Sider/Blockchain-teknologi-baner-vejen-for-digitalisering.aspx + http://em.dk/nyheder/2017/05-22-blockchain-digitalisering

[68] Coinify har udviklet en blockchain baseret valutaplatform

[69] (Udenrigsministeriet, Sustania og Coinify, 2017)

Der er 4 hovedpunkter i forhold til fornyelse af udviklings- og humanitær bistand:

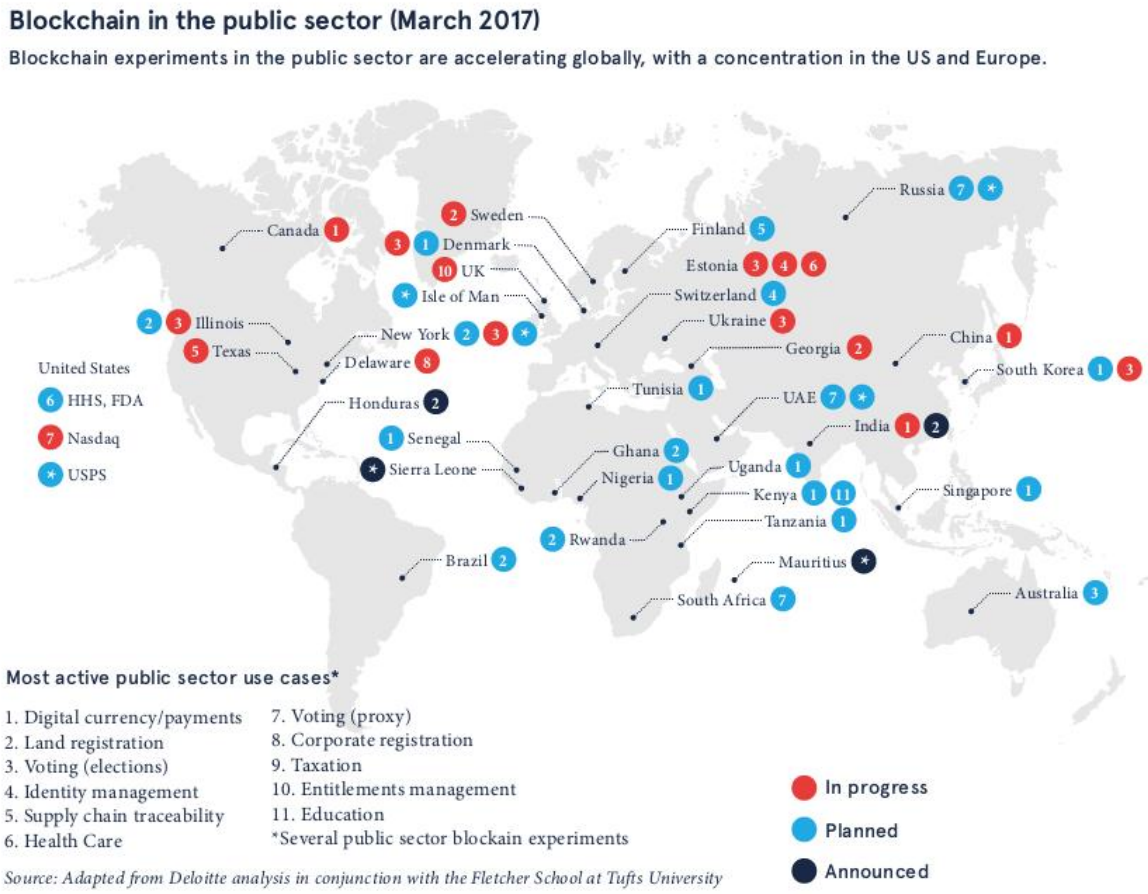
1. Anvendelse af kryptovaluta til betaling af bistand til rette modtager
2. Udvikling af "rettigheder" via blockchain f.eks. ejerskab, identitet, adgang til folkeafstemninger, dokumentation for uddannelse
3. Anvendelse af smartkontrakter så rettigheden til beløbene er kendt og kun bliver anvendt til rette formål. Via smartkontrakter kan man forud definere hvor mange penge der kan bruges til hvilke formål.
4. Omdanne den nuværende bistand fra en værdikæde hvor der ligger foruddefinerede formålsanvendelser fra toppen, og via mange mellemled kommer til udbetaling på den baggrund, uden man som bidragsyder på forhånd kender hvilke bidrag der reelt er brug for.
   Der forestilles et økosystem (netværk), hvor der i stedet uddeles større klumper af bidrag, som f.eks. Danida så skal fordele. Danida fordeler ift. hvilke anmodninger som kommer fra de organisationer eller samarbejdspartnere der skal anvende beløb. Dvs. det er de endelig slutbrugere der kommer med ansøgninger på det blockchain baserede netværk, hvor smartkontrakten på forhånd ved hvilke informationer og dokumenter der skal være. Derfra kan Danida hurtigt tage stilling til projektet og dets formål og tildeler "straks" en sum penge via netværket der kan anvendes.

"*Der er enorme muligheder i at bringe den teknologiske udvikling i spil i udviklingssamarbejdet. Brug af blockchain og kryptovalutaer er bare nogle af de teknologier, som kan være med til at give os helt nye redskaber i den udviklingspolitiske værktøjskasse. Det er helt klart, at hvis vi skal nå Verdensmålene, så skal der nye digitale og teknologiske løsninger til, og nogle af dem kender vi ikke endnu, men vi vil være med til at finde dem*". Udtalt af Ulla Tørnæs, Udviklingsminister[70]

Med ovenstående udtalelse fra Ulla Tørnæs, syntes der at være stor opbaknings til at se på mulighederne. Trods incitamenter til at igangsætte konkrete projekter, er det er på tidspunktet for afhandlingens udfærdigelse ikke lykkedes at identificere konkrete opstarter af projekter baseret på blockchain løsninger.

Igennem afsnit 3.1.7, er der belyst nogle få af de projekter og muligheder der er inden for det offentlige. Nedenstående figur viser nogle af de projekter der var inden for det offentlige i marts 2017.

[70] (Udenrigsministeriet, 2017)



Figur 14 - Oversigt over offentlige blockchain løsninger pr. marts 2017 [71]

Som det ses af figuren er der både igangværende, planlagte og annoncerede projekter i gang rundt omkring i hele verden. Et sted hvor det offentlige Danmark bl.a. kan søge inspiration er i Dubai, hvor planerne er at overføre, kort sagt, alt offentlig håndtering af data til blockchain. Det estimeres at der i Dubai kan omfordele 25,1 millioner produktive arbejdstimer[72] til andre områder eller spare 1,5 mia. dollars årligt[73].

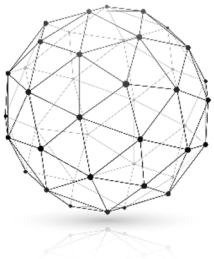
Dubai samt øvrige igangsatte og planlagte projekter inden for det offentlige på verdensplan giver derfor det offentlige Danmark rig mulighed for at søge inspiration rundt om i verden.

[71] (Udenrigsministeriet, Sustania og Coinify, 2017, s. 25)
[72] http://www.smartdubai.ae/dubai_blockchain.php
[73] https://www.forbes.com/sites/suparnadutt/2017/12/18/dubai-sets-sights-on-becoming-the-worlds-first-blockchain-powered-government/#2cd61470454b

3.2 DELKONKLUSION PÅ BLOCKCHAIN USE CASES

Som det er blevet belyst i de ovenfor nævnte cases, er der rig mulighed for anvendelse af blockchain baserede løsninger på mange forskellige områder. Særligt supplychain set i forhold til hhv. Mærsk og Walmarts samarbejde med IBM samt eksemplet med leasing, skal fremhæves i forhold til dokumentation af en given vares flow. Der vil her være muligt at spore en varers oprindelse i løbet af ingen tid, herunder hvilke elementer der indgår mv. Revisionsmæssigt giver dette store muligheder, idet en given transaktion har en tilknyttet hashstreng eller anden blockchain baseret sporings-id. Såfremt en given transaktion ønskes nærmere undersøgt, er det derfor blot at slå denne hashstreng eller anden identifikations-id op, hvorefter hele transaktionen inkl. involverede parter lynhurtigt vil fremgå. Eksemplet med eksamensbeviser fra MIT, viser endvidere en af blockchains styrker ved, at det nemt kan kontrolleres om der er manipuleret med data. Dette er ligeledes vigtigt ift. revisionen, i det det hurtigt kan kontrolleres om data også er de rigtige.

Ovenstående samt muligheder nævnt i casene fra de offentlige registre viser at der er uanede muligheder for anvendelse af blockchain baserede løsning, der vil kunne effektivisere arbejdsgange og sikre validitet i data. Sammenholdt med viden fra tidligere om at blockchain stort set anses som værende umuligt at hacke medfører at alle parter der har samhandel eller anden udveksling af data med flere parter, bør omfavne disse muligheder og begynde at eksperimentere med forskellige løsningsmuligheder tilpasset den enkelte.



4 REVISION VED ANVENDELSE AF BLOCKCHAIN

4.1 REVISIONSPROCESSEN[74]

I den følgende del, vil der kort blive beskrevet hvad en revision er, hvilke standarder og metoder revisor skal følge og anvende. I afsnittes del 4.2 anvendes forståelsen af revisionsstandarder og -mål samt metoder på en fiktiv case-virksomhed der anvender blockchain.

Læser skal indledningsvist gøres opmærksom på:

- at hele revisionsprocessen ikke vil blive gennemgået, da der er visse faser og handlinger som er vurderet irrelevante at medtage henset til afhandlingens overordnede formål.
- at ikke alle forhold i ISA'er er omtalt eller anvendt

Ovenstående skal ses i lyset af afhandlingens kvantitative aspekter der ikke muliggør en fuld revision i henhold til ISA standarderne. Det er forfatternes opfattelse at de væsentligste revisionsmæssige aspekter henset til afhandlingens formål er medtaget.

4.1.1 Hvad er revision og hvad er revisionens formål

4.1.1.1 *Årsrapporten i et større perspektiv*

Gennem de seneste årtier har de fleste der følger med i nyhedsstrømmen hørt om sagerne Nordisk Fjer, IT-Factory, OW-bunker, Roskilde Bank der blot er nogle af de største danske sager. Sager hvor store selskaber går konkurs og hvor leverandører og långivere mister deres tilgodehavender, ejernes aktier taber deres værdi og hvor staten mister tilgodehavende skatter og afgifter samt skal bruge økonomiske midler på at få lukket selskaber. Konkurser hvor der har været udført revision, men hvor en eller få personer i disse store selskaber har kunne fremvise manipuleret regnskabsdokumentation der har medført revisionspåtegninger uden forbehold eller fremhævelser.

I samme periode og endda efter disse sager har både Danmark og Sverige lempet revisionspligten for de mindre selskaber, hvor det primære arguments fra politikerne er, at man vil lempe de administrative byrder

[74] Afsnittet om revisionsprocessen har taget udgangspunkt i handlinger, beskrivelser mv. fra bogen Revision i Praksis (Sumit et al) samt ISA'er. Da handlinger ofte er meget konkrete, er der ikke foretaget henvisning til den respektive ISA eller side i bogen.

for virksomhederne[75]. Men hvor man f.eks. i 2014 fra FSR's side allerede inden vedtagelse af Vækstpakken gør opmærksom på at det vil skabe større usikkerhed for kreditorer og investorer samt varsler med at det kan blive byrdefuldt for samfundet. Senest har den svenske Riksrevision i en rapport fra december 2017 anbefalet, at man bør genindføre revisionspligten for mindre aktieselskaber. Der er tre klare konklusioner fra rapporten som skal pointeres:[76]

- Flere virksomheder i brancher med høj risiko for økonomisk kriminalitet og skatteunddragelse har fravalgt revision
- Regnskaber er blevet mere fejlbehæftede og dermed mindre retvisende
- De berørte myndigheder har ikke kunne kompensere for de negative konsekvenser af at afskaffe revisionspligten

Derudover har FSR selv lavet en undersøgelse i 2017[77], hvor FSR blandt andet har undersøgt hvilke fejl revisor retter ved revisionen. Her kom undersøgelsen frem til

"*at 62 % af de adspurgte revisorer har rettet væsentlige fejl i regnskabsgrundlaget for 2016*"

En kort konklusion på ovenstående er at revision af årsrapporter og regnskabsmateriale fortsat vurderes at være nødvendigt af hensyn til samfundets partere, og dette er uanset om man har med store børsnoterede selskaber eller mindre selskaber at gøre. Der er stadig brug for at revisorer sikrer at årsregnskabet giver et retvisende billede af virksomhedens aktiver, passiver, finansielle stilling og resultat.[78]

4.1.1.2 *Revision*

Det er almindelig kendt, at revisor er offentlighedens tillidsrepræsentant og at årsrapporter er et vigtigt redskab i samfundet. Årsrapporterne har mange interessenter både eksternt som internt, der skal have tillid til årsrapporten. Dette er revisorerklæringen bl.a. med til.

De danske revisorer skal anvende IAASB's internationale standarder om revision (efterfølgende ISA) ved revision af danske selskaber og jf. ISA 200 er revisors overordnede formål ved revision af regnskaber[79]

---

[75] http://www.fsr.dk/Nyheder%20og%20presse/Pressemeddelelser/Pressemeddelelser-2014/Vaekstpakke-Lempelse-af-revisionspligt-goer-det-ikke-nemmere-at-drive-virksomhed
[76] http://fsr.dk/Nyheder%20og%20presse/Vi%20mener/Ugens%20kommentar/2018-Ugens-kommentar/Ugens-kommentar-4-januar
[77] (FSR - Danske Revisorer, 2017) "Hvilke væsentlige fejl retter revisor under revisionen"
[78] Årsregnskabslovens § 11, stk. 1
[79] ISA 200.11

- ”at opnå høj grad af sikkerhed for, at regnskabet som helhed ikke indeholder væsentlig fejlinformation, uanset om fejlinformation skyldes besvigelser eller fejl…”, og
- ”forsyne regnskabet med en erklæring og kommunikere som krævet af ISA i overensstemmelse med revisors observationer”

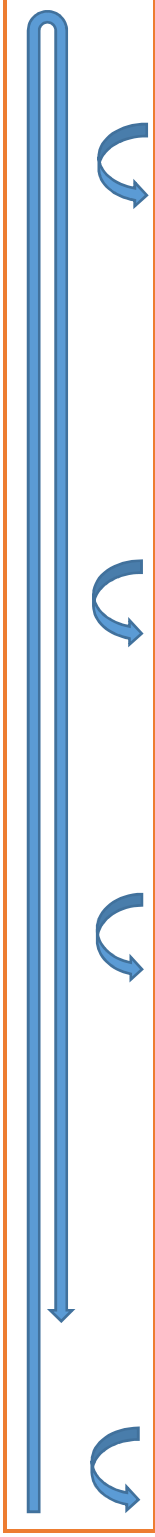
For at kunne afgive en revisionserklæring om regnskabet med en høj grad af sikkerhed skal revisor have opnået tilstrækkeligt og egnet revisionsbevis, hvorved revisionsrisikoen er reduceret til et passende lavt niveau jf. ISA 200.5.

Revisors revisionsbeviser kan være mange ting, og uddybes i afsnit 4.1.4, men som udgangspunkt så kan eksterne bekræftelser klassificeres som stærke revisionsbeviser og jo flere stærke revisionsbeviser revisor kan opnå, desto mindre skal revisor udføre, naturligvis ift. revisors risikovurdering.

Det vurderes at data, dokumentation m.v. der kommer via en blockchain kan klassificeres som et stærkt revisionsbevis, da teknologien er krypteret og en given transaktionen kun kan eksistere på blockchain ved at mindst en modpart har accepteret/godkendt transaktionen.

4.1.1.3 *Beskrivelse af revisionsprocessen*

Tabel 1 viser revisionsprocessen med faser, handlinger og referencer til de afsnit som vil blive behandlet i afhandling i efterfølgende afsnit. Skemaet suppleres efterfølgende af en *kort* redegørelse for hvordan revisionsprocessen forløber, da dette vil give læser indblik i hvor blockchain i revisionsprocessen skal medtages i overvejelserne.

Proces	Fase	Handlinger		Afsnit
	Handlinger der skal udføres inden opstart af opgave	Accept og fortsættelse af kundeforholder og den konkrete revisionsopgave, herunder vurdering af etiske krav og fastlæggelse af revisionsaftale		4.2.1.1
	Planlægningsaktiviteter og risikovurderingshandlinger	Identificer og vurder risici, herunder betydelige, for fejlinformation på regnskabsniveau og revisionsmålsniveau	Fastlæg den overordnede revisionsstrategi	
			Opnå forståelse af virksomheden og dens omgivelser	4.2.2.1
			Opnå forståelse af virksomhedens interne kontroller	4.2.1 4.2.2.2
			Udarbejd en revisionsplan, som indeholder beskrivelse af arten, den tidsmæssige placering og omfanget af planlagte yderligere revisionshandlinger på revisionsmålsniveau	4.2.2.3
	Yderligere revisions handlinger	Hvis kontrolbaseret revisionsstrategi er valgt udføres test af kontroller		4.2.3
		Udfør substanshandlinger, herunder eksterne bekræftelsesprocedurer, analytiske handlinger og revision ved brug af stikprøver		4.2.4
		Udfør substanshandlinger som reaktion på betydelige risici		4.2.4
		Iagttag specifikke krav til substanshandlinger jf. ISA'er		4.2.4
	Afsluttende handlinger og konklusion	Foretag afsluttende vurdering af hvorvidt der er opnået tilstrækkeligt og egnet revisionsbevis		
		Indhentning af yderligere revisionsbevis, såfremt der ikke er opnået egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis fra tidligere handlinger. Hvis det ikke er muligt skal der afgives en modificeret påtegning på regnskabet		
		Revision af efterfølgende begivenheder og afsluttende analyser. Indhentelse af ledelsens regnskabserklæring. Gennemgang af regnskabet og om det er i overensstemmelse med den relevante regnskabsmæssige begrebsramme.		
		Udarbejd konkluderende afsluttende memo		
		Kvalitetssikring		
	Rapportering	Rapportering og påtegning		

Tabel 1 - Revisionsprocessen[80]

[80] Egen tilvirkning på baggrund af Sumit Sudan m.fl., Revision i praksis (Teoribog) side 26

Som det fremgår af tabellen kan revisionen inddeles i 5 faser med hver sine handlinger tilknyttet. Revisor skal som det første acceptere kunden. Handlinger der skal udføres inden revisionen igangsættes vil ikke blive yderligere behandlet. Dette skyldes at virksomheders anvendelse af blockchain teknologi ikke som udgangspunkt har nogle indflydelse på denne fase. Det kan dog nævnes, at revisor bør være opmærksom på, om revisor eller revisionsteam har de rette kompetencer til at revidere en virksomhed som anvender blockchain.[81]

I planlægning og risikovurderingsfasen skal revisor fastlægger en revisionsstrategi og opnå kendskab til virksomheden, dens omgivelser samt virksomhedens interne kontroller. På den baggrund foretages en risikovurderinger hvorefter den overordnede revisionsplan kan udarbejdes. I denne fase skal revisor finde ud af at selskabet anvender blockchain-baserede netværk og hvordan data fra disse netværk kommer over i ERP-systemet. Mere herom i afsnit 4.2.3 nedenfor.

Herefter kommer revisionshandlinger ved test af kontroller og efterfølgende substanshandlinger. Under denne faser vil revisor blandt andet skulle revidere blockchain data/dokumentation. Dette vil blive behandlet i afsnit 4.2.4 nedenfor.

I den afsluttende fase skal revisor se på efterfølgende begivenheder, foretage vurdering af going concern og lave en afsluttende regnskabsanalyse samt vurdere om der er opnået egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis samt påvirkning af påtegning ved evt. manglende revisionsbevis. Der er ikke identificeret klare blockchain relateret handlinger tilknyttet denne fase, ud over virksomhedens efterfølgende begivenheder som efterfølgende betalinger mv. kan kontrolleres til blockchain.

Rapporteringsfasen er den endelige påtegning samt rapportering til virksomheden hvis dette findes relevant. Blockchain har ingen direkte indflydelse, men hvis revisor undervejs har fundet betydelige mangler i den interne kontrol ved behandling af blockchain data eller anvendelse af blockchain netværk, skal det rapporteres til ledelsen.

4.1.2 Forståelse for virksomheden og de interne kontroller

Jf. ISA 315.3 skal revisor opnå en forståelse af virksomheden, dens omgivelser og interne kontroller som led i risikovurderingshandlingerne. Dette er for at planlægge revisionen og handlinger samt for at kunne imødegå de identificerede risici for væsentlige fejl.[82]

[81] Jf. ISA 220.14
[82] (Sudan, Samuelsen, Parker, & Davidsen, 2012, s. 128)

Forståelse af virksomheden og dens omgivelse omfatter blandt andet branche og regnskabsmæssig begrebsramme, virksomhedens art, hvilken bl.a. vil sige drift, ejerforhold og ledelse, investeringer samt struktur og finansiering mv. I denne del skal revisor altså opnå en forståelse af, at virksomheden anvender blockchain og viden om i hvilket omfang, så det kan medtages i risikovurdering på de enkelte regnskabsposter.

En stor del af revisionsprocessen er at opnå forståelse af de interne kontroller. Jf. ISA 315.12 skal revisor opnå forståelse for virksomhedens interne kontroller herunder om virksomheden har en risikovurderingsproces. Interne kontroller defineres som den proces, der udformes, implementeres og vedligeholdes af ledelsen for at give høj grad af sikkerhed for, at virksomheden kan aflægge et pålideligt regnskab[83]. Kontroller som virksomheden udfører eller har implementeret må man antage, at virksomhedens ledelse vurdere at vigtige. Fra revisors synspunkt skal der opnås en forståelse for kontrollerne, men der skal kun revideres de kontroller hvor der er risici for væsentlig fejlinformation. Ift. anvendelse af blockchain teknologi, da er det virksomhedens ERP system og forretningsprocesser der er relevant at have fokus på. Følgende oplistede områder fremgår i ISA 315.18 og de vurderes især at skulle vurderes ift. blockchain data fra anvendte eksterne netværk der anvendes i finansbogholderiet: betydelige grupper af transaktioner, procedurer både manuelle og især IT-systemer som foranledige transaktioner, bogføringen og dens underliggende dokumentation.[84]

4.1.2.1 *Forhold vedrørende IT-revision*

Revisor skal opnå en forståelse af hvilke IT-kontroller virksomheden har, dette både være sig interne IT-kontroller og software eller data fra ekstern part.

4.1.2.1.1 Internt – Generelle IT-kontroller

Generelle interne kontroller er overordnede kontroller og gennemgribende kontroller som skal være effektive. Revisor skal opnå overbevisning om nedenstående 3 kontroller som skal sikre at: [85]

- Adgangskontroller, dette er desuden med til at sikre funktionsadskillelse
- Der ikke er fejl i elektronisk genereret revisionsbevis
- Applikationskontroller fungere effektivt og ensartet

[83] Omformuleret fra ISA 315.4c
[84] Der er andre punkter under ISA 315.18: andre begivenheder og forhold end transaktioner, regnskabsaflæggelsesprocessen og kontroller tilknyttet ikke-rutinemæssige postering m.v.
[85] (Sudan, Samuelsen, Parker, & Davidsen, 2012, s. 424-425)

4.1.2.1.2 Internt - Applikationskontroller

Kontroller i applikationer, også omtalt som brugersystemer i andre bøger[86], er systemkontroller på transaktionsniveau[87], som både kan være manuelle eller automatiserede. Det er procedure hvor transaktioner igangsættes, registreres, behandles eller rapporteres. De skal være med til effektivt at opdage, forebygge og korrigere for fejl.[88] Eksempler på kontroller kan være:

- Validering af ind- eller uddata
- Nummerrækkefølge på salgsfaktura
- Programmet kræver godkendelse fra autoriserede ansatte ved foruddefinerede beløb ved køb hos leverandører eller endelige salgsfakturaer

Revisor skal jf. ISA 315.13 forholde sig til hvordan kontrollerne er udformet og hvordan de er implementeret. For at afdække udformningen af en kontrol skal revisor overveje om den pågældende kontrol effektivt forebygger, opdager eller korrigere væsentlig fejlinformation. Ved at revidere om kontrollen reelt set bliver udført, da har revisor fået kontrolleret implementeringen.[89] Revisor kan udføre handlinger som forespørgsler omkring kontrollen, inspektion af rapporter ved gennemførsel af kontrollen, eller sporing af transaktioner gennem kontrollen.[90]

Når revisor har opnået overbevisning for en applikationskontrol er passende udformet og implementeret, kan den ligeledes konkluderes som effektiv, da skal blot udføres 1 kontrol som følge af at den er automatisk. Så er der 3 applikationskontroller skal disse 3 revideres, stadig in mente ift. risikovurdering.

I forhold til risikovurdering, vurderes det at blockchain relateret data skal revideres ud fra kontrolbaseret revision, da data fra blockchain omfatter mange transaktioner og poster.

4.1.2.1.3 Blockchain netværk er eksterne brugersystemer

Uanset hvor godt de interne kontroller fungerer, herunder også applikationskontroller, så skal både ledelsen og revisor forholde sig til pålideligheden af de data som kommer fra blockchain netværk. I mange tilfælde vurderes det, at eksterne databaser/netværk skal defineres som eksterne brugersystemer. I de tilfælde hvor

[86] (Heilbuth & Tjagvad, 2013, s. 163)
[87] (Sudan, Samuelsen, Parker, & Davidsen, 2012, s. 427-428)
[88] Jf. ISA 315.A74
[89] Jf. ISA 315.A74
[90] Jf. ISA 315.A75

dette ikke vil være gældende, er når der er tale om private (lukkede) blockchains. Dette kan være internt i virksomheder, såvel som til ekstern part.

Det forudsættes derfor, at revisor i revisionsprocessen skal anskue virksomheders anvendelse af blockchain netværk som et eksternt brugersystem ydet af en serviceleverandør.

Derfor skal revisor forholde sig til ISA 402. Her har revisor 3 muligheder for at opnå revisionsbevis for serviceleverandørers kontrollers funktionalitet jf. ISA 402.16. Revisor kan vælge selv at udføre relevante test hos serviceleverandøren, benytte anden revisor på revisors vegne, eller indhente en type 2-erklæring fra ekstern revisor.

En type 2-erklæring er en erklæring med høj grad af sikkerhed afgivet af en ekstern revisor, der konkludere på følgende punkter:[91]

- den af ledelsen, udarbejdede systembeskrivelse, kontrolmål og tilknyttede kontroller
- egnetheden af kontrollernes udformning til at kunne nå kontrolmålene samt funktionaliteten af kontrollerne
- revisors beskrivelse af de udførte test af kontrollerne og de opnåede resultater

I forhold til en type 2-erklæring relateret til blockchain, vurderes det at følgende som minimum indgår i denne erklæring:

- Konsensus, en beskrivelse og kontrol af hvorledes der opnås enighed på netværket
- Låsning og tidsstempling af transaktioner, herunder om der anvendes blokke eller lign.
- Dataflow på netværket mellem parter, såvel som til og fra blockchainen
- Anvendelse af kryptering mv.
- Brugerrettigheder og muligheder for ændringer i data mv.

Type 2-erklæringen kan både dække en bestemt dato eller være dækkende for en periode, modsat en type 1-erklæring[92], der forholder sig til en given dato. En type-1 omtaler endvidere ikke funktionaliteten af kontrollerne såvel som en revisors beskrivelse af det udførte arbejde ligeledes ikke vil indgå.

Der bør efter forfatternes opfattelse, i fremtiden ligge en type 2-erklæringer i relation til det pågældende blockchain netværk. Det vil give serviceleverandøren et kvalitetsmærke og samtidig give brugervirksomhedernes ledelse og revisor et bedre grundlag for at vurdere risici og om risici er afdækket ved den udførte

[91] ISA 402.8C
[92] ISA 402.8B

revision. Såfremt der ikke foreligger eller kan indhentes en type 2-erklæring, da skal revisor på anden vis opnå overbevisning om blockchain netværket. Såfremt dette ikke er muligt, vurderes det, at der som udgangspunkt ikke kan stoles på de data der foreligger fra netværket.

4.1.3 Risici og revisionsmål

Revisor skal, som led i revisors forståelse af virksomheden og de interne kontroller, vurdere og identificere risici for væsentlige fejl på regnskabs- og revisionsmålsniveau.[93] Revisor skal altså forholde sig til om de oplyste regnskabsdata har risici for ikke at leve op til revisionsmålene.

Nedenfor i Tabel 2 er de enkelte revisionsmål beskrevet og vil senere blive anvendt til at vurdere om blockchain teknologien kan anvendes og i hvilken grad den kan anvendes til at afdækkes risici på revisionsmål ved enten at udføre kontrolbaseret eller substansbaseret revisions handlinger.

[93] Jf. ISA 315.3

Revisionsmål	Beskrivelse af revisionsmål
Revisionsmål for grupper af transaktioner og begivenheder for perioden, der revideres (Resultatopgørelse)	
Forekomst (FO)	At transaktioner og begivenheder, som er blevet registreret, har fundet sted og angår virksomheden.
Fuldstændighed (FU)	At alle transaktioner og begivenheder, der skulle have været registreret, er blevet registreret.
Nøjagtighed (NØ)	At beløb og andre data, der vedrører registrerede transaktioner og begivenheder, er blevet passende registreret.
Periodeafgrænsning (PE)	At transaktioner og begivenheder er blevet registreret i den korrekte regnskabsperiode.
Klassifikation (KL)	At transaktioner og begivenheder er blevet registreret på de rigtige konti.
Balanceposter ved periodens slutning	
Tilstedeværelse (TI)	At aktiver, gældsforpligtelser og kapitalinteresser eksisterer.
Rettigheder og forpligtelser (RF)	At virksomheden ejer eller kontrollerer rettighederne til aktiver, og at gældsforpligtelser er virksomhedens forpligtelser.
Fuldstændighed (FU)	At alle aktiver, gældsforpligtelser og kapitalinteresser, der skulle have været registreret, er blevet registreret.
Værdiansættelse og fordeling (VÆ)	At aktiver, forpligtelser og kapitalinteresser er medtaget i regnskabet med de passende beløb, og eventuelle afledte værdiansættelses- eller fordelingsjusteringer er registreret på passende vis.
Præsentation og oplysning	
Forekomst samt rettigheder og forpligtelser (FO)	At oplyste begivenheder, transaktioner og andre forhold har fundet sted og vedrører virksomheden.
Fuldstændighed (FU)	At alle oplysninger, der skulle være medtaget i regnskabet, er medtaget.
Klassifikation og forståelighed (KL)	At finansiel information er præsenteret og beskrevet på passende vis, og at oplysninger fremgår tydeligt.
Nøjagtighed og værdiansættelse	At finansiel og anden information bliver oplyst retvisende og med passende beløb.

Tabel 2 - Revisionsmål[94]

[94] Revisionsmål og beskrivelse af revisionsmål – ISA 315.A129 og opdeling af revisionsmål jf. (Sudan, Samuelsen, Parker, & Davidsen, 2012, s. 170)

4.1.4 Revisionsbevis

Et revisionsbevis er ikke bare et revisions bevis. Nedenstående afsnit vil tydeliggøre dette for læseren og gennemgangen af hvad revisionsbeviser er, skal desuden vise hvorfor blockchain-teknologien vurderes at være en fordel for revisor ved en revision, da det kan effektiviserer revisionen.

Tilstrækkeligt og egnet revisionsbevis

Revisor skal opnå tilstrækkeligt og egnet revisionsbevis til at kunne drage sin konklusion på regnskabet.[95] Når der tales om revisionsbevis, så er der ikke tale om ét bevis, men flere beviser der giver et akkumulerede egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis.

Egnethed er kvaliteten af revisionsbeviset, hvor revisor både skal vurdere pålideligheden og relevansen.[96] Revisor kan udføre flere handlinger til indhentelse af revisionsbevis f.eks. analyser og forespørgsler eller ved inspektion, observation og gennemgang af afstemninger. Der skelnes mellem internt revisionsbevis og eksternt revisionsbevis, hvor eksterne beviser klassificeres som stærke da det er fra en uafhængig kilde, og pålideligheden dermed stiger.[97]

Tilstrækkelighed er mængden af revisionsbevis[98] og de to begreber er indbyrdes afhængige, hvilket vil sige at når egnetheden er stærk, da skal revisor indhente færre revisionsbeviser for at kunne drage en konklusion på regnskabet.

Kan data fra blockchain netværk komme ind i ERP-systemet automatisk eller med minimalt manuelt arbejde, har regnskabsdata fået øget dets pålidelighed, da disse data på samme tid både er internt og eksternt materiale. Dermed har anvendelse af blockchain teknologi (under visse forudsætninger) i sig selv forøget egnetheden af revisionsbeviser og man kan dermed sænke mængden af revisionsbeviser på de pågældende områder.

[95] Jf. ISA 500.4
[96] Jf. ISA 500.5
[97] Jf. ISA 505.2
[98] Jf. ISA 500.5

4.2 REVISION AF CASEVIRKSOMHED

Med viden omkring hvordan blockchain og distributed ledger technology fungerer, viden om at der på nuværende tidspunkt ikke er regulering der adressere teknologien, samt forståelse af hvordan revisionsstandarderne vejleder revisor i revisionsprocessen, vil der i dette afsnit blive set på hvorledes ovenstående påvirker revisionsprocessen af en virksomhed der anvender blockchain.

Som identificeret i afsnit 3.1, kan det ses at der findes flere forskellige use cases i den virkelige verden. I det følgende afsnit er det forsøgt, at gøre disse use cases håndgribelige i en forretningsmæssig kontekst. Dette er forsøgt ved at opstille en fiktiv case virksomhed, indeholdende konkrete balanceposter og samhandelsforhold.

Virksomheden skal ses i den kontekst, at blockchain teknologien allerede er veludviklet og i stor grad udbredt til flere brancher som fx finansielle overførsler, branche-netværk, ERP-systemer som kan håndtere blockchain fx ved anvendelse af API. Det er en scenarie som vurderes at være realistisk indenfor 3-5 år, og måske endda før på nogle områder.

4.2.1 Forudsætninger for revision af case virksomheden

4.2.1.1 *Planlægning*

Der fokuseres udelukkende fra planlægningstidspunktet og frem til underskrift af regnskabet. Der inkluderes derfor ikke kundeaccept og alt øvrig indledende arbejde samt revisors interne kvalitetsstyring mv. Endvidere forudsættes det er der ikke er tale om en førstegangsopgave, hvorfor primo balance mv. ligeledes ikke revideres. Dette er valgt, af hensyn til afhandlingens formål, der går på revisionsprocessen. Det er ikke usandsynligt at revisor fremadrettet vil benytte blockchain til både de indledende og afsluttende handlinger. Dette fx ved kend din kunde, hvor disse data fremadrettet er elektronisk tilgængelig og den pågældende kunde kan dele disse data med relevante parter, herunder øvrige der ligeledes bl.a. skal sikre sig hvidvaskdokumentation. I forhold til den afsluttende proces, vurderes det også fremadrettet at revisor vil gøre brug af blockchain. Her vurderes blockchain bl.a. blive anvendt til underskrift af regnskaberne og indsendelse til Erhvervsstyrelsen af et givet selskabs årsrapport. Her er det oplagt at blockchain anvendes, da der er tale om flere involverede parter, der skal sikre sig at de udvekslede data ikke er manipuleret på nogen måde, samt at dokumenterne er sikret via blockchains distribuerede netværk.

4.2.1.2 *Blockchains skal være revideret med en type 2-erklæring*

Der afgrænser fra at revidere blockchain netværk, da det vurderes at det skal være specialister i form af IT-revisorer der udfører revision af disse komplekse netværk/databaser. Af samme årsag vurderes det, at der fremadrettet vil være udført revision af blockchain med tilhørende type 2-erklæring. Revisor skal derfor forholde sig til de type 2-erklæringer på de blockchain løsninger som en given virksomhed anvender. Såfremt der ikke er denne erklæring, vil revisor såfremt posten er væsentlig og risiko forbundet, skulle forholde sig til den pågældende blockchain og opnå forståelse for netværkets regler, herunder bl.a. konsensus, tidsstempling af transaktioner, hashing mv. I tilknytning til revision af case-virksomheden forudsættes det at der foreligger type 2-erklæringer.

4.2.1.3 *Forudsætning for dataimport til virksomhedens it-system*

Det forudsættes at der er automatisk interaktion via et API-software mellem virksomhedens it-system og til de blockchains der anvendes. Herved forstås, at når en transaktion initieres ligger den i virksomhedens kladdesystem samtidig med en post på blockchain. Når transaktionen endeligt er verificeret på blockchain, modtager virksomheden en bekræftelse herpå, hvorved virksomhedens transaktion endeligt bogføres i virksomhedens it-system. De enkelte transaktioner uddybes nærmere under revisionen af den enkelte post jf. afsnit 4.2.4. Det skal hertil nævnes, at der er væsentlig usikkerhed forbundet med ovenstående tilgang. Dette skyldes at der ifølge forfatternes bekendtskab, på nuværende tidspunkt ikke findes en endelig løsning på interoperationalitet mellem blockchain og finanssystemer. Tilsvarende usikkerhed er ligeledes forbundet med databehandlingen. Nærværende afhandlinger forsøger dog at komme med et bud på hvorledes det fremadrettet vurderes at være.

4.2.1.4 *Software der kan sammenholde Blockchain data med ERP data*

Det forudsættes at alle virksomhedens transaktioner på statistisk niveau kan sammenholdes med blockchain. Altså at der kan køres en analyse på virksomhedens samlede transaktioner, hvor hver transaktion er tilknyttet et hash. Denne hashværdi sammenholdes med oplysninger på blockchain. Denne analysekørsel vil medføre en afvigelsesrapport på hvilke transaktioner der ikke er omfattet af blockchain. Disse transaktioner vil så skulle revideres på traditionel vis ud fra væsentlighed og risiko.

4.2.1.5 *Standard revisionshandlinger*

Revisor altid skal lave risikovurdering af virksomheden, for derefter at tilpasse sine revisionshandlinger. Revisionshandlingerne tilknyttet revisionen af den fiktive case-virksomhed tager udgangspunktet i de revisionshandlinger der omtales i bogen "Revision i Praksis" samt forfatternes kendskab fra studiet såvel som til revisionsbranchen. Disse standard revisionshandlinger vil blive sammenlignet med forfatternes forslag til revisionshandlinger når virksomheden anvender blockchain teknologien.

4.2.2 Planlægning og risikovurdering

4.2.2.1 *Opnå forståelse af virksomheden og dens omgivelser*

Den fiktive case virksomhed Rengøring A/S er en veletableret virksomhed som har eksistereret i mere end 40 år. Rengøring A/S ejes af et dansk holdingselskab 100 %. Virksomheden sælger både rengøringsydelser og -maskiner, begge dele både til hhv. private og virksomheder samt offentlige institutioner.

Rengøring A/S' direktør og IT-direktør har været meget interesseret i den teknologiske udvikling og været opsøgende i forhold til de muligheder der har været for at tilkoble virksomheden til de blockchain baserede netværk der findes inden for branchen. Der er derfor brugte store ressourcer på at få etableret mange interne processer i virksomhedens ERP-systemet, som kan håndtere disse blockchain løsninger. Selskabet er derfor meget langt med implementeringen.

4.2.2.1.1 Økonomiske situation

Virksomheden er en mellemstor klasse C virksomhed[99] og er underlagt revisionspligt. Selskabet klarer sig økonomisk godt med fornuftig omsætning, resultater og egenkapital. Omsætningen er kun i mindre grad påvirket af konjunkturer, da selskabet har mange faste kunder, som skal have gjort rent uanset hvad. Selskabet har realkreditgæld, en kassekredit og har indgået leasingaftaler.

[99] Jf. årsregnskabsloven § 7, stk. 2, pkt. 2

Følgende hovedtal kan fremvises fra de seneste 5 årsrapporter.

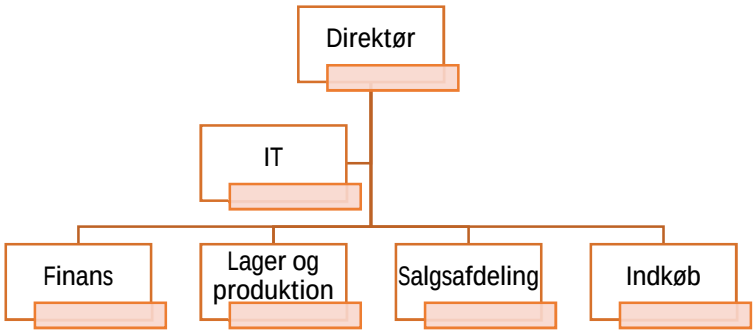
Mio.kr.	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Omsætning	253	260	245	235	250
Resultat før skat	13	14	10	10	12
Aktiver	124	120	113	115	123
Egenkapital	44	52	48	48	45
Antal ansatte (gennemsnitligt)	220	218	203	211	219

Tabel 3 - Hovedtal Rengøring A/S

Banken er godt tilfreds med kundens kontinuerlige drift og der stilles gerne yderligere lån til rådighed, hvis selskabet skulle ønske likviditet til fx nye anlægsinvesteringer eller til yderligere ekspansion.

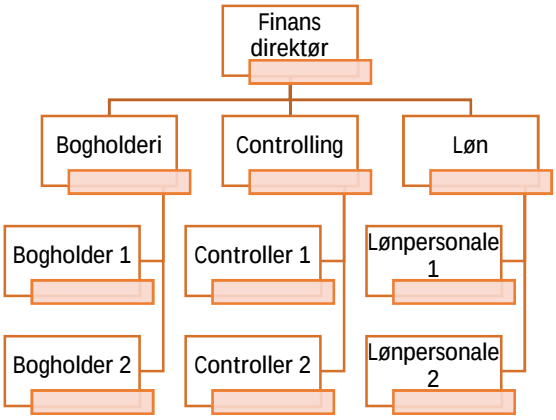
4.2.2.1.2 Organisation

Rengøring A/S er organiseret som i nedenstående organisationsdiagram:



Figur 15 - Organisationsdiagram Rengøring A/S

Under finans ser organisationen ud som følger:



Figur 16 - Finans afdeling i Rengøring A/S

4.2.2.1.3 Identificerede regnskabsposter

Nedenfor er medtaget Rengøring A/S' væsentlige regnskabsposter, hvor det er vurderet at være risiko for væsentligt fejl. Oversigten giver et overblik over hvilke revisionsmål der er tilknyttet de enkelte regnskabsposter.

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	TI	KL	VÆ	RF
Fast ejendom		x			x		x	x
Driftsmidler, inventar og andre anlæg		x			x		x	x
Lager		x			x		x	x
Debitorer		x			x		x	x
Tilgodehavender og gæld hos tilknyttet virksomhed		x			x		x	x
Likvider		x			x		x	x
Periodeafgrænsningsposter		x			x		x	x
Egenkapital		x			x		x	x
Hensættelser		x			x		x	x
Langfristet gæld		x			x		x	x
Leasinggæld		x			x		x	x
Leverandørgæld		x			x		x	x
Anden gæld		x			x		x	x
Omsætning	x	x	x	x		x		
Vareforbrug	x	x	x	x		x		
Lønomkostninger	x	x	x	x		x		
Kapacitetsomkostninger	x	x	x	x		x		
Afskrivninger	x	x	x	x		x		

Tabel 4 - Oversigt over standard revisionsmål pr. regnskabspost[100]

[100] Kilde ISA 315 A129

4.2.2.2 *Opnå forståelse for virksomhedens overordnede interne kontroller*

Der er nedskrevne forretningsgange og klare funktionsadskillelser mellem de tre finans afdelinger samt i den øvrige organisation, dette vil blive yderligere beskrevet under de enkelte regnskabsposter ved revisions gennemgangen i de følgende afsnit, hvor det findes relevant ift. revisionen set i blockchain perspektivet.

Under forudsætninger i afsnit 4.2.1 er beskrevet hvilke forudsætninger der er stillet omkring virksomhedens IT. Dette skal ses som en del af revisors forståelse for virksomhedens interne IT-kontroller. Såfremt der ikke lå en type 2-erklæring på blockchain netværket, da ville revisor blandt andet være nødt til at forholde til hvordan de enkelte blockchain netværk fungere, herunder konsensus algoritme, tidsstempling og hashing af transaktioner mv. Hvor det er vurderet relevant, er der beskrevet yderligere om transaktioner og IT-kontroller under de enkelte regnskabsposter.

4.2.2.3 *Revisionsplan*

Ved en risikovurdering af Rengøring A/S bør revisor komme frem til, at revisor skal revidere de IT-mæssige kontroller herunder dataflow fra de forskelle blockchain netværk. Dette vil blive beskrevet i afsnit 4.2.3.

Lige som øvrige relevante kontroller under de enkelte regnskabsposter eller forretningsgange skal revideres, fx i form af funktionsadskillelse. Dette vil blive behandlet under de enkelte regnskabsposter hvor det er vurderet relevant ift. blockchain netværk og dataflow.

Revisor skal i tilfældet med denne case-virksomhed komme frem til, at der skal udføres kontrolbaseret revision, som omtalt ovenfor, suppleret med substanshandlinger hvor det er relevant. De enkelte substanshandlinger vil ligeledes blive beskrevet under de enkelte regnskabsposter.

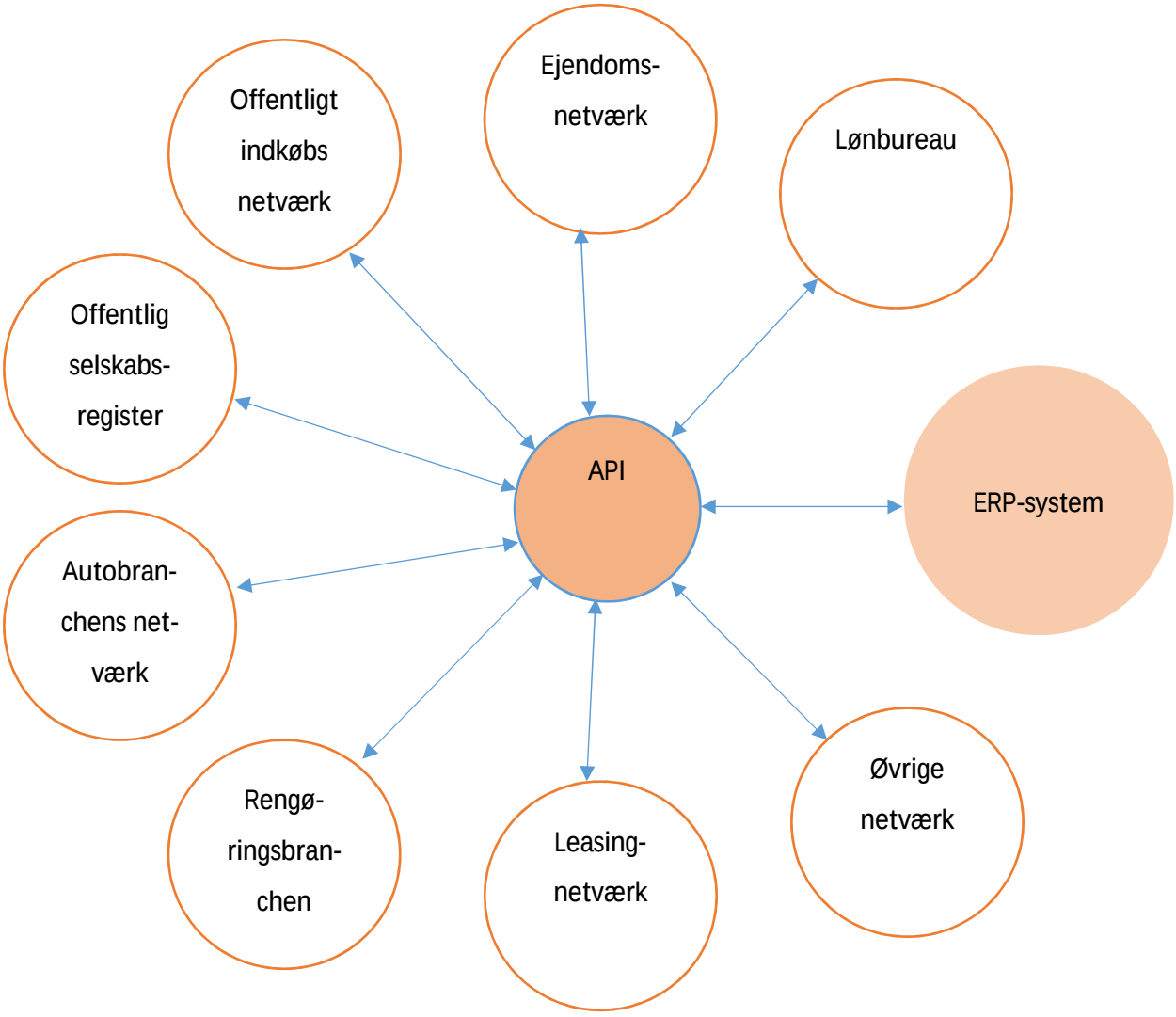
Ved revision af kontroller og tilhørende substanshandlinger vil det blive afdækket hvilke revisionsmål, jf. Tabel 4, som de beskrevne revisionshandlinger i forhold til blockchain kan afdække.

I forhold til udførelse af revisionshandlingerne ift. løbende og/eller status revision, er dette fundet irrelevant, henset til afhandlingens formål, hvorfor dette ikke vil blive behandlet yderligere.

4.2.3 Revision af IT-kontroller og processor

I Figur 17 nedenfor er vist hvilke blockchain netværk som Rengøring A/S er en del af. Dataflowet går begge veje, hvilket vil sige at data fra netværkene flyder til API-softwaren og videre til virksomhedens ERP-systemet og retur.

Indledningsvist skal vi henlede læserens opmærksomhed på de anvendte forudsætninger vedrørende IT, som er beskrevet i afsnit 4.2.1. Der er omtalt at de anvendte blockchain netværk har en type 2-erklæring, at ERP-systemet har automatisk dataflow med blockchain netværk, dette via API-softwaren samt at der kan laves IT-genererede rapporter der kan sammenholde transaktioner i bogføringen med transaktioner på blockchain.



Figur 17 - Oversigt over blockchain netværk som case-virksomheden Rengøring A/S indgår i

Som Rengøring A/S' revisor skal man derfor forholde sig til, om de eksterne netværks type 2-erklæringer, der foreligger fra den eksterne revisor, om de dækker de risici som der er identificeret. Risici skal være afdækket af serviceleverandørens beskrevne kontroller og revideret af den eksterne revisor. De primære risici som skal være afdækket, er at konsensus algoritmen virker og man som revisor kan stole på at der som minimum er to parter som er enige om transaktionen, at hashing-funktionen virker og at dataflow til og fra blockchain netværket fungere. Dermed vil man som revisor i høj grad have afdækket risici som forekomst, fuldstændig og tilstedeværelse samt til en vis grad periodisering samt rettigheder og forpligtigelser tilknyttet den enkelte

transaktion, men ikke nødvendigvis på regnskabsposten som helhed, da der fortsat vil være uafdækkede risici.

Derfra skal revisor revidere om data til og fra API'en og videre til ERP-system og den modsatte vej virker jf. de beskrevne forretningsgange (se forudsætning afsnit 4.2.1.3) samt om IT-systemet er sat op til at sikre at der ikke sker fejl. Det skal derfor kontrolleres om API-softwaren registrerer når der sker en anmodning om køb/salg og dette bekræftes af enten Rengøring A/S eller modsatte part, så denne transaktion kommer ind i virksomhedens kladdesystem. Dette skal gøres for hvert netværk, som Rengøring A/S anvender, da de er vurderet væsentligt. Det skal samtidig kontrolleres, at når data kommer ind i kladdesystemet, at der ikke kan ændres nogle data. Dette er for at sikre at der ikke kan ændres datoer, hashes mv.

I sidste ende skal revisor kontrollere den proces, hvor rapporter dannes, som sammenholder data i ERP-systemet med data i blockchain netværk. Revisor skal kontrollere, om rapporten generes korrekt. Som forudsat, så er det en funktion i ERP-systemet, som danner denne rapport. Revisor kan derfor observere processen med at danne rapporten, og se at processen er automatisk bortset fra ét tryk i ERP-systemet. Revisor bør som revisionsbevis kontrollere, at rapporten er korrekt, ved at lave en stikprøve fra rapport til blockchain netværket. Hvis denne transaktion er på netværket, da har revisor fået revisionsbevis for at rapporten dannes korrekt og viser korrekte data. Revisor kan nøjes med at observere processen en gang, da det er en automatisk IT-rapport.

4.2.3.1 *Opsummering på revision af IT-kontroller*

Revisor skal have indhentet type 2-erklæringer fra de anvendte blockchain netværk. Erklæringerne skal gennemgås for at vurdere, om de har afdækket de risici som Rengøring A/S' revisor har vurderet der er.

Rengøring A/S' IT-setup med API og dataflow fra blockchain netværk via API til ERP-systemet og retur skal ligeledes revideres. Som en vigtig brik i revisionen af IT-setup og blockchain, da skal det være muligt at revidere at de bogførte transaktioner også findes på et blockchain netværk. Dette er i Rengøring A/S' tilfælde ved at køre den automatiske kontrol i ERP-systemet. Dermed kan revisor finde de posteringer som ikke har et gældende eller manglende hash.

Når revisor har revideret Rengøring A/S' IT-kontroller og processor, da skal revisor have opnået revisionsbevis for, at revisor kan anvende blockchain data og de effektive IT-kontroller som grundlag for den videre revisionsproces, hvor en stor del af risikoen er afdækket. Revisor skal fortsat udføre substanshandlinger for at opnå et passende niveau for egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis til at kunne konkludere på revisionsmålene og afgive en revisionspåtegning.

4.2.4 Substanshandlinger og øvrige kontroller

Nedenfor vil de enkelte regnskabsposters typiske standardhandlinger blive gennemgået, der på normalt vis er relevante revisionshandlinger for at afdække de vurderede risici. Der vil til hver regnskabspost samtidig blive beskrevet hvilke revisionshandlinger og revisionsbeviser der vurderes at kunne indhentes fra blockchain. Dette for at vise hvilke revisionsmål som blockchain teknologien vil have indflydelse på i revisionsprocessens afdækning af revisionsmål fremadrettet.

For hver regnskabspost er den samme struktur opstillet. Regnskabsposten indledes med hvilke revisionsmål der er gældende for regnskabsposten. Revisionsmålene er markeret med hhv. grøn, gul og rød, alt efter hvilken overbevisning for revisionsmålet det vurderes at blockchain kan give.

- Grøn - Fuld overbevisning fra blockchain
- Gul – Delvis overbevisning fra blockchain
- Rød – Ingen overbevisning fra blockchain.

Derefter følger en beskrivelse af selve regnskabsposten. Efterfølgende følger en skematisk struktur for regnskabsposten, hvoraf de identificerede risici fremgår, hvilket revisionsmål der er gældende for den enkelte risiko, hvilken nuværende revisionshandling der udføres for at imødekomme risikoen. Den næste kolonne i skemaet, viser den blockchain relaterede revisionshandling der udføres, hvorved der i sidste kolonne kan ses om der er blockchain adressere den pågældende risiko. Hver regnskabspost afsluttes med en samlet konklusion for posten.

4.2.4.1 *Fast ejendom*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Fast ejendom		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Selskabet har købt deres domicil ejendom via en blockchain baseret platform, hvor samtlige handelsdokumenter blev elektronisk signeret, samt hvor ejerskabet og lånene er registreret. Regnskabspostens normale posteringer omfatter til- og afgange samt afskrivninger.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Manglende tilstedeværelse og eventuelt manglende ejerskab af grunde og bygninger, kan medfører at disse er overvurderet.		x	x		1) Afstem anlægskartotek til finans 2) Kontroller fysisk tilstedeværelse 3) Indhent tingbog	1) Afstem anlægskartotek til finans. 2) Kontroller fysisk tilstedeværelse 3) Revisor laver opslag i blockchainen og påser hashstrengen, hvorved man for sikkerhed for ejerskabet af grunden og bygningen.	
Ukorrekt aktivering af forbedringer.		x		x	1) Afstem anlægskartotek til finans 2) Bilagsrevider tilgange og vurder aktiveringsberettigelsen	Det er faglige skøn som ledelsen skal udføre, for om det er forbedringer eller reparationer og vedligeholdelse. Revisor skal fortsat udføre nuværende procedure	
Overvurdering som følge af ukorrekt af- og nedskrivning.				x	1) Afstem anlægskartotek til finans og kontroller anvendte af- og nedskrivningers formler og metoder	Begge nuværende procedurer skal fortsat udføres.	

					2) Indhent ledelsens vurdering af værdiansættelse samt vurder værdiansættelsen		
En atypisk risiko vil være manglende indregning af ejendomme.	x				Afstem registrerede ejendomme jf. udskrift fra tinglysning til finans	Tinglysning foregår via blockchain fremadrettet, hvorfor opslag stadig vil ske via tinglysning på virksomhedens CVR-nr. Der vil ikke kunne være yderligere ejendomme, da alle handler bekræftes af mindst begge parter.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Revisor skal fortsat udføre standard handling som afstemning af anlægskartotek til finans. Dette skyldes at anlægskartotek styres i et separat modul og revisor derfor sikre sig at der ikke mangler data. Uanset om en ejendom er registreret på en officiel database, kan revisor ikke vide om ejendommen er brændt eller revet ned, hvorfor den fysiske tilstedeværelse stadig skal kontrolleres. Der dog tale om en domicil ejendom, hvor revisor vil se ejendommen og dennes stand når revisor er på løbende eller statusrevision.

I Danmark har man et let tilgængeligt tingbogssystem, hvor det blot krævet internet og at man kender hjemmesiden. Det er ikke tilfældet i hele verden, og ikke engang Danmarks nabo, Sverige, har det elektronisk. Så det nye blockchain baserede ejendomsnetværk syntes at være en klar forbedring for revisors effektivitet og muligheder for indhentelse af tingbøger, især uden for de danske grænser.

Der kan være incitamenter fra ledelse eller medarbejdere til enten at udgiftsføre reparationer eller aktivere forbedringer, samt der kan være skøn indblandet. Et eksempel herpå: er udskiftning af vinduer vedligeholdelse eller forbedringer? Det skal vurderes ift. da selskabet købte ejendommen. Revisor er her nød til at udføre bilagsrevision for at kontrollere indhold og eventuelt indhente ledelsens vurderinger.

Værdiansættelse af ejendomme er ledelsens skøn baseret på beregninger og fakta. Dette er fortsat et område, hvor revisor skal udføre de nuværende procedure for at få tilfredsstillende egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for revionsmålet værdiansættelse.

Af- og nedskrivninger i resultatopgørelsen

Afskrivninger i resultatopgørelsen er et residual af anlægsaktivernes afskrivninger, hvor afskrivninger bliver revideret ved revision af aktiverne. Risici og revisionsmål vurderes ikke direkte at blive berørt af blockchain teknologien, det er samtidig en skønspost, hvor ledelsen har vurderet afskrivningsperioden og værdiansættelsen af aktivet og dette kan blockchain ikke påvirke. Dette gælder både for regnskabsposten ejendomme og driftsmidler.

4.2.4.2 *Driftsmidler, inventar og andre anlæg*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Driftsmidler, inventar og andre anlæg		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

En del af vognparken med biler og varevogne er handlet på en blockchain platform med køb og salg af biler og andre køretøjer. Der registreres både ejerskab og handelspriser, samt betaling foregår på denne platform. Ejerskabet kan kontrolleres ved hashstreng over til det offentlige ejerregister.

En anden del af vognparken er finansieret ved finansiel leasing. Leasingiver har deres egen blockchain baseret platform for deres leasingaftaler, hvor man både kan se ejerskabet samt aftalevilkår, herunder løbetider og rentesatser.

Derudover har Rengøring A/S en større aktivmasse der udgøres af reoler til lageret, inventar til administrationen, diverse IT-udstyr. Alt sammen er købt via blockchain baserede handelsplatforme.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Manglende tilstedeværelse og eventuelt manglende ejerskab af driftsmidler, kan medfører at disse er overvurderet. Derudover kan der ske manglende aktivering af aktiver	x	x	x		1) Afstem anlægskartotek til finans 2) Kontroller fysisk tilstedeværelse 3) Bilagsrevider til- og afgange	1) Afstem anlægskartotek til finans. 2) Kontroller fysisk tilstedeværelse 3) Revisor kontrollerer at der er et tilhørende hashstreng til hver aktiv-tilgang i	

					4) Indhent bilbog eller anden dokumentation der bekræfter ejerskab	bogføringen. Der tages stikprøvevis opslag på blockchain for at revidere hvilket aktiv der er tale om. 4) Opslag direkte på hashstreng til blockchain vil vise ejerskabets korrekthed	
Forbedringer som er aktiveret stemmer ikke til de tilhørende bilag.		x		x	1) Afstem anlægskartotek til finans 2) Bilagsrevider tilgange og vurder aktiveringsberettigelsen	1) Fortsat udføres, ligesom ovenfor 2) Bilagsrevision via opslag på blockchain. Bilag skal sammenholdes med data i anlægskartotek. Herunder skal revisor fortsat vurdere aktiveringsberettigelsen	
Overvurdering som følge af ukorrekt af- og nedskrivning.				x	1) Efterregn anlægskartotek 2) Indhent ledelsens vurdering af værdiansættelse, restværdier og levetider samt vurder ledelsens skøn mv.	Begge nuværende procedurer skal fortsat udføres.	
Kostpriser jf. finansielle leasingaftaler er ikke korrekte ift. de indgåede aftaler eller der medgår aftaler som er udløbet.	x	x		x	Afstem beregninger til udleverede leasingkontrakter	Revisor kan ved opslag på blockchain få fuld liste over leasingaftaler, samt sammenholde aftalerne med beregningerne. Der fremgår indgåelse tidspunkt, ydelser og m.v.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Ejerskabet af biler skal være afdækket revisionsmæssigt, dette er sikret ved opslag til det blockchain baserede netværk der findes inden for bilbranchen.

Anlægskartotek er fortsat en manuel proces som styres af de ansatte i ERP-systemet, excel-ark eller lignende, dvs. der skal ske vurdering af levetider og restværdier, samt korrekt placering af tilgange af aktiver. Der kan fortsat ske fejl ved indtastninger eller styring af anlægskartoteket. Risikoen for manglende stillingtagen til, til- og afgange vurderes dog at være ret minimal, da data fra handlen er kommet ind i finans med tilhørende hashstreng.

Aktiver som f.eks. er beskadige eller blot ubrugelig, da kunne man forestille sig, at skrotning af biler skal ske via en blockchain (som omtalt afsnit 3.1.5). Dermed vil skrotningspræmien komme ind i ERP-systemet og der bør være en tilhørende afgang af aktivet. Dette vil lette revisors arbejde med at revidere fuldstændigheden. Blockchain vurderes ikke at have særlig indflydelse på almindelig skrotning af øvrige aktiver, det skyldes at man ikke modtager en faktura ved blot at køre aktiverne på genbrugspladsen.

Værdiansættelser af egne biler og driftsmidler er ledelses skøn baseret på beregninger og fakta, som f.eks. markedspriser. Dette er fortsat et område, hvor revisor skal udføre de nuværende procedure for at få tilfredsstillende egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for revionsmålet værdiansættelse.

Revisionsmålene tilstedeværelse og fuldstændig på ejede biler og øvrige driftsmidler vurderes kun i begrænset omfang at blive afdækket bedre ved indførsel af blockchain teknologien. Rettigheden (ejerskabet) vurderes dog at kunne afdækkes relativt let, da det blot kræver opslag af hashstreng på blockchain.

Antallet af leasingaftaler kan opslås, dermed kan revisor få afdækket både fuldstændigheden og tilstedeværelsen relativt let. Værdiansættelsen af kostprisen som der afskrives på løbende henover leasingperioden vurderes at være en "manuel" beregning, der bliver foretaget i excel eller lignende. Derfor vil der fortsat være risici for fejlhåndtering ved beregningen af kostprisen. Blockchain vil derfor ikke lette revisors arbejde ved revisionsmålet værdiansættelsen, da revisor fortsat manuelt skal kontrollere kontrakt til beregninger.

4.2.4.3 *Lager*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Lager		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Rengørings A/S er en del af et stort netværk for rengøringsselskaber og leverandører til rengøringsbranchen, som har dannet deres eget blockchain ledger. Herunder har logistikleverandører også tilkoblet sig netværket, så netværket kan følge de bestilte varer fra producent over transport til modtager. Rengørings A/S bestiller primært både rengøringsmaskiner og rengøringsmidler over dette netværk.

Maskiner og dele til maskiner samt rengøringsmidler registreres via denne ledger som lager tilgang når både transportfirma og Rengøring A/S har accepteret levering. Ligeledes registreres lagerafgang når risikoovergang er sket til enten fragtmand eller til køber.

I forbindelse med returneringer af varer, har netværket opsat en smartkontrakt. Køber registrerer de vil returnere en vare, og når sælger har accepteret en returnering, da dannes en "åben kreditnota". Sælger kvitterer for modtagelsen af de returnerede varer og dette registreres også, men det er først når sælger har accepteret varens stand at den "åbne kreditnota" generes som endelig kreditnota og bogføres på ERP-systemet.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Lager poster er ikke på lageret men fremgår på lagerlisten eller modsat, hvor lagerposten er på lageret men ikke på listen.	x	x	x		1) Lagerkontrol udføres 2) Kontroller at optællingslister stemmer til endelige lister og endeligt regnskab 3) Bilagsrevider købsfakturaer og kreditnotaer både før og efter status	1) Lagerkontrol udføres 2) Kontroller at optællingslister stemmer til endelige lister og endeligt regnskab 3) Undersøg om Rengøring A/S har returvarer stående, som ikke er blevet godkendt på blockchain	

						og at disse ikke fremgår på lagerlisten.	
Anvendelse af forkerte kostpriser				x	1) Stikprøvevis bilagskontrol af anvendte kostpriser der skal følge anvendt regnskabspraksis	1) Fortsat stikprøvevis bilagskontrol af anvendte kostpriser og sammenholdelse med anvendt regnskabspraksis. Revisor vil dog have mulighed for, at lave opslag på blockchain data og indhente bilag på tilgange og påse kostpriser.	
Der forefindes lagervarer som ukurante, gamle, ødelagte eller ikke nedskrevet ift. reel salgsværdi				x	1) Ledelsens ukurantopgørelse eftertælles/efteregnes og de anvendte skøn vurderes om de er rimelige	1) Dette er en skønpost, og revisor vil fortsat skulle udføre nuværende procedure	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Desuagtet at der er revideret IT-kontroller og IT-processer og dermed opnået sikkerhed for, at der automatisk bliver registeret varekøb som lager tilgang samt varesalg medføre et lagertræk, da vil revisor ikke have opnået nok akkumulerende revisionsbevis for tilstedeværelsen og fuldstændigheden på denne baggrund. Revisor skal fortsat udføre lagerkontrol for at opnå egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for revisionsmålene.

Lagerets kostpriser kan nemmere revideres, da en hashstreng kan spores til seneste køb og dermed kunne kontrollere seneste kostpris. Ved anvendelse af FIFO-metoden vil revisor dermed let kunne revidere kostprisen på seneste indkøb.

Revisor har på regnskabsposten ikke væsentligt gavnlig effekt af blockchain teknologien. Revisionsbeviset fra de løbende til- og afgange trækker væsentligt op, men usikkerheden om svind på lageret skal afdækkes, og i den givne situation for Rengøring A/S var der ingen kontroller på svind på lageret. Skulle en virksomhed, have gode interne kontroller og procedurer for at undgå svind og dette kunne revideres tilfredsstillende, da ville

revisor kunne overveje om en lagerkontrol kunne undgås, da man dermed har sikkerhed for til- og afgange fra blockchain delen og de interne kontroller for svind.

Revisionsmålene kan dermed kun i begrænset omfang dækkes af handlinger tilknyttet blockchain.

4.2.4.4 *Tilgodehavende og/eller gæld hos tilknyttede virksomheder*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Tilgodehavender og/eller gæld til tilknyttede virksomheder		X				X	X	X

Beskrivelse af regnskabsposten

Holdingselskabet har en ejendom som Rengøring A/S anvender som udstillingslokaler til deres rengøringsmaskiner og reklame for deres ydelser. Der betales leje til holdingselskabet for anvendelse af disse lokaler. Det er Rengørings A/S' politik at begge selskaber anvender samme blockchain til afsendelse af lejefakturaer samt modtagelse af betalinger.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Mellemregninger stemmer ikke og er ikke renteberegnet	x	x		x	1) Indhent afstemning af mellemværender. 2) Kontroller at der sket renteberegning og det er sket på markedsvilkår	1) Vurderes ikke relevant, da alle blockchain transaktioner er accepteret af modpart via blockchain. 2) Renteberegningen af mellemregningen skal kontrolleres ift. markedsmæssige vilkår, mens selve faktureringen af renter ligeledes er accepteret via blockchain.	

Nedskrivningsbehov				x	Kontroller grundlaget for evt. reservation til tab og der er sket tilstrækkelig nedskrivninger	Der skal fortsat udføres nuværende procedure, da der er tale om skøn.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Revisor skal kontrollere om alle transaktioner er er sket via blockchain, er dette sket, da vil revisor være sikker på at alle transaktioner er medtaget, da begge har accepteret dette via blockchain. Dermed er revisionsmålene fuldstændighed og tilstedeværelse være afdækket.

Værdiansættelsen dækker både over nedskrivningsbehov som omtalt i tabellen ovenfor, men også om transaktioner sker på markedsmæssige vilkår. Begge dele er noget blockchain ikke kan afdække

Når man taler koncern interne transaktioner, skal revisor være opmærksom på om der er funktionsadskillelse, så f.eks. bogholderen ikke kan acceptere for begge parter, eller om det i så fald udgør en risiko.

4.2.4.5 *Likvider*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Likvider		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Selskabet anvender både en normal bankforbindelse og har transaktioner henover blockchain netværk som betalingskanaler. De normale bankbevægelser sker i E-valuta, som anvender blockchain teknologi, og kan dermed spores ved hashstreng til banken. Transaktioner henover blockchain sker ligeledes i E-valuta, og her er sporingen ligeledes mulig.

Derudover vurderes det at bankerne vil udvikle en smartkontrakt baseret tilgang med hensyn til engagementsoplysninger. En smartkontrakts opsætning hvor revisor anmoder om engagementsoplysninger for Rengøring A/S hos banken, jf. de retningslinjer der ligger mellem Finansrådet og FSR- Danske Revisorer, og hvor Rengøring A/S accepterer. Dermed vil revisor få elektronisk adgang til engagementsoplysninger.

E-valuta – supplerende oplysninger omkring elektroniske betalinger

Som belæg for at beskrive Rengøring A/S' anvendelse af en E-valuta kan der henvises til, at Sveriges Riksbank er i gang med et E-krona projekt[101]. Riksbanken undersøger muligheder for anvendelse af en svensk E-valuta som følger værdien af den svenske krone, og som kan omveksles til svenske kroner. Projektet begyndte marts 2017. Derudover har Mikkel Larsen (Managing Director) fra DBS Bank skrevet en analyse i Revision og Regnskabsvæsen omkring blockchain teknologi. Mikkel konkluderer at han ikke vurdere at betalingsmidler i fremtiden bliver Bitcoin eller anden kryptovaluta, men at han ser elektroniske nationale valutaer.[102]

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Likvider eller bankgæld er overvurderet pga.: - fiktive eller forhøje indbetalinger - manglende kassebeholdning - manglende bankkonti - manglende kontering af hævninger	x	x	x		1) Indhent engagementsoversigt fra banken 2) Afstem bankkonti til engagements oversigt 3) Gennemgå afstemning af kassebeholdninger	1) Revisor indhenter engagement hos banken, som kunden har accepteret via blockchain 2) Bankkonti mv. afstemmes til engagements oversigt 3) Samme som nuværende procedure	
Manglende ejendomsret pga. pantsætning			x		1) Kontroller pant mv. på engagementsoversigt	1) Samme som nuværende procedurer jf. procedurer 1 ovenfor	
Manglende kursregulering				x	1) Indhent afstemning og beregninger af konti i udenlandsk valuta og afstem dagskursen pr. statusdagen	1) Samme som nuværende procedurer	

[101] https://www.riksbank.se/sv/finansiell-stabilitet/det-finansiella-systemet/betalningar/behover-sverige-en-e-krona/dialog-med-teknikbolag/

[102] Revision & Regnskabsvæsen 2016, nr. 4, *Blockchain teknologi – fremtidige udfordringer for virksomheder og revisorer*

Misbrug af likvider – på kassebeholdninger		x			1) Uanmeldt beholdningseftersyn 2) Kontroller fuldmagtsforhold	Samme som nuværende procedurer	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Revisor vil få afdækket en stor del risikoen på tilstedeværelsen, da alle banktransaktioner med hashstreng kan konkluderes som værende sket. Der kan ikke være fiktive hævninger eller indsætninger hvis det er manuelle transaktioner eller det er kommet på forkert bankkonto i bogføringen. Det vurderes stadig at revisor i stor grad vil have et revisionsmæssigt behov for indhentelse af engagementsforhold hos til banken, til at afdække revisionsmålene. Dette gøres fremadrettet via blockchain. Det skyldes at der fortsat er risiko for manglende medtagelse af bankkonti i bogføringen, fejlkonteringer eller medtagelse af bankkonti som virksomheden ikke har fuld rettighed over.

Det kontantløse samfund vurderes at være en mulighed inden for flere brancher, eller der kun i meget begrænset omfang anvendes kontanter og dermed vil virksomhedernes kassebeholdninger og –bevægelser bliver få og måske uvæsentligt for revisors revision. Risikoen for tilstedeværelsen vil dermed blive mindre eller ikke eksisterende i fremtiden.

Valuta i udenlandske valutaer kan blockchain ikke afdække. Processen med omregning er typisk manuel og konteringen er intern kontering, hvorfor revisionsmålet værdiansættelse ikke anses for at blive afdækket ved en blockchain procedure.

4.2.4.6 *Periodeafgrænsningsposter*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Periodeafgrænsningsposter		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Almindelig periodisering af forsikringer og kontingenter som bogholderne manuelt opgør i forbindelse med regnskabsaflæggelsen.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Overvurdering af periode-afgrænsningsposter		x	x	x	1) Indhent afstemning af poster og afstem til finans 2) Sammenlign poster med sidste år og vurder om alt er medtaget 3) Bilagsrevider stikprøvevis poster	1+3) Samme som nuværende procedurer	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Periodeafgrænsningsposter er typisk en manuel opgørelse, hvor bogholderen forholder sig til det indgående bilag og manuelt konterer periodiserede omkostninger der vedrører nyt år til ny periode. Revisor vil enten skulle forholde sig til den manuelle postering som henfører til det originale bilag med tilhørende hashstreng eller periodiseringen der er sket ved bogføring på konto for periodisering med tilknyttet hashstreng hvortil det originale bilag kontrolleres. I begge tilfælde vil revisor dog skulle forholde sig til den tekst der fremgår at det originale bilag, for at kontrollere at periodiseringen er sket korrekt. Indhentelse af revisionsbevis på baggrund af blockchain teknologien vurderes ikke lette revisors arbejde i særlig grad for at afdækkes revisionsmålene.

4.2.4.7 *Egenkapital*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Egenkapital		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Virksomheden er registreret ved det officielle selskabsregister, som er blevet blockchain baseret. På denne database ligger stiftelsesdokumenter, vedtægter mv. offentligt tilgængeligt. Registret sikre at alle parter har underskrevet elektronisk.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Egenkapital primo stemmer ikke	x				Afstem egenkapital primo til sidste års regnskab	Samme som nuværende procedure	
Selskabskapital stemmer ikke til registreret kapital hos Erhvervsstyrelsen eller forkert visning af årets hændelser	x	x	x	x	1) Afstem selskabskapitalen til registreret kapital hos Erhvervsstyrelsen og påse at hele kapitalen er indbetalt. 2) Gennemgå referater fra bestyrelsesmøder og generalforsamlinger og vurder om alt er blevet behandlet korrekt. 3) Indhent dokumentation for årets bevægelser	Samme som nuværende procedurer – Men man vil som revisor kunne indhentet de offentlige tilgængelige dokumenter og være sikre på at det er de officielle.	
Bundne reserve og/eller resultatdisponering er i uoverensstemmelse med lovgivning og/eller vedtægter				x	Kontroller resultatdisponering til gældende vedtægter og at bundne reserver indregnes jf. ÅRL og SEL	Samme som nuværende procedure	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Revisor vil i større grad få sikkerhed for at selskabsdokumenter som modtages fra blockchainen er gældende da disse dokumenter er de officielle, samt dokumenterne er digitalt signeret. I dag får revisor typisk udleveret vedtægter, fusionsplaner mv. direkte fra kunden, mens revisionsbeviset fremadrettet bliver hentet fra 3. part, hvilket gør revisionsbeviset stærkere.

Revisor vil fortsat skulle gennemgå dokumenterne manuelt og risikoen for forkert behandling af egenkapital posteringer vurderes at være høj når der er tale om virksomheder i regnskabsklasse A-B. I større organisationer og hvor der forefindes en økonomiafdeling, vil virksomhederne ofte have en økonomichef der er bedre gearet til at håndtere komplekse transaktioner hvilket vil mindske risikoen for fejl.

Revisor vil få stærkere revisionsbevis for revisionsmålene fuldstændig, tilstedeværelse samt rettigheder og forpligtigelser. Revisionsmålet værdiansættelse ift. vedtægter og love vurderes ikke at blive påvirket som følge af blockchain teknologien.

4.2.4.8 *Langfristet gæld herunder kort del af lang gæld*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Langfristet gæld		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Selskabet har realkreditgæld optaget i dansk valuta. Som omtalt under anlægsaktiver er lånene optaget i forbindelse med køb af ejendom. Realkredit engagementer kan indhentes og bekræftes som omtalt under likvider afsnit 4.2.4.5.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Manglende indregning af lån	x			x	1) Indhent engagementsoversigt og årsoversigter der afstemmes til finans	1) Der skal indhentes engagements forespørgsel via blockchain netværk. 2) Derudover kan den bogførte gæld direkte kontrolleres ved opslag i blockchainen	
Kortfristet del er ikke opgjort og indregnet korrekt				x	Gennemgå opgørelse af kort del og sammenhold med afdragsoversigter fra långiver	Kort del kan afstemmes direkte ved opslag på blockchain, hvor lånenes betingelser mv. fremgår.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Optagelse af realkreditlån kan kun ske via blockchainen, hvor smartkontrakt funktionen sikre, at det er rette parter som signere elektronisk for optagelse af lånet. Afdrags opkrævninger faktureres dermed kun den låntager som har optaget lånet. Den bogførte gæld samt den korte del vurderes relativt nemt at kunne afdækkes ved at lave et blockchain opslag der viser hvad man skylder og hvornår afdrag forfalder henover lånets løbetid. Revisor får stor sikkerhed for revisionsmålene, men det vurderes, at kun ved at revisor modtager en engagementsopgørelse vil revisor have egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for at kunne konkludere med høj grad af sikkerhed for de tilknyttede risici på de 4 revisionsmål.

Indhentelse af engagementsoplysninger vil give revisor sikkerhed for, at alle lån er medtaget samt viden om de samlede sikkerhedsstillelser som virksomheden har givet långiver.

4.2.4.9 *Leasinggæld ifm. leasing af driftsmidler*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Leasinggæld ifm. leasing af driftsmidler		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Leasing kontrakter der kan klassificeres som finansiel leasing, bliver indregnet som aktiver med modpost som en forpligtigelse og amortiseres henover kontrakternes aftaleperioder. Leasingiver har deres egen blockchain baseret platform for deres leasingaftaler, hvor man både kan se ejerskabet, samt aftalevilkår, herunder løbetider og rentesatser.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Leasinggæld er ikke korrekt amortiseret eller opdelt i hhv. kort og lang del, risiko vor undervurdering. For meget leasinggæld registeret, risiko for overvurdering (atypisk)	x	x	x	x	1) Indhent samlet leasing specifikation og stikprøvevis leasingkontrakter. 2) Kontroller at alle kontrakter er medtaget og indhent evt. bekræftelse hos leasinggiver	Revisor kan ved opslag på blockchain få fuld liste over leasingaftaler, samt sammenholde aftalerne med beregninger af leasingæld. Revisor kan sammenholde beregnet leasinggæld med den	

					3) Kontroller specifikation for korrekt rentefod, periode og ydelser samt opgørelsen af kort del og forfald efter 5 år	gæld som leasinggiver oplyser ved opslag på blockchain.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Specifikationer herunder manuelle beregninger til amortisering af leasingæld i excel eller lignende har en risiko for at have formel fejl eller indtastningsfejl. Revisor skal gennemgå disse beregninger ved at sammenholde med leasingaftalernes indhold. Kun derved for revisor egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for leasingaftalernes restgæld.

Opslaget på blockchainen vil give revisor sikkerhed for at alle leasingaftalerne eksistere, at alle leasingaftaler er medtaget og at virksomheden har den forpligtelse som de oplyser.

Blockchain teknologien giver revisor lettere adgang til revisionsbevis for fuldstændighed, tilstedeværelse samt forpligtelser, mens værdiansættelsen ikke vurderes at være påvirket.

4.2.4.10 *Leverandørgæld*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Leverandørgæld		x				x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

Virksomheden har både leverandørgæld der følger af køb via rengøringsbranchens- og leasingselskabernes blockchain netværk. Når selskabet bestiller rengøringsmidler, maskiner og tilbehør til maskiner hos de forskellige leverandører, da modtages en ordrebekræftelse fra leverandøren som registreres via blockchainen. Selskabet har forhandlet sig frem til at leveringsbetingelser hvor risikoovergangen sker ved levering på selskabets adresse. Dermed sker det samtidig med at fragtmanden får kvittering for overdragelse til selskabet. Når risikoovergang er sket, da dannes en købsfaktura på blockchainen som bogføres i ERP-systemet.

Selskabet anvender virksomheds-id til betaling via banken og betalinger foretages med den tilhørende hash-streng for købet, dermed udlignes kreditorgæld direkte ned på den enkelte kreditor og betaling sker.

Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Undervurdering af kreditorer pga. manglende indregning af fakturaer eller bogføring af fiktive kreditnotaer og betalinger. Risikoen kan også være overvurdering – hvor der ikke er bogført betalinger eller modtagelse af fiktive købsfakturaer	x	x	x		1) Indhent kreditorliste og afstem til finans. 2) Afstem stikprøvevis kreditorer til leverandørkontoudtog eller evt. udsend saldomeddelelse til kreditorer og afstem modtagne svar 3) De ikke afstemte kreditorer, kontrolleres til efterfølgende betalinger 4) Bilagsrevider stikprøvevist nyt års bilag	IT-revisionen sikre at der ikke modtages, bogføres eller betales leverandørfakturaer, når der er tilknyttet en hashstreng. Der kontrolleres åbne ordre på blockchain netværk, som følge af manglende kvittering ved risikoovergang.	
Manglende kursregulering				x	1) Revider om leverandører i fremmed valuta er kursreguleret jf. statusdagens kurs	1) Nuværende procedurer skal udføres	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Med hensyn til kreditorbetalinger, da har Rengøring A/S sat selskabets IT op til, at anvende betaling med tilknyttet hashstreng. Dette vil være en form for optimal løsning hvor både virksomheden og revisor vi kunne kontrollere hvad der skyldes og hvad gælden præcis udgør ned på faktura niveau. Revisor skal ikke længere udføre punkt 1 - 4 under nuværende procedurer, og der vurderes at være en stor effektiviseringsmulighed for revisor ved en blockchain baseret løsning. Fremadrettet skal der kun kontrolleres for åbenstående ordre.

En mere moderat blockchain tilgang kunne være, at det kun var leverandørgæld som blev automatisk bogført via blockchain, mens betaling foregår som det kendes i dag. Dette vil medføre at revisor skulle udføre punkt 1-3 under nuværende procedurer, og at man som revisor ikke har fået den store effektivisering på denne regnskabspost.

Som det fremgår, har blockchain teknologien ingen indflydelse på kursregulering af gæld. Andre teknologier hvor et ERP-system sammenkører data med en officiel valutakurs data, vil dog kunne give muligheden for en automatisk proces. Fremadrettet ses det muligt at kursregulering kan ske ved hjælp af smartkontrakter.

Revisor vurderes i høj grad at få egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis til afdækning af revisionsmålene, ved kun at bruge revisionsbeviser tilknyttet blockchain.

4.2.4.11 *Omsætning / Tilgodehavender fra salg af varer og tjenesteydelser*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Omsætning / Tilgodehavender fra salg af varer og tjenesteydelser	x	x	x	x	x	x	x	x

Beskrivelse af regnskabsposten

<u>Erhvervsmæssige og offentlige kunder</u>

Salg af rengøringsmaskiner og rengøringskontrakter til erhverv sker primært på blockchain databasen for rengøringsbranchen, da langt størstedelen af virksomhedens erhvervsmæssige kunder har tilsluttet sig databasen.

Det offentlige Danmark har desuden skabt en indkøbsplatform med blockchain teknologi. Her har Rengøring A/S oprettet virksomheden og der foregår ligeledes salg via denne platform med både rengøringsmaskiner og rengøringskontrakter.

Salg sker efter almindelige forretningsmæssige betingelser med tilhørende betalingsbetingelser for den enkelte kunde.

Private kunder

Salg til private af rengøringsmidler, mindre maskiner og rengøringsydelser sker ligeledes via branchens blockchain netværk. Her har man som borger mulighed for at oprette sig med ens personlige blockchain ID, udstukket fra officielle myndigheder.

Beskrivelse af transaktions flow

Ved fakturering udstedes faktura til blockchain. Når risiko for hhv. varen eller tjenesteydelsen overgår til modpart, fastlåses transaktionen på blockchain, hvor denne bliver tidsstemplet og får en hashstreng. Først når fakturaen har modtaget hashstrengen bliver denne bogført i virksomhedens økonomisystem. Risikoovergang følger af normale betingelser og bliver registreret når fragtmanden eller lignende kvitterer for varen. Ved tjenesteydelser er risikoen overgået i det øjeblik ydelsen er accepteret af modparten.

Debitor betalinger finder sted ved at de publicerer betalingen på blockchainen, der accepteres af virksomheden. Der sker derfor automatisk parring mellem betaling og den enkelte debitors udestående. På denne måde sker der automatisk udligning af debitorkonto, uagtet at betalingen ikke er på det eksakte beløb en given faktura viser.

Omsætning								
Risici	Revisionsmål					Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FO	FU	NØ	PE	KL			
Omsætning er indregnet men der er ikke fundet levering af varer eller tjenesteydelse sted.	x					Kontroller stikprøvevis salgsfaktura til underliggende dokumentation, f.eks. vareforbrug og fragtseddel	Udtræk salgstransaktioner pr. statusdag og kontroller for hashstreng. Salgstransaktioner der ikke har tilknyttet en hashstreng kontrolleres til underliggende dokumentation.	
Manglende indregning af omsætning: - hvor faktura er udstedt - leveret ordre		x				1) Kontroller ordresedler, fragtsedler og vareforbrug og påse at omsætningen er indregnet	1) Kontroller manuelle salgstransaktioner i nyt regnskabsår (transaktioner uden hashstreng)	

						2) Kontroller listen "ikke-faktureret" ordre og indhent forklaring for poster	2) Kontroller "åbne" fakturaer på blockchain for gamle leveringer.	
Salg ultimo året bliver indregnet i ny periode				x		Kontroller salgsfakturaer i ny periode og sammenholdt med fragt dokumentation	Kun manuelle salgstransaktioner kan indregnes senere end levering, hvorfor disse kontrolleres til underliggende dokumentation.	
Returnering af varer følger ikke dato på udstedte kreditnotaer, både før og efter statusdagen				x		Kontroller kreditnotaer ultimo året og sammenhold returdatoer	Kreditnotater hvortil der ikke er tilknyttet en hashstreng, kontrolleres til underliggende returnerings dokumentation. Undersøg åbne kreditnotater på blockchain og indhent ledelsens vurdering af hensættelser til reklamationer.	

Tilgodehavender fra salg af varer og tjenesteydelser							
Risici	Revisionsmål				Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FU	TI	RF	VÆ			
Tilgodehavender er overvurderet pga. omsætning er indregnet men der er		x			1) Kontroller aldersfordelt debitorliste til finans	1) Tilstedeværelsen af debitorer kontrolleres, ved at kontrollere at omsætnings-	

ikke fundet levering af varer eller tjenesteydelse sted.					2) Indhent debitorsaldomeddelelser	transaktioner har tilknyttet en hashstreng, da hver transaktion er tilknyttet en debitor. 2) Betalinger fra debitorer tilknyttes hashstrengen fra salgstransaktionen eller debitorens unikke ID, hvorfor udeståender automatisk udlignes på den enkelte debitor. Betalingen fra debitor publiceres til netværket og accepteres af virksomheden. Der vil derfor ikke være behov for debitorsaldomeddelelser i fremtiden.	
Manglende hensættelser til tab på debitorer				x	1) Indhent specifikation af hensættelser og kontroller grundlaget for reservation til tab herunder aldersfordelt debitorliste 2) Påse udvalgte debitorers betalinger i ny periode	1) Samme som nuværende procedurer 2) Da der sker automatisk udligning på den enkelte debitor, vil der ikke være behov for kontrol af enkeltstående betalinger. Der skal derimod indhentes aldersopdelt debitorliste i nyt år.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Ny risiko: der er risiko for at virksomheden ikke får indregnet omsætning, som følge af at fragtmand eller modtager af varen ikke for kvitteret for varen, hvorved omsætning ikke kan indregnes. Risikoen vurderes som ny, idet der er tale om automatisk registrering fremadrettet. Der skal derfor fremadrettet ske kontrol af om der kan ligge fakturaer på blockchain, hvor levering rent faktisk har fundet sted, men ikke er blevet registreret. En liste der vil kunne udtrækkes vil være "leveret ej faktureret". Denne kan danne udgangspunkt for løbende kontrol og opfølgning. Revisor vil kunne anvende denne løbende kontrol som revisionsbevis for at virksomheden ikke mangler at fakturere.

Revisionsmålene forekomst og fuldstændig samt periodisering vurderes i stor grad at være afdækket ved anvendelse af blockchain teknologien. Det skyldes at revisor, ved først at have opnået sikkerhed for IT-processer virker, dermed også har overbevisning for, at omsætningen bliver faktureret med rette dato, der er en købers accept og omsætningen bliver bogført i rette periode. Der kan ikke blive bogført for meget, for lidt eller i forkert periode ved fuld implementering af blockchain med tilhørende API-software der sikre at omsætningen bliver konteret korrekt i ERP-system.

Ligeledes kan kreditnotater med hashstreng kun kan være bogført i korrekt regnskabsår pga. accept fra begge parter omkring returneringsdato. Der er manuelle processer som revisor fortsat skal tage højde for. Fx varer der er modtaget retur, men hvor reklamation endnu ikke er godkendt. Da kan revisor kontrollere til åbenstående kreditnota på blockchain. Åbenstående kreditnota og betingelser for reklamation kontrolleres for godkendelse af begge parter. Der vil alt andet lige være situationer hvor sælger ikke er enig i returnering eller størrelsen af kreditnotaer. Forhold hvor advokatbrevet kan afdække hvilke beløbsstørrelser som evt. klagende kunde har anlagt sag om.

Som modpost til omsætning er debitorernes revisionsmål tilstedeværelse, fuldstændighed og rettigheder også positivt påvirket af blockchain, hvor revisor får stor sikkerhed for posteringernes korrekthed jf. ovenfor omtalte revisionsbevis for IT-proces. Den samlede debitorsaldo henover en given blockchain giver revisionsbevis for fuldstændighed og tilstedeværelsen. Det må konkluderes, at tvister omkring samlet fakturering eller kreditnotaer vil være muligt at finde enten ved opslag på åbne fakturaer/kreditnotaer som køber ikke har accepteret, eller advokatbrev der vil give oplysninger om tvister. Der kan alene ved anvendelse af blockchain ikke opnås tilstrækkeligt og egnet revisionsbevis for værdiansættelsen af debitorer. Dertil er der alt for ofte tvister omkring salgsfakturaer og kreditnotaer samt at hensættelse til tab er skønbaseret og manuelle transaktioner. Dette vil derfor stadig være omfattet af de nuværende procedure.

4.2.4.12 *Vareforbrug*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Vareforbrug	x	x	x	x	x			

Beskrivelse af regnskabsposten

- Lagerafgang registreres på blockchain for rengøringsbranchen når både virksomheden har accepteret lagerforsendelse og transportfirma har accepteret modtagelse. Ligesom ved lagertilgang, så kan data via databasen registreres i ERP-systemet.

- Rabat på blockchain netværket styres via indgåede smartkontrakter, hvor der årligt beregnes en opnået rabat ift. foruddefinerede mængder og priser. Den beregnede rabat generes med fakturadato 31/12, selvom begge parter allerede har accepteret vilkårene, da har man inden for branchen valgt, at begge parter skal give sin accept til den årlige rabat inden den sendes ud til ERP-systemerne hos virksomhederne.

Risici	Revisionsmål					Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FO	FU	NØ	PE	KL			
Manglende kontering af vareforbrug		x				Kontroller bogførte salg og påse at der er et vareforbrug hertil	Vareforbrug kontrolleres ved at påse at der er tilknyttet hashstreng til hvert vareforbrug.	
Kontering af vareforbrug men skulle være tilgang til lager	x					Indhent udtræk af posteringer og analyser for manuelle posteringer samt indhent dokumentation herpå	Dette er afdækket via IT-revision samt at påse at hashstrengen viser at der er tilknyttet et varesalg.	
Manglende kontering af rabatter eller et for højt anvendt rabat niveau – Dette er både gældende på lager kostpris, men også vareforbrug	x			x		1) Indhent rabataftaler og kontroller grundlag samt anvendt rabatsats	1) Indhent blockchain rabataftalers vilkår og kontroller om den givne rabat er blevet genereret.	

						2) Kontroller stikprøvevist posteringer med rabat og kontroller til rabataftale	2) I så fald rabatten står som en åben post på netværket pga. uoverensstemmelse mellem leverandør og Rengøring A/S, da indhentes ledelsens vurdering af uoverensstemmelsen og denne vurdering sammenlignes med den manuelle afsatte rabat.	
Vareforbrug tilhørende salg i den nye periode, er bogført i indeværende regnskabsår eller vareforbrug tilhørende salg i indeværende regnskabsår er bogført i ny periode				x		Udvælg salg fakturaer før og efter periodens udløb og kontroller fragtsedler samt at vareforbrug følger salgsfaktura	Dette er afdækket via IT-revision samt ved at påse at hashstrengen viser at det er tilknyttet et varesalg.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

De primære bevægelser på regnskabsposten er vareforbrug der generes når der sker et varesalg. Systemopsætningen i ERP-systemet sammen med sikkerheden fra blockchain posteringer har stor indvirkning på revisors muligheder for at effektivisere revisionen og revisionsmålene forekomst og fuldstændighed syntes i stor grad at være afdækket ved blot at have styr på IT-revisionen.

Bonusaftaler syntes at skabe en ny vinkel for revisor, hvor revisor skal forholde sig åbne rabatter på et blockchain netværket. Ledelsen bør have taget stilling til posterne og have afsat den vurderede rabat for regnskabsåret. Alt efter hvor stort et beløb der er tale, så kan tvister omkring bonus evt. skulle oplyses under eventualforpligtelser, da afsatte rabatter muligvis skal føres retur, hvis virksomheden mister retten til rabatten og det kan have en økonomisk indflydelse på vurderingen af Rengøring A/S. Periodisering er ikke helt dækket af blockchain teknologien, da der fortsat er manuelle forhold at tage højde for i relation til dette. Den

overordnede periodisering af vareforbruget i relation til salget, er der sikkerhed for, hvorfor denne er markeret grøn, og hvorfor den samlede vurdering af periodisering for posten ligeledes er markeret med grøn

4.2.4.13 *Lønomkostninger*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Lønomkostninger	x	x	x	x	x			

Beskrivelse af regnskabsposten

Rengørings A/S har mange timelønnede, hvor timerne registreres via et program hvor den enkelte medarbejder er ansvarlig for at registrere deres timer, som er baggrunden for deres lønudbetaling. Selskabets ene controller kontrollere de registrerede timer, dette har revisor fået passende revisionsbevis for.

Derudover findes der også funktionæransatte i de administrative funktioner, her er der tale om både fast løn og der er enkelte som har bonusaftaler.

Lønnen administreres af et eksternt lønbureau som anvender en blockchain baseret ledger, som kan kommunikere og udveksle data med kunder og SKAT. Det er ikke længere muligt at afregne løn til personer som ikke eksistere, da der en indbygget kontrol omkring at CPR nr. skal eksistere.

Risici	Revisionsmål					Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FO	FU	NØ	PE	KL			
Lønposter der skal indberettes til SKAT – stemmer ikke til SKAT's oplysninger	x	x		x		Indhent lønafstemning (bogholderi VS SKAT)	Der kan laves fuld kontrol af lønoplysninger fra lønbureau, til bogføringen og SKAT's oplysninger ved at kontrollere at de registrerede hashstrenge under lønposterne i bogføringen.	

Udbetaling af løn til "ansatte" som ikke er ansat, f.eks. opsagte eller fiktive ansatte eller udbetaling af forkert løn pga. manglende eller forkert tidsregistrering	x		x			1) Revider lønudbetalinger, herunder ledelse og lønansvarlige, og kontroller den ansattes eksistens 2) Kontroller lønseddel til underliggende dokumentation 3) Kontroller bogføringen af lønnen	1-3) Bortset fra at der ikke kan udbetales løn til ikke-eksisterende CPR nr., da skal der fortsat udføres de samme procedurer som under nuværende.	

Konklusion på regnskabspost og revisionsmål:

Opsætningen mellem lønbureau, SKAT og Rengøring A/S syntes at være helt oplagt og det er ikke langt fra at den nuværende proces i samfundet er magen til. Blockchain vil medfører at data ikke ændres og kan spores, og at alle 3 parters posteringer vil være korrekte. Så revisor for et stærkt revisionsbevis for at udbetalt løn også er indberettet til SKAT, ved lave et opslag på blockchain som kan bekræfte lønnen detaljeret både totalt og pr. medarbejder.

Det som blockchain ikke kan hjælpe revisor med i revisionsprocessen er om timegrundlaget er korrekt, om den rette bonus er afsat og den ansatte reelt set er ansat.

Revisionsmålet tilstedeværelse vurderes at være lettere at få egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for, da udbetalt løn er registreret og indberettet. Når revisor fortsat skal revidere "fiktive" medarbejdere, timeregistrering samt bonus på revisionsmålene fuldstændig og periodisering, da har teknologien ikke haft nogen effektivitets skabende effekt.

4.2.4.14 *Kapacitetsomkostninger*

Regnskabspost	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Kapacitetsomkostninger	x	x	x	x	x			

Beskrivelse af regnskabsposten

Leje af lagerlokale

Som omtalt under gæld til tilknyttet virksomhed, betales der lejeomkostninger til holdingselskabet. Det er Rengørings A/S' politik at begge selskaber anvender samme blockchain til afsendelse af lejefakturaer samt modtagelse af betalinger.

Operationel leasing

Rengøring A/S har operationel leasing på printere og enkelte biler. Leasinggiver anvender et blockchain baseret netværk for leasingoperatører, hvor der opkræves leasingydelser samt modtagelse af betalinger.

Øvrige kapacitetsomkostninger

Diverse salgsomkostninger, administrationsomkostninger mv. handles på øvrige blockchain netværk, hvor Rengøring A/S har oprettet deres firma-Id som bruger. Der kan sendes ordre, fakturaer, leveringsdata og betalinger kan udføres via disse blockchain netværk.

Risici	Revisionsmål					Nuværende procedure	Blockchain procedure	BC+
	FO	FU	NØ	PE	KL			
Overvurdering af omkostninger pga.: - omkostninger ikke vedrører virksomheden - manglende aktivering - fiktive omkostninger	x					Stikprøvevis bilagsrevision for regnskabsperioden	Samme som nuværende procedurer. Der vurderes dog ikke at være risiko for fiktive fakturerer	
Bogføring af forkerte beløb			x			Stikprøvevis bilagsrevision for regnskabsperioden	Samme som nuværende procedurer, hvor risiko vedrører korrekt fordeling af bilagsbeløbet.	
Undervurdering af omkostninger pga.: - ikke alle omkostninger er medtaget		x				1) Find kreditorer i debet "åbne kreditorer"	1) Skal ikke udføres, da betaling ikke kan ske uden hash-streng	

- leverede indkøb/ åbne indkøbsordre er ikke bogført						2) Bilags revider stikprøvevis bilag i ny periode 3) Indhent åbne indkøbsordre	2) Skal ikke udføres 3) Nuværende procedurer skal fortsat udføre, dog ved opslag på blockchain	
Kontering af omkostninger i forkert periode				x		Stikprøvevis bilagskontrol af bilag i tilknytning til balancedagen	Konteringsdato følger leverings-dato/fakturadato og der kan ikke ske kontering i forkert periode. Men en omkostning skal måske periodiseres og det vil være en manuel kontering som skal bilagsrevideres stikprøvevist.	

Data som kommer fra blockchain, via API og ind i ERP-system, der skal bogholder fortsat vælge rette konti og fordeling af købssum. Derfor vurderes der fortsat at være risiko på revisionsmålene nøjagtighed og klassifikation. Grunden til at risikoen ikke bliver mindre, er at de som har adgang til de respektive blockchain netværk med køb, reelt kan købe varer/ydelser som ikke vedrører virksomheden. I organisationer hvor der er manglende funktionsadskillelse mellem indkøber og godkendelse af indkøb og manglende adskillelse mellem indkøb og betaling, vil risikoen være større end i organisation hver der er funktionsadskillelse. Indkøb i tilfælde med fuld funktionsadskillelse vil fortsat kunne ske, men personen som skal sætte fakturaer til betaling bør opdage at det er omkostninger som ikke vedrører virksomheden og dermed vil fejlen/svindlen blive opdaget. I Rengøring A/S med fuld funktionsadskillelse vil vurderingen dermed være, at revisor ved revisions af funktionsadskillelsen sammen med anvendelsen af blockchain netværk vil have mindsket risici på forekomst meget og antallet af stikprøver kan dermed nedsættes.

Risikoen på fuldstændigheden er blevet væsentligt mindre da omkostninger automatisk bliver konteret på rette dato. En ny fejlkilde kunne være transaktioner hvor der mangler registrering af levering, denne ordre vil stå åbne, dermed er der ikke genereret en indkøbsfaktura som kan blive bogført.

I store træk er risikoen for bogføring af leverede vare/ydelser i forkert periode mindsket i meget stor grad ved anvendelse af blockchain teknologi. Der vil være omkostninger som skal periodiseres og det vil være manuelle transaktioner, som revisor skal have fokus på ved revisionen.

4.2.5 Afsluttende revisionshandlinger

De afsluttende revisionshandlinger er ikke direkte berørt af hvilke teknologier som Rengøring A/S anvender. Revisor skal dog i denne fase overveje om der er indhentet egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for at kunne afgive en revisionserklæring på selskabets regnskab. Vurdere revisor, at der ikke er indhentet nok akkumulerende revisionsbevis, da skal revisor indhentet yderligere revisionsbevis. Dette er illustreret i Tabel 1 hvor processen er vist som en iterativ proces.

Revisor skal rapportere betydelige mangler i den interne kontrol, dette kunne være som management letter eller som revisionsprotokol (revision protokol er kun et krav for virksomheder af interesse for offentligheden).[103] Dermed skal revisor rapportere hvis der findes betydelige fejl eller mangler ved ind- eller uddata af blockchain data. Eller hvis revisor bliver opmærksom på, at der ligger type 2-erklæringer med forbehold for blockchain netværkenes virkemåde.

Øvrige forhold i den afsluttende proces er ikke behandlet, da det vurderes ikke at være relevant ift. blockchain.

4.3 DELKONKLUSION PÅ REVISIONSPROCESSEN OG REVISORS FREMTIDIGE ROLLE

4.3.1 Revisionsprocessen

For at kunne opnå egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis til kunne afgive en revisionserklæring på virksomheders årsrapporter skal revisor have passende kendskab til virksomheden. Kendskabet skal revisor anvende for at kunne vurdere hvilke risici der er for væsentlige fejl på regnskabs- og revisionsmålsniveau. Overordnet set skal revisor kende virksomhedens interne og eksterne faktorer, blandt andet hvem er ejerne, hvem sidder i bestyrelsen, hvad sælger virksomheden og på hvilke markeder, hvem er leverandørerne og hvordan har virksomheden det økonomisk. Derudover skal revisor på et overordnet plan kende til selskabets interne risikovurderingsprocesser og kontroller. Her skal revisor opnå en forståelse for virksomhedens anvendelse af blockchain, herunder hvilke regnskabsposter og transaktions flow hvor blockchain data er anvendt og hvordan virksomheden har sikret at data er korrekte. Det er forfatternes vurdering, at anvendelsen af denne nye

[103] Revisorloven §20

teknologi medfører andre risici forbundet med it-revision. Herved skal revisor komme frem til, at der skal udføres revision af kontroller på data-flow tur/retur fra de respektive API'er, der anvendes til forbindelsen til blockchain, og til ERP-system samt indhente type 2-erklæring på blockchain netværket. Indhentelse af type 2-erklæringen giver revisor et stærkt revisionsbevis for at blockchain netværket er revideret og hvad den eksterne revisor har kontrolleret. Dette skal sammenholdes med revisors vurdering af risici, men har type 2-erklæringen medtaget forhold som konsensusmekanisme, hashing funktion samt dataflow, da vurderes de primære risici at være passende afdækket til, at virksomhedens revisor kan anvende type 2-erklæringen som bevis for at dataflow til og fra blockchain netværket er korrekt. Fremadrettet vurderes det at type 2-erklæringen som minimum skal indeholde forhold omkring de ovenfor nævnte.

Når revisor har fået egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis for at data fra blockchain netværk til virksomhedens ERP system og retur fungerer efter hensigten, da vil revisor i høj grad have afdækket risici som forekomst, fuldstændig og tilstedeværelse samt til en vis grad periodisering samt rettigheder og forpligtigelser tilknyttet den enkelte transaktion, men ikke nødvendigvis på regnskabsposten som helhed, der vil fortsat være uafdækkede risici. Derfor vurderes det at revisor fortsat skal udføre substanshandlinger.

Gennemgangen af standard risici med tilhørende nuværende procedurer og hvilke handlinger der skal udføres ved anvendelse af blockchain har givet et indblik i hvor meget revisionsbevis der kommer fra blockchain og hvad revisor fortsat skal udføre eller hvilke andre handlinger revisor kan udføre for at få afdækket revisionsmålene på regnskabsposterne. I Tabel 5 nedenfor er blockchains indflydelse på afdækning af revisionsmål på de enkelte regnskabsposter opsummeret. Grønne markeringer viser at blockchain i stor grad har en positiv indflydelse på afdækning af risici, gule markeringer har delvis overbevisning fra blockchain og røde markeringer viser at blockchain i ingen eller kun i meget begrænset omfang har positiv indflydelse.

Regnskabsposter	Revisionsmål							
	FO	FU	NØ	PE	KL	TI	RF	VÆ
Fast ejendom		x				x	x	x
Driftsmidler		x				x	x	x
Lager		x				x	x	x
Debitorer		x				x	x	x
Tilgodehavender og gæld hos tilknyttet virksomhed		x				x	x	x
Likvider		x				x	x	x
Periodeafgrænsningsposter		x				x	x	x
Egenkapital		x				x	x	x
Langfristet gæld		x				x	x	x
Leasinggæld		x				x	x	x
Leverandørgæld		x				x	x	x
Omsætning	x	x	x	x	x			
Vareforbrug	x	x	x	x	x			
Lønomkostninger	x	x	x	x	x			
Kapacitetsomkostninger	x	x	x	x	x			
Afskrivninger	x	x	x	x	x			

Tabel 5 - Oversigt blockchains positive indvirkning på revisionsmål på de enkelte regnskabsposter

Blockchains indflydelse er større på resultatopgørelsens poster end på balance posterne. Hvor især revisionsmålene forekomst og fuldstændighed på både omsætning og omkostninger i stor grad er positivt påvirket af blockchain. Det skyldes at de enkelte transaktioner kommer direkte ind i bogføringen med tilhørende hashes, og at det kan konkluderes at der har været en ekstern part som har bekræftet den enkelte transaktion. I forhold til kapacitetsomkostninger er forekomsten ikke positivt påvirket, idet der stadig er behov for stikprøvevis kontrol af korrekt kontering af bilag, idet der er risiko for at disse ikke vedrører virksomheden samt at der er risiko for at virksomheden ikke for foretaget korrekt aktivering. Afskrivninger er manuelle transaktioner fra anlægskartoteket, som blockchain ikke har nogen indflydelse på. Periodisering syntes også i stor grad at være afdækket, hvor fakturadato vil blive bogføringsdatoen, men hvor virksomheden fortsat er nød til manuelt at periodisere hvor dette er nødvendigt. Dette giver den afledte effekt at der ingen effekt af blockchain er på balancens periodiseringsposter. På løn ses der lidt flere udforinger, da der vurderes at være forhold omkring timeregistrering, om lønnen er udbetalt til en ansat samt fx manglende afsættelse af bonus.

Derfor er der 2 røde markeringer på hhv. fuldstændighed og periodisering. Der er ikke identificeret forhold der indikere at almindelig kontering af bogføring ændres fremadrettet, hvorfor denne manuelle stillingtagen fortsat er forbundet med risiko for fejl. Dette gør sig overordnet gældende for hele bogholderiet.

Særligt skal fremhæves den arbejdsbyrde der vurderes at mindskes markant for revisor fremover. Dette vedrører de revisionsmæssige handlinger der er tilknyttet omsætning og vareforbruget, da det under de nuværende procedure udgøres af større stikprøvemængder på salgsfakturaer til underliggende dokumentation i form af korrekt vareforbrug, fragtdokumentation mv. Disse handlinger vurderes ikke at skulle udføres såfremt virksomheden anvender blockchain, idet alle transaktionerne har et hash tilknyttet der kun kan fremkomme, når der er accept fra to parter. Herved er der sikkerhed for at en given varer er leveret til og accepteret af modtager. Endvidere sikre blockchain automatisk kontrol af risikoovergang samt udstedelse af fakturaer. Dette vil lette arbejdsbyrden for revisor markant på disse poster og derved hurtigere kunne fokusere på andre risikorettede handlinger.

På trods af ovenstående sikkerhed for varebruget, er der kun begrænset revisionsbevis for varelageret. Dette skyldes blandt andet flere manuelle revisionshandlinger tilknyttet hertil, herunder fysisk inspektion, vurdering af ukurante varer, modtagne returvarer hvortil der afventer endelig godkendelse på kreditering til kunden mv. Der konkluderes derfor at der er begrænset revisionsmæssige tidsbesparelser på revision af varelager.

For balanceposterne er overordnet gældende, at der ligeledes ikke kan indhentes revisionsbevis for værdiansættelsen af disse på et tilfredsstillende niveau, hvorfor værdiansættelsen stadig overordnet er omfattet af de nuværende revisionshandlinger. Dette skyldes blandt andet, at disse typisk afhænger af skøn af debitorernes betalingsevne, markedsudvikling på ejendomsmarked, ukurante varer som nævnt oven for mv. Ligeledes er gældende for balanceposterne, at der sker kontrol af pantsætning og sikkerhedsstillelser, der kun delvist kan klares via blockchain.

Særligt skal fremhæves områderne likvider, langfristet gæld og leasinggæld. Disse ansås umiddelbart som værende poster hvortil der kunne opnås høj grad af revisionsbevis fra blockchain. Dette er dog ikke gældende, da forudsætningen for case virksomheden var at der anvendes både almindelig valuta, såvel som E-valuta. Denne behandling af almindelig valuta, medfører at det er samme risici som kendes i dag. Ved anvendelse af udelukkende E-valuta, vil alle pengeoverførsler derimod være fuldt sporbare, hvorved der ville kunne opnås en højere grad af revisionsbevis. For alle tre poster gør sig gældende at der er tale om indhentelse af engagementsbekræftelser fra penge- og/eller realkreditinstitut. Dette vil der efter forfatternes opfattelse stadig være brug for i fremtiden. Indhentelse af disse forventes dog at lettes, ved at disse forespørgsler og

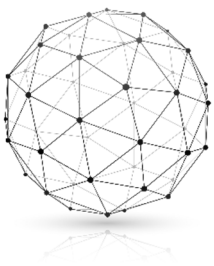
svar herpå sker via blockchain. Handlingen relatere sig dog så meget op af nuværende handlinger, at de af samme årsag er markeret som gul i skemaet overfor.

Slutteligt skal her fremhæves de væsentligste regnskabsposter, hvor revisor fremadrettet kommer til at frigive tid til andre risikorettede revisionshandlinger. Disse regnskabsposter omfatter tilgodehavender fra salg af varer og tjenesteydelser samt leverandørgæld. Disse poster revideres ud fra de nuværende procedure ved stikprøver, leverandørkontokort samt udsendelse af saldomeddelelser, hvortil modparter bliver bedt om at svare. Disse handlinger vurderes fremover ikke længere relevant, idet revisor ved gennemgang af afvigelsesrapporten hurtigt vil kunne konstatere hvorvidt der er transaktioner hvortil der ikke er tilknyttet et hash. Disse vil være genstand for manuel behandling henset til væsentlighed og risiko. I Rengøring A/S, er opsat IT-mæssige kontroller, der sikrer udligning af debitorer og kreditorer ud fra hashværdier tilknyttet de enkelte transaktioner. Dette sikrer fuld revisionsbevis for disse poster på revisionsmålene fuldstændighed, tilstedeværelse samt rettigheder og forpligtelser.

Som det kendes i dag indhentes fuldmagtsforhold hos virksomhedens banker, dette vil ligeledes skulle indhentes fremadrettet. Endvidere skal der indhentes eller kontrolleres for fuldmagtslignende forhold til de blockchain netværk virksomheden tager del i. Dette er blandt andet for at afdække risikoen for fejl som følge af tilsigtede eller utilsigtede handlinger.

I forhold til de afsluttende revisionshandlinger, er der ikke identificeret forhold hvortil blockchain giver en direkte afledt positiv effekt. Den fremadrettede brug af blockchain til revisors rapportering, er som følge af afhandlingens afgrænsning valgt ikke at være medtaget.

Generelt set for hele revisionsprocessen, vurderes det, at der første år ingen tidsmæssige besparelse vil være, idet revisionsarbejdet forbundet med forståelse af it mv. vil være så omfattende at det udligner den tid der spares på de øvrige revisionshandlinger. De efterfølgende år, hvor kunden revideres, vil der være tidsmæssige besparelser, idet det vurderes at opdateringen af procedure mv. på det it-mæssige område vurderes at være langt mindre omfattende. Dette sammenholdt med at de revisionshandlinger der bortfalder i fremtiden er de handlinger der på nuværende tidspunkt er tidskrævende revisionshandlinger.



5 UDTALELSER FRA FAGFOLK

I det følgende afsnit er medtaget et udvalg af udtalelser og citater fra fagfolk. Disse er valgt at inddrage, da litteraturen og de praktiske anvendelsesmuligheder på nuværende tidspunkt fortsat er meget begrænsede. Udtalelserne vil blive sammenholdt med konklusionerne fra tidligere afsnit omkring revisionsprocessen. Dette er gjort for at validere de fundne resultaterne i revisionsprocessen, henset til de manglende primære kilder.

Ifølge Kimberly Ellision-Tayler, formand for Association of International Certified Professional Accountants (AICPA), ville en verden hvor alle transaktioner, for en given virksomhed, findes på blockchain, gøre det muligt for revisor, at verificere en stor del af de rutinemæssige data automatisk, og derved kunne fokusere på mere komplekse transaktioner og kontroller.[104] Udtalelsen bekræfter de ovenfor fundne resultater, idet det er konkluderet, at det i fremtiden ses muligt, at kunne køre statistiske kørsler der kan sammenholde virksomhedens bogføring med data registreret på blockchain. Dette medfører en høj grad af sikkerhed for, at risici forbundet med forekomsten, tilstedeværelse samt til en vis grad periodisering, rettigheder og forpligtigelser og delvist fuldstændigheden af virksomhedens transaktioner. Denne statistiske sammenholdelse af data ved hjælp af en afvigelsesrapport, er fundet bekræftet som mulig, ved at dette ligeledes er identificeret hos ACCA (the Association of Chartered Accountants), idet de anfører i rapporten "Divided we fall, distributed we stand – The professional accountant's guide to distributed ledgers and blockchain ", at det vil være muligt at generere en afvigelsesrapport, der gennemgår alle transaktioner frem for kun et udvalg af transaktioner. Fra et sandsynligheds perspektiv, medfører dette en mindre risiko for en forkert revisions konklusion.[105]

En af forfatterne til bogen "Blockchain Revolution", Don Tapscott, har udtalt

> *"If, each time a company entered into a transaction, an unchangeable record was automatically reported to a distributed ledger, … you could actually have a real-time audit, because all transaction data is recorded to the distributed ledger."*

[104] https://www.journalofaccountancy.com/news/2017/dec/blockchain-for-management-and-auditors-201717994.html
[105] http://www.accaglobal.com/lk/en/technical-activities/technical-resources-search/2017/april/divided-we-fall-distributed-we-stand.html

I forlængelse af ovenstående bemærker redaktøren af "The Future Business", Rohit Talwar:

> *"I can see the world moving to real-time auditing and audit firms will provide plug-ins for blockchain, do the audit in real time, spot anomalies and then send in humans to dig deeper if necessary – unless software can do it for them, of course."* [106]

Som det er konkluderet I tidligere afsnit, vurderes en realtids revision ikke muligt. Der vil hurtigt være overbevisning fra blockchain på en stor del af regnskabet, men en fuld revision, herunder afgivelse af erklæring med høj grad af sikkerhed, vil stadig kræve almindelige revisionsmæssige handlinger som de kendes i dag. Såfremt en virksomhed ønsker offentliggørelse af regnskabsdata til en given tid, vurderes det dog muligt i fremtiden, at kunne klare denne aflæggelse af regnskab hurtigere end i dag. Dette skal ses ved at virksomhederne sparer tid på afstemningsarbejdet, revisor opnår overbevisning om en stor del af virksomhedens transaktioner via blockchain og skal derfor ikke fokusere på disse. Der vil derfor være tale om alm. revisionsmæssige handlinger på de resterende revisionsmål, for at regnskabet kan aflægges med en erklæring med høj grad af sikkerhed. Denne hurtigere aflæggelse af regnskab er fundet bekræftet ved udtalelse fra Henrik Jensen, Vice President, Head of Group Reporting & Accounting/Global Finance, fra Vestas, der udtaler til FSR's særmagasinet Fremtidens Rapportering, at det i dag tager dem tre til fire uger at udarbejde deres årsrapport, men at dette forventes at vil kunne klares en uges tid hurtigere om et til to år, som følge af ny teknologi og bedre interne processer.[107]

Victor Kjær, vicedirektør i Erhvervsstyrelsen, udtaler til samme magasin, at teknologien muliggør realtidsrapportering af nogle tal, og at udfordringen forbundet hermed består i, at balancere de kortsigtede tal med de langsigtede ambitioner i virksomhederne, således at fx tre dårlige måneder ikke betyder alt. Erhvervspolitisk direktør i hos FSR Tom Vile Jensen, udtaler at den teknologiske udvikling vil påvirke de fremtidige erklæringsydelser og at nutidens revisionsydelser i dag er baseret på stikprøver, men at nye muligheder gør, at man fx kan lave en total revision af en omsætning mv.[108] Ovenstående to udtalelser stemmer overens med observationerne i analysen af revisionsprocessen jf. tidligere afsnit, idet der kan udtrækkes en afvigelsesrapport på transaktioner der ikke indeholder en hashstreng. Såfremt alle omsætningstransaktioner indeholder denne

[106] Begge citater: http://www.ey.com/gl/en/services/assurance/ey-reporting-building-blocks-of-the-future#item2
[107] (FSR - danske revisorer, 2016, s. 10) og (FSR - danske revisorer, 2016, s. 19)
[108] https://www.karnovgroup.dk/nyheder/5-nye-svar-fra-brancheekspert

hashstreng, er der fuld overbevisning for omsætningen ved blot at kontrollere denne afvigelsesrapport. Fuld realtidsrapportering, vurderes dog stadig ikke mulig, hvilket stemmer overens med FSR's egne holdninger.[109]

Som det er blevet konkluderet tidligere, skal der ske revision af de systemer der anvendes. Det er konkluderet at der i forhold til blockchain, skal indhentes en type 2-erklæring på de anvendte blockchain netværk. Dette stemmer overens med FSR's holdning, idet foreningen mener, at der fremadrettet følger nye krav til validering af oplysninger og at forventningen er mere systembaseret revision, hvor tillid og troværdighed skal flyttes fra det enkelte tal til systemet.[110] At fokus kan flyttes fra det enkelte tal til systemet, er Mikkel Larsen, Managing Director i DBS, enig i, idet han udtaler, at det med teknologien bliver muligt, at holde alle transaktioner i samme system, og da både modtager og afsender er i samme system, dokumenteres transaktionerne begge steder og på samme måde, hvilket betyder at al data som udgangspunkt er valid.[111] Dette stemmer overens med konklusionerne fra tidligere, da der som udgangspunkt stoles på data på blockchain og at det er konkluderet, at der skal ske mere systembaseret revision, da det kun den vej igennem kan sikres, at der kan stoles på blockchain data.

Revisionen af selve blockchain netværket er fundet bekræftet ved at Mikkel Larsen udtaler, at der skal være en central revision af blockchain-systemet, såvel som revisor skal sikre, at de bogføringssystemer der modtager data, anvender dem korrekt.[112]

Det er konkluderet i tidligere afsnit, at der i fremtiden vil ske automatisk overførsel af data mellem virksomhedernes ERP system og blockchain via API. Der er som tidligere skrevet, en stor grad af usikkerhed forbundet med dette, da der på nuværende tidspunkt ikke findes en endelig løsning på dette pga. fremtidsaspektet. Ifølge Mikkel Larsen, i forlængelse af ovenstående udtalelse, er hans holdning, at "systemet" automatisk kan generere en fil med transaktioner til alle bogføringssystemer. Det vurderes, at denne fil Mikkel omtaler, vil fungere på samme måde som ved udlæsning af bankposteringer der automatisk der kan indlæses i en virksomheds bogføringssystem. Som omtalt er der usikkerhed forbundet med dette, som følge af, at der er tale om fremtiden. Den automatiske overførsel som konkluderet ovenfor vurderes dog fortsat at være gældende.

Som det ligeledes er blevet konkluderet tidligere, vil revisor ikke blive overflødiggjort. Deloitte anfører bl.a. følgende, der ligeledes fortæller, hvorfor revisor ikke bliver overflødig i fremtiden:

---

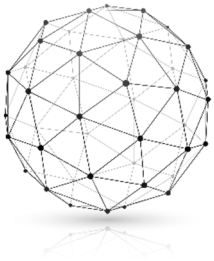
[109] (FSR - danske revisorer, 2016, s. 21)
[110] (FSR - danske revisorer, 2016, s. 21)
[111] (FSR - danske revisorer, 2016, s. 20)
[112] (FSR - danske revisorer, 2016, s. 20)

"...a blockchain platform is unlikely to provide a complete representation of financial statements, and auditors will still need to consider evidence and information beyond the blockchain."

"An audit should also take into account any other facts and circumstances necessary for the proper accounting treatment of transactions and factors determining the fair market value of digital or physical assets."

"It is also important to note that information on the blockchain may be insufficient to determine the appropriate presentation and disclosures within the financial statements." [113]

De ovenfor medtagne citater og udtalelser, vurderes at underbygge de konklusioner der er blevet gjort i tidligere afsnit, hvorfor de konkluderede afsnit vurderes at være valide, trods manglende anvendelse af primære kilder.



[113] (Deloitte, 2017, s. 19)

6 AFSLUTTENDE DEL

6.1 KONKLUSION

Nærværende afhandling er aflagt med det formål at give uddannelsesinstitutioner, revisorer, nuværende og kommende studerende et overblik og en indsigt i hvorledes blockchain teknologien, vurderes at have betydning for revisionsprocessen fremadrettet samt hvilken påvirkning denne, overordnet vil have på revisors fremtidige rolle. Teknologien består af indtil flere forskellige teknologier der alle har eksisteret i flere årtier. Tidsmæssigt har sammensætningen af disse kun været kendt, siden introduktionen af kryptovalutaen bitcoin i 2008. På trods af at blockchain teknologien har 10 år bag sig, er den fortsat på et udviklingsstadiet, da der er tale om en fundamental teknologi i lighed med internettet. Da teknologien fortsat er på et udviklingsstadie, kan afhandlingen ikke anses som værende et fuldstændigt overblik over teknologien, såvel som den heller ikke kan anses for værende endelig brugbar i forhold til fremtidige revisionshandlinger. De fremkomne konklusioner, kan efter forfatternes opfattelse give det øjebliksbillede af teknologien og dets betydning, som på nuværende tidspunkt er fundet mangelfuld i dansk litteratur.

Afhandlingen er endvidere aflagt på baggrund af bekymringer omkring revisionsbranchens fremtidige virke, som følge af blockchain teknologien samt øvrige teknologier der alle spås, at få en stor betydning for revisor i fremtiden, og at der i samme anledning kan stilles spørgsmålstegn ved om revisorkandidat studerende reelt set uddannes til at kunne varetage fremtidige arbejdsopgaver. Afhandlingen hovedresultater viser at:

- *Blockchain teknologien vil effektivisere revisionsprocessen, samt medføre nye revisionshandlinger, men revisor vil stadig skulle udføre traditionelle revisionshandlinger.*
- *Revisionsbranchen på nuværende tidspunkt ikke skal frygte for fremtiden.*
- *Revisorbranchen ikke må indtage en afventende position.*

Nedenfor fremhæves de væsentligste konklusioner der underbygger ovenstående resultat.

Først og fremmest skal det her fremhæves over for læseren, at der er væsentlig usikkerhed forbundet med de fremkomne resultater, i det der er tale om en fremtidsorienteret afhandling. Afhandlingens resultater er endvidere påvirket af, at det ikke har været muligt, at finde fagpersoner med den dybe indsigt, som forfatterne har ønsket. Det indledende arbejde medførte, at den viden der var blevet opnået inden for blockchain teknologien, var på niveau med de øvrige fagpersoner der er inden for samme felt. På trods af manglen på primære kilder herfra, er det efter forfatternes holdning, at de fremkomne resultater er så objektive som det er fundet muligt.

En af grundene til at blockchain teknologien er svær at forstå er, at der ikke på nuværende tidspunkt findes en definition på hvad blockchain er. Dette betyder at blockchain teknologien omtales på forskellig måde alt afhængig hvilken kilde der anvendes. Som udgangspunkt når blockchain teknologien omtales, er det med udgangspunkt i teknologien bag bitcoins, som den oprindelig blev formuleret under pseudonymet Satoshi Nakamoto. Det er i afhandlingen blevet afklaret, at blockchain ikke skal forstås i den brede forstand, som den formuleres i diverse medier. Dette skyldes at blockchain kun er et underliggende lag til distributed ledger technology, der igen er sammensat af flere forskellige teknologier. Blockchain teknologien anvendes derfor bredt i medierne som mere end hvad det egentlig er. Forfatternes bud på hvorledes blockchain ud fra den brede fortolkning skal defineres, er derfor som følger:

> *"Blockchain er en distribueret database teknologi, der anvender distribueret, decentralt, delt og replikeret databaser blandt et netværk af deltagere, der kan være offentlig eller privat, være med og uden tilladelser til at tilgå databasenetværket og kan være drevet både med og uden digitale valutaer. Data på databasen er beskyttet af kryptografi, der ikke kan ikke ændres, ved at transaktioner samles i blokke, der er afhængig af tidligere blokke og hvor hver blok får et tidsstempel der gør alle transaktioner sporbare og giver en ucensureret sandhed ved anvendelse af konsensus til at sikre at alle deltagere i netværket er enige."*

Definitionen viser, er der tale om en sammensætning er flere forskellige elementer. Som det er konkluderet i afhandlingen, er selve blockchain-laget ikke en nødvendighed, hvorfor der derfor er tale om distributed ledger technology. Da der ikke er tale om én teknologi, er det blevet konkluderet, at der kan være tale om brugertilpassede netværk, hvorfor dette stiller større krav til forståelsen af selve netværket og de elementer der indgår heri. Det essentielle ved ovenstående er, at der er tale om et distribueret databasenetværk, hvor alle deltagerne skal være enige om, at de data de ser, er ens og korrekte for alle deltagende parter. Den del at teknologien der skal sikre dette, er den konsensus algoritme der er opsat for netværket, hvorfor denne er essentiel at forstå.

Som udgangspunkt må det antages, at et givet netværk operere efter de regler det er opsat efter. Det er imidlertid identificeret, at der er muligheder for at ændre i et givet netværks regler mv. ved anvendelse af smart contracts. Dette betyder, at revisor skal forholde sig til denne mulighed, herunder hvilken betydning eventuelle ændringer kan have for det pågældende netværk.

Selve blockchain-laget, er det lag, hvor transaktioner samles i et merkle tree, via hashes i en blok, og at den pågældende blok på et givent tidspunkt bliver låst og får et tidsstempel, hvorefter der ikke kan manipuleres med de transaktioner der har fundet sted, da efterfølgende transaktioner afhænger af det hash der kommer fra en tidligere blok. Dette er den grundlæggende forståelse for blockchain. Det er imidlertid identificeret i afhandlingen, at der opereres med muligheden for, at kunne ændre i tidligere transaktioner ved hjælp af kamæleon-hashes. Dette er fortsat ikke udbredt, men såfremt dette bliver aktuelt, mistes en del af det, der gør blockchain sikkert. For revisor vil det derfor betyde, at der skal være sikkerhed for hvorledes netværket håndtere disse muligheder.

Det er konkluderet, at der kan være tale om tilpassede netværk, med de regler mv. der er gældende for det enkelte netværk. Revisor skal derfor vide, at der opereres med offentlige blockchain både med og uden adgangsrettigheder, såvel som konsortium og private distributed ledger netværk.

Revisor er derfor på nuværende tidspunkt tvunget til at forholde sig til at, der ikke er tale om én teknologi og ét netværk, men at der er tale om tilpassede netværk med regler opsat efter det enkelte netværks behov, herunder bl.a. konsensusregler, fastlåsning af transaktioner med tidsstempel, mulighed for ændring af netværksregler og muligheden for at ændre i tidligere transaktioner. Det konkluderes derfor at revisor fremadrettet skal have langt større it-mæssig forståelse end hidtil.

Såfremt der kan opnås overbevisning fra netværket, er der derimod mulighed for at revisor fremadrettet hurtigere kan fokusere på mere risikofyldte poster. Dette skal forstås ved, at data på et givet blockchain netværk som udgangspunkt er verificeret af mindst en anden part, hvorfor der som udgangspunkt er høj grad af sikkerhed for forekomst og fuldstændighed af virksomhedens transaktioner.

Blockchain teknologien vil betyde et opgør med det regnskabsmæssige paradigme forbundet med det dobbelte bogholderis princip, i det der fremadrettet vil være tilknyttet et hash til hver transaktion, der modsvares i en modparts bogholderi. For hver transaktion, vil der derfor i fremtiden være hhv. en debet og kreditpost samt et hash. Dette kaldes også triple-entry accounting.

Ved anvendelse af blockchain baserede løsninger, vil der derfor mellem virksomheder fremadrettet ikke være behov for afstemning mellem bogholderierne, idet begge parter er enige om transaktionerne og at begge parter ser samme data på blockchainen.

Det er identificeret, at der på nuværende tidspunkt ikke er konkret lovgivning på vej inden for hverken den danske grænse såvel som inden for EU. Det er derfor et område hvor revisorbranchen i de kommende år er tvunget til at følge nøje med, for at sikre opdateret viden i forhold til anvendelse af teknologien internt i branchen såvel som for den enkelte kunde.

Revisor kan derfor fremadrettet spille en yderst central rolle for den enkelte kunde, idet revisor med forståelse af teknologien og de muligheder dette bringer, kan rådgive eller indgå i den rådgivning en given virksomhed kan have behov for fremadrettet. Dette er muligt, da revisor i forvejen besidder en dyb indsigt i den enkelte virksomheds forretningsgange, som følge af forståelsen af virksomheden ved udførsel af en revision. Herigennem kan revisor gribe de muligheder der opstår og fremadrettet sikre rådgivning til virksomheden på et mere strategisk niveau til gavn for kunden på den lange bane.

Da teknologien som omtalt fortsat er på et tidligt stadie, er der set på hvilke praktiske implementeringer der på nuværende tidspunkt er implementeret. Disse implementerede løsninger, viser at blockchain har sin berettigelse og at anvendelsesmuligheder stort set er uanede, hvorfor det blot er et spørgsmål om tid før der ses en større udbredelse. Implementerede løsninger kan medfører store besparelser for den enkelte virksomhed og sikre validitet i data, således at der er større sikkerhed for virksomhedernes finansielle data. Revisor kan derfor med fordel holde sig opdateret på implementerede løsninger, for bedre at være gearet til fremtiden.

I forbindelse med gennemgangen af revisionsprocessen er det konkluderet, at der fremover er større risici forbundet med it-revision. Blandt andet skal der fremadrettet udføres mere omfattende kontrol af dataflow til og fra ERP til API. Derudover konkluderes det, at der skal indhentes type 2-erklæring til brug for sikkerhed for, at data på blockchain netværket er korrekt. Det vurderes at type 2-erklæringen på et givent blockchain netværk som minimum skal indeholde informationer omkring konsensusalgoritme, hashing funktion, dataflow og hvorledes transaktioner bliver tidsstemplet, samt hvorvidt der er mulighed for at ændre i netværksregler og ændring af data fra tidligere perioder.

Når der ved indhentelse af type 2-erklæringen er opnået sikkerhed for data på blockchain netværket, da vil revisor i høj grad have afdækket risici som forekomst, fuldstændighed, tilstedeværelse, en stor grad af periodisering samt virksomhedens rettigheder og forpligtelser. Overordnet kan revisor opnå revisionsbevis for de samlede transaktioner, men ikke på en given regnskabspost som helhed. Dette skyldes at der fortsat er uafdækkede risici der skal adresseres.

Det er blevet konkluderet, at der ved sammenholdelse af standardrisici med tilhørende nuværende procedurer ift. hvilke handlinger blockchain kan anvendes på, ikke kan opnås fuldt ud egnet og tilstrækkeligt revisionsbevis ved anvendelse af blockchain. Dette er forsøgt gengivet i tabellen der fremgår af delkonklusionen for afsnittet, hvor de enkelte revisionsmål ift. de respektive regnskabsposter er markeret med en farve, der indikere hvorvidt der er er fuld, delvis eller manglende revisionsbevis ved anvendelse af blockchain.

For resultatopgørelsens poster gør det sig overordnet gældende at der er stor grad af overbevisning for forekomsten og fuldstændigheden, herunder særligt for virksomhedens omsætning og omkostninger. Dette skyldes at alle transaktioner tilknyttes et hash, og der ved udtræk af en afvigelsesrapport, vil kunne identificeres hvilke transaktioner der er manuelle og derfor kræver almindelig revisionsmæssige handlinger. Det vurderes at disse transaktioner uden hashstrenge vil falde i takt med udviklingen af teknologien, hvorved der fremadrettet vil kunne opnås større overbevisning. Endvidere er der stor overbevisning omkring virksomhedens periodisering. De periodiseringsmæssige problemstillinger udgøres fremadrettet, i overvejende grad af hvorvidt en omkostninger relaterer sig til flere regnskabsperioder og ikke på om omsætning og vareforbrug er medtaget i korrekt regnskabsperiode. For hele bogholderiet er det stadig gældende, at der overordnet skal tages stilling til kontering af transaktionerne, hvorved der er risiko for fejl. Dette medfører at regnskabsposterne fortsat er underlagt almindelige revisionsmæssige handlinger. På resultatopgørelsens poster er der fortsat manuelle posteringer forbundet med blandt andet aktivering og afskrivninger, hvorved disse ikke kan behandles ud fra anvendelse af blockchain. Disse vil derfor fortsat kræve almindelig revisionsmæssige handlinger, som kendes fra de nuværende procedure. Endvidere er det identificeret at der er udfordringer på lønområdet, idet der kan være risiko forbundet med timeregistreringer, udbetaling af løn til personer der ikke er ansatte samt eventuelle afsatte bonus mv.

For resultatopgørelsen ses der markante tidsbesparelser for revisor på de revisionsmæssige handlinger relateret til omsætning og varebrug. Dette er konkluderet ved, at der traditionelt set udføres omfattende stikprøvearbejder på disse poster, hvor der i fremtiden kan udtrækkes en afvigelsesrapport, hvortil kun poster der ikke har et tilknyttet hash, skal undersøges nærmere henset til væsentlighed og risiko. Hashet tilknyttet transaktionen er det helt essentielle, idet dette kun kan fremkomme ved, at der er sket accept fra mindst en anden part. Herved er der sikkerhed for at risikoovergang og fakturering kan finde sted. Derved vil revisor hurtigere kunne fokusere på øvrige risikorettede handlinger.

For varelageret er gældende, at der fortsat er brug for de nuværende procedure, idet det konkluderes at der fortsat skal foretages fysisk lagerkontrol, vurdering af ukurante varer mv. Der vil således ikke være tidsmæssige besparelser på revision heraf. Ligeledes er det konkluderet, at der overordnet på balanceposterne ikke kan opnås overbevisning fra blockchain på revisionsmålet værdiansættelse, da der i stor grad er skøn involveret. Ligeledes er rettigheder og forpligtelser bl.a. i forhold til pantsætning og sikkerhedsstillelser kun delvis omfattet af blockchain, i det opslag vil være muligt, men at dette stort set svarer til det arbejde der foretages i dag. Gennemgangen af området for likvider, bankgæld og leasinggæld viste, at der ikke kan opnås den høje grad af sikkerhed der umiddelbart var vurderet. Dette skyldes delvist, at det vurderes nødvendigt at indhente engagementsbekræftelser, som i fremtiden kan ske via blockchain, men ift. arbejdshandlinger minder om de

nuværende procedure. Fuldmagtsforhold som kendes fra bankerne, vurderes stadig at skulle indhentes. I forhold til brugen af og deltagelse i forskellige blockchain netværk er det konkluderet, at der fremadrettet skal kontrolleres for fuldmagtslignende forhold til disse netværk, idet en alenefuldmagt/-adgang hertil vil øge risikoen for tilsigtede såvel som utilsigtede fejl.

Det er konkluderet, at revisor fremadrettet vil kunne frigive tid til andre risikorettede handlinger for regnskabet som helhed, ift. revision af regnskabsposterne tilgodehavender fra salg af varer og tjenesteydelser samt leverandørgæld, da brugen af stikprøver og udsendelse af saldomeddelelser ikke vurderes at give yderligere revisionsbevis i fremtiden. Muligheden for statistisk sammenholdelse af data til de afvigelsesrapporter der kan trækkes vil identificere de enkelte poster der ikke indeholder en hashstreng. Disse vil efterfølgende kræve almindelig revisionsmæssige handlinger, henset til væsentlighed og risiko. Den it-mæssige opsætning i case virksomheden, sikrer at revisor opnår fuld overbevisning fra blockchain på revisionsmålene fuldstændighed og tilstedeværelse.

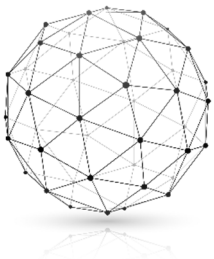
Der er ved gennemgangen af den afsluttende fase i revisionsprocessen ikke identificeret forhold hvortil blockchain har en direkte afledt positiv effekt. Brugen af blockchain ift. den fremtidige rapportering er som følge af afhandlingens afgrænsning ikke inddraget.

Ud fra revisionsprocessen er det overordnet konkluderet, at revisor første år, ingen tidsmæssig besparelse vil opnå på revision af en virksomhed der anvender blockchain. Dette skyldes omfattende forståelse af IT mv. der modsvarer den tidsmæssige besparelse der er på øvrige områder. Det konkluderes derimod, at der vil være tidsmæssige besparelser i de efterfølgende år virksomhedens revideres, idet det særligt er de tidskrævende opgaver der bortfalder som følge af brugen af blockchain.

Grundet afhandlingens manglende anvendelse af primære kilder, er der medtaget et afsnit, hvor udtalelser fra fagfolk sammenholdes med de identificerede problemstillinger og muligheder som er identificeret igennem afhandlingen. Dette er gjort for at sikre validitet i fremkomne konklusioner.

Af de identificerede udtalelser og citater, er der specielt et område, hvor de fremkomne konklusioner er i uoverensstemmelse med disse udtalelser. Dette er relateret til realtids revision, der af flere vurderes muligt i fremtiden. Dette er ikke i overensstemmelse med de fremkomne konklusioner i afhandlingen, da det er identificeret i revisionsprocessen, at blockchain ikke kan give fuld overbevisning på alle revisionsmål samt, at der er indtil flere revisionsmål jf. ovenfor, hvor blockchain ikke er anvendelig på. Bortset fra denne uoverensstemmelse er de fremkomne konklusioner overordnet i overensstemmelse med de medtagne udtalelser og citater.

Blockchain teknologien er en fundamental teknologi der i de kommende år vil transformere verden som vi kender den, i samme omfang som internettet tidligere har gjort det. Det er blot et spørgsmål om tid, før denne teknologi vil nå den udbredelse den spås. På nuværende tidspunkt er der ingen endelige løsninger, hvorfor opdateret viden omkring teknologien og dens muligheder, fremadrettet vil være det bedste våben mod de udfordringer fremtiden bringer. Formålet med afhandlingen har været, at kaste lys over denne teknologi og ikke mindst betydningen for revisionsprocessen og revisors fremtidige rolle. Kun fremtiden vil vise, om de fremkomne konklusioner rammer plet.



6.2 PERSPEKTIVERING

Formålet med afhandlingen har været at give indblik i hvorledes blockchain-teknologien skal forstås samt se på hvorledes denne teknologi fremadrettet vil påvirke revisionsprocessen. Afhandlingen har været anlagt ud fra en teoretisk tilgang. Afhandlingen ville såfremt det havde været muligt at identificere reelle implementerede løsninger, alt andet lige have givet afhandlingen et løft, da de praktiske løsninger kunne undersøges i dybden. Der er derfor grundlag for yderligere undersøgelse af emnet, når sådanne løsninger findes i praksis.

Afhandlingen er endvidere udfærdiget på baggrund af information primært indsamlet via internettet, hvor der til mange af kilderne har skulle ske verifikation af troværdigheden, ved at sammenholde med øvrige informationer fra andre kilder. Dette har betydet et omfattende arbejde i den indledende fase. Det havde været ønskeligt at anvende primære kilder i form af eksperter inden for blockchain og revision heraf. Den indledende fase med at læse og forstå teknologien, medførte en forståelse for teknologien som blev vurderet, at være på niveau med øvrige personer inden for miljøet (i DK). Af denne grund blev det vurderet, at det ikke ville give mening at inddrage "eksperter". I forhold til eksperter inden for revision ved anvendelse af blockchain, har det på intet tidspunkt under processen med udfærdigelsen af denne afhandling, været muligt at identificere en ekspert, hvorfra værdifuld information ellers kunne være kommet fra. I forhold til det fremadrettet arbejde, vil det derfor være yderst interessant, at kunne følge den eller de revisorer der i Danmark udfører den første revision, hvor en virksomhed anvender blockchain teknologien. Anvendelse af viden herfra vil fremadrettet kunne bruges til, at tilrette de eksisterende såvel som de foreslåede revisionshandlinger som omtalt i nærværende afhandling.

I løbet af afhandlingen, og særligt i efteråret 2017, er der kommet øget fokus på blockchain-teknologien som følge af den ekstreme udvikling der var på kryptovaluta-markedet. Ifølge forfatternes holdning, findes der derfor på nuværende tidspunkt eksperter der kan inddrages fra start, hvorfor kommende undersøgelser af blockchain teknologien bør gøre brug af disse. Det øgede fokus på blockchain teknologien, har ligeledes medført at viden omkring emnet nærmest "eksploderede" i efteråret 2017. Det har derfor igennem afhandlingen været en "kamp" får at følge med, samt forsøge at identificere de rigtige løsninger og udskille mange af de artikler der efter forfatternes holdning har misforstået blockchain teknologien.

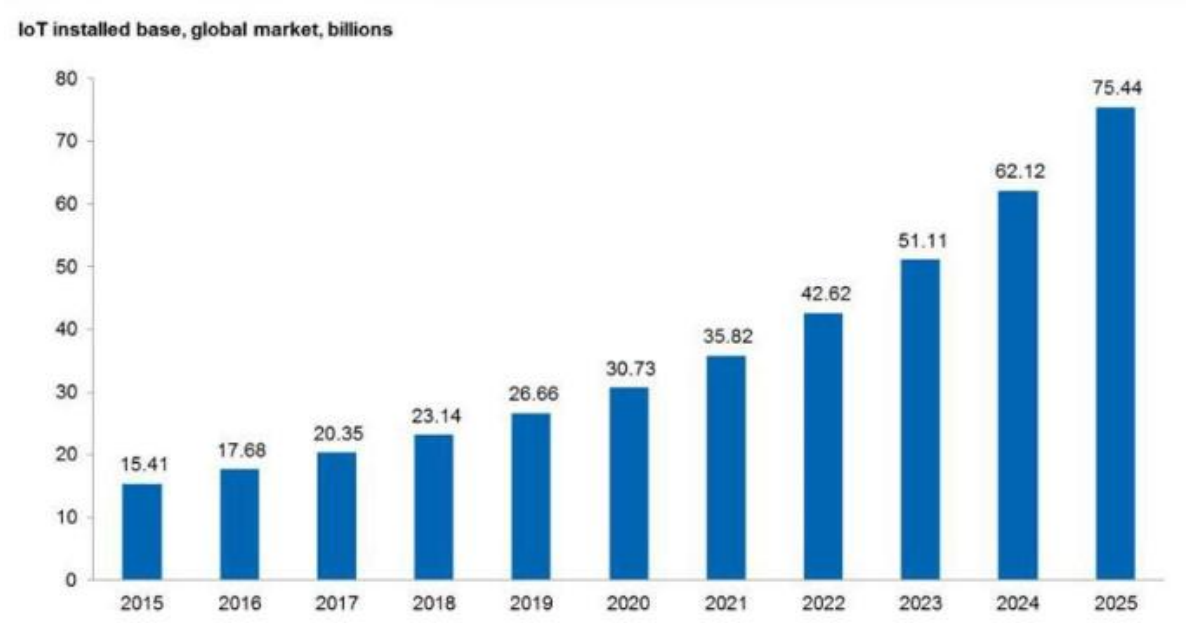
På trods af ovenstående ønsker, om anvendelse af primære kilder og reelle løsninger, er det forfatternes opfattelse af afhandlingen afspejler et realistisk billede at hvorledes blockchain teknologien vil påvirke revisionsprocessen fremadrettet.

I takt med udarbejdelse af afhandlingen er der endvidere fundet indtil flere yderst spændende indgangsvinkler og emner til videre bearbejdning som efter forfatternes opfattelse bør fremhæves. Alle indgangsvinkler

vurderes at kunne have bidraget med input til den samlede forståelse af teknologien. Nedenfor følger derfor nogle af de vigtigste felter som findes relevant for yderligere undersøgelser:

- Blockchain teknologien i sammenhæng med andre nye teknologier (bl.a. IoT og AI)
- Big data og brugen af data analytics
- Reelle blockchain-implementeringer
- Revisionsvirksomhedernes muligheder for anvendelse af blockchain teknologien internt
- Brugen af blockchain i forhold til skat og afgifter
- Blockchain set i forhold til den fremtidige rapportering der ønskes interessenterne
- Undersøgelse af revisionsvirksomhedernes fremtidige konkurrenter som følge af ny teknologi
- Cand.merc.aud. studiets indhold i fremtiden

Flere af de ovenfor identificerede emner, kan ses samlet. Dette skyldes bl.a. at det er identificeret, at blockchain kan være en af de brikker der muliggør den store udbredelsen af Internet of Thing, da denne "ledger" der findes på blockchain kan anses for at være det led IoT mangler. Som det kan ses af nedenstående figur, vil antallet af installerede IoT enheder stige voldsomt frem mod 2025.[114]



Figur 18 - Udvikling i IoT frem mod 2025

114 https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2016/11/27/roundup-of-internet-of-things-forecasts-and-market-estimates-2016/#f1f096a292d5

Udviklingen vil medfører en tilsvarende stigende mængde data, der vil være genstand for bearbejdning. Dette vil alt andet lige stille større krav de interessenter der skal kunne analysere disse data. Revisor er bl.a. en af disse. Det vurderes derfor, at der bør foretages undersøgelser specifikt rettet mod de udfordringer cand.merc.aud. studiet står over for i fremtiden. Efter forfatternes holdning er cand.merc.aud. studiet som det ser ud nu, ikke gearet til de udfordringer der venter fremadrettet. Forfatternes umiddelbare bud på hvad studiet fremover skal fokusere på er bl.a. større IT forståelse, henset til konklusionerne omkring, at der fremadrettet vil være større grad af systemrevision samt udbredelsen af IoT, AI (Artificial Intelligence) og robotics. Som en naturlig udvikling og udbredelse af Big Data, er der ligeledes behov for, at fremtidens revisorer har forstand på Data Analytics, hvor databearbejdning i langt højere grad bør indgå på studiet. Dette ses bl.a. ved at IAASB i januar 2018 er udkommet med resultaterne fra en spørgeskemaundersøgelse omkring hvad den øgede anvendelse af teknologi, herunder data analytics betyder for revisionen. Af kommende udfordringer branchen står overfor fremhæves bl.a. revisors kompetencer. Endvidere anføres det, at IAASB som led i sit løbende arbejde med at revidere de forskellige standarder, vil inddrage spørgsmål om brug af ny teknologi. Samtidigt er IAASB i gang med at udarbejde eksempler på og illustrationer af brugen af data analytics med henblik på, at lade disse indgå i de vejledende afsnit til revisionsstandarderne.[115]

I forhold til forståelsen af IT, kan det overvejes om der skal køres tværfaglige forløb eller lign. med tekniske universiteter. I forhold til undervisning i blockchain, bør de danske universiteter være med i kapløbet om at udbyde de bedste kurser omkring denne nye fundamentale teknologi, der spås at revolutionere verden i samme omfang som internettet gjorde.

Brug af blockchain-baseret løsninger for revisionsbranchen, vurderes at være et aktuelt emne, der bør undersøges videre inden for nærmeste fremtid. Dette skal ses i lyses af at revisionsvirksomhederne indgår i netværk med alle dets kunder, herunder de forskellige brancher kunderne er en del af. Hertil indgår revisionsvirksomhederne i netværk med offentlige myndigheder. Da der her er tale om flere parter, hvor alle skal kunne se de respektive data, være sikre på at data er korrekte og at der ikke kan manipuleres med data, er disse blandt nogle af de argumenter der kan ligge til grund for, at der skal arbejdes på en blockchain løsning til revisorbranchen.

I forlængelse af ovenstående er det endvidere fundet interessant at undersøge mulighederne for den fremtidige rapportering. I fremtiden er der mulighed for, at der kan ske særskilt rapportering til årsrapportens

[115] http://fsr.dk/Faglige_informationer/Fremtidens%20rapportering/Er%20rev%20standarderne%20til%20hinder%20for%20revisors%20brug%20af%20ny%20teknologi_170118

enkelte interessenter på et lukket netværk. Endvidere er der potentiale til at blockchain muliggør en hurtigere regnskabsaflæggelsesproces. Dette kan bevirke at revisorerne kan fokusere på andre og mere informative områder. Det er derfor interessant at se på hvorledes den fremadrettede rapportering kan gøres mere samfundsrelevant, henset til at revisor kan udføre andre og mere specifikke revisionshandlinger til gavn for årsrapportens interessenter.

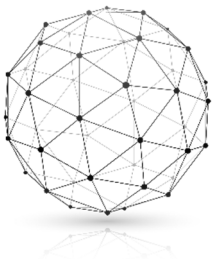
Et andet af de områder der er fundet interessant at undersøge i forhold til brugen af blockchain og revisors rolle, er hele skatte- og afgiftsområdet. Dette er et områder der af kvantitative årsager er afgrænset fra i nærværende afhandling. Brugen af blockchain på dette område, kan sammenkobles med den generelle brug af blockchain teknologien inden for det offentlige. I en artikel fra d. 24. januar 2018, er Deloitte ikke i tvivl.[116] Blockchain vil transformere den offentlige sektor og samfundet bredt. Deloitte foreslår blandt andet at der igangsættes en transformation af momssystemet, hvilket vil medfører enorme effektiviseringsgevinster samt udrydde al momssvindel. I Danmark udgør momssvindlen milliarder og i EU udgør momssvindel ca. 50 milliarder euro om året. Der er således et kæmpe potentiale for at transformere momssystemet ved hjælp af blockchain teknologien. Som omtalt i indledningen til afhandlingen, er der en vision i den offentlige digitaliseringsstrategi, om at der i fremtiden kan ske automatisk erhvervsrapporten. Hertil foreslår Deloitte i artiklen at blockchain bliver fundamentet til dette. Som det er konkluderet i nærværende afhandling, vurderes automatisk erhvervsrapportering ikke muligt, da der stadig er behov for revisorerne i forhold til at sikre valide regnskaber. Der vil dog i en vis udstrækning kunne ske automatisk erhvervsrapportering på visse områder, og her er blockchain klart en mulighed. I forlængelse af dette kan det derfor undre, at den seneste digitaliseringsstrategi fra 30. januar 2018, ikke indeholder flere punkter omkring blockchain end den i afhandlingen omtalte vedrørende Søfartsstyrelsen. Der synes derfor at mangle en mere ambitiøs digitaliseringsstrategi, hvorfor en undersøgelse af de muligheder der er for brugen af blockchain på dette område, vurderes yderst relevant. I et revisorperspektiv er særligt området omkring skatter og afgifter spændende, da det er poster revisor revidere i forbindelse med aflæggelse af virksomhedernes årsrapporter.

Et sidste felt, der her skal fremhæves og kræver yderligere undersøgelse, er revisionsvirksomhedernes konkurrenter fremadrettet. I takt med øget digitalisering og de muligheder dette medfører, kan der potentielt set åbnes op for nye konkurrenter som revisorbranchen på nuværende tidspunkt ikke har forholdt sig til. Det er dog konkluderet i afhandlingen, at der stadig er brug for revisor, men der kan være visse områder, der på sigt kan overføres til andre parter. Dette skal ligeledes ses i lyset af årsrapportens fortsatte eksistensberetti-

[116] https://www.business.dk/debat/lad-blockchain-fjerne-al-momssvindel

gelse. Med dette menes, at en given virksomheds interessenter i dag har mulighed for at indhente informationer fra andre kilder, herunder kilder hvor informationer flyder konstant og disse i fremtiden vil flyde i større omfang, fx via blockchain. Dette vurderes bl.a. af Niels Granholm-Leth, Head of Research hos Carnegie Investment Bank.[117] Såfremt årsrapporten mister hel eller delvis eksistensberettigelse, som følge af øget datastrøm fra andre kilder, kan dette potentielt set ændre revisors rolle markant, hvorfor der fremadrettet bør undersøges mulighederne for årsrapportens fortsatte eksistensberettigelse samt hvilke konkurrenter revisorbranchen i fremtiden kan stå over for. I forlængelse af ovenstående bør revisors rolle i form af rådgiver endvidere undersøges for konkurrencesituationen. Dette skal ses i lyset af at kunstig intelligens kan behandle ustrukturerede data. Fx er det muligt for søgemaskiner at foretage søgninger i relevant litteratur, vejledninger mv ift. fx et regnskabs- eller skatteteknisk spørgsmål, og fremkomme med best practice inden for området. Endvidere kan robotics downloade datasæt i forskellige systemer, analysere data, highlighte forskelle mv. og sende resultaterne til rette modtager til videre bearbejdning.[118]

Afhandlingens formål har fokus på blockchain, men som det kan ses af ovenstående identificerede emner, der i mere eller mindre grad alle kan kobles på blockchain teknologien, står revisorbranchen over for markante ændringer. Fra forfatternes side skal derfor lyde den opfordringen til afhandlingens læsere, at det gælder om at holde sig opdateret inden for det teknologiske område og gribe de muligheder fremtiden bringer.



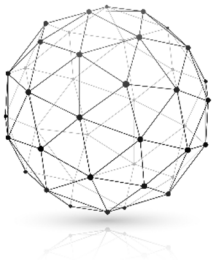
[117] (FSR - danske revisorer, 2016, s. 16)
[118] (FSR - danske revisorer, 2016, s. 21)

7 AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende afhandling løbende blevet indsamlet informationer. Som følge af den nærmest eksponentielle udvikling der er inden for området, har det været umuligt at indarbejde alle data. Det er dog forfatternes opfattelse at det medtagne datagrundlag danner et retvisende billede af markedssituationen for blockchain og distributed ledger technology. Der er dog nedenstående væsentlige bemærkning forfatternes afslutningsvis ønsker at tilknytte afhandlingen.

I tidsrummet mellem endt skriveproces og aflevering af afhandlingen, er det d. 9. februar 2018 blevet konstateret, at CBS har valgt, at udbyde blockchain som valgfag fra efteråret 2018.[119] Det kan dog ikke ses hvorvidt blockchain-valgfaget bliver godkendt som valgfag i relation til cand.merc.aud. studiet, såvel som fagbeskrivelsen endnu ikke er tilgængelig. Det kan derfor ikke ses hvor omfattende og dybdegående dette valgfag bliver. Forfatternes anbefaling til kommende studerende, er derfor at holde nøje øje med om dette fag bliver godkendt til netop deres studieretning, såvel som valgfaget Big Data and Analytics der ligeledes udbydes fra efteråret 2018. Såfremt valgfagene bliver godkendt til deres studieretning, skal anbefalingen her fra lyde, at valgfagene skal tages for at have et bedre indblik i de udfordringer der kommer i fremtiden.

Som følge af ovenstående, skal det derfor bemærkes, at CBS må have ansat fagpersoner eller have opnået de forventelige kompetencer til at kunne undervise i disse nye områder, efter forfatterne har haft rettet henvendelse til CBS i undersøgelsesfasen til denne afhandling. Der skal derfor lyde den opfordring til kommende studerende der ønsker, at skrive afhandlinger omkring samme emne, at rette henvendelse til CBS herom og udnytte den viden CBS på nuværende tidspunkt såvel som i fremtiden besidder på dette område.



[119] https://www.cbs.dk/efteruddannelse/masteruddannelser/master-of-business-development/fag

8 LITTERATURLISTE

Alle links er verificeret den 31. januar 2018

360 Blockchain Inc. (2017). *Forsidebillede*. Hentet fra 360blockchaininc.com: http://www.360blockchaininc.com/

Abeloos, B. (18. September 2017). *A keen eye on blockchain*. Hentet fra ec.europa.eu: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blogposts/keen-eye-blockchain

Afshar, V. (10. Juli 2017). *Blockchain Will Disrupt Every Industry.* Hentet fra huffingtonpost.com: https://www.huffingtonpost.com/entry/blockchain-will-disrupt-every-industry_us_5963868ce4b08f5c97d06b55

Beck, L. (16. Oktober 2017). *finans.dk/erhverv*. Hentet fra finans.dk: https://finans.dk/erhverv/ECE9948585/maersk-vil-spare-milliarder-paa-digitalt-kaempeprojekt/

Bennett, M. (19. April 2017). *Don't Dismiss Accenture's Blockchain Redaction Solution — You May Need It One Day.* Hentet fra forrester.com: https://kloudrydermcaasicmforrester.s3.amazonaws.com/mcaas/Reprints/RES137814.pdf

Boland, J. (11. April 2017). *www.anticipatingthefuture.info*. Hentet fra Anticipatingthefuture: http://www.anticipatingthefuture.info/?p=1457

Boye, M. (24. Juni 2016). *Sverige tester blockchain-teknologi til tinglysning*. Hentet fra version2.dk: https://www.version2.dk/artikel/sverige-tester-blockchain-teknologi-til-tinglysning-832295

Boye, M. (27. August 2017). *version2.dk/artikel/*. Hentet fra www.version2.dk: https://www.version2.dk/artikel/maersk-ibm-lancerer-blockchain-samarbejde-skal-spore-millioner-containere-verden-1074181

Brown, R. G. (10. Februar 2015). *A simple model for smart contracts*. Hentet fra gendal.me: https://gendal.me/2015/02/10/a-simple-model-for-smart-contracts/

Brown, R. G. (5. April 2016). *INTRODUCING R3 CORDA™: A DISTRIBUTED LEDGER DESIGNED FOR FINANCIAL SERVICES.* Hentet fra gendal.me: https://gendal.me/2016/04/05/introducing-r3-corda-a-distributed-ledger-designed-for-financial-services/

Cheng, S., Daub, M., Domeyer, A., & Lundqvist, M. (2017). *Using blockchain to improve data management in the public sector.* New York: McKinsey & Company. Hentet fra https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/using-blockchain-to-improve-data-management-in-the-public-sector

Christensen, C., Raynor, M., & Mcdonald, R. (December 2015). *What Is Disruptive Innovation?* Hentet fra hbr.org: https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation

Columbus, L. (27. November 2016). *Roundup Of Internet Of Things Forecasts And Market Estimates*. Hentet fra forbes.com: https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2016/11/27/roundup-of-internet-of-things-forecasts-and-market-estimates-2016/#75addbac292d

Copenhagen Business School. (09. Februar 2018). *Master of Business Development*. Hentet fra cbs.dk: https://www.cbs.dk/efteruddannelse/masteruddannelser/master-of-business-development/fag

Darmer, P., & Nygaard, C. (2008). Paradigmer: Forståelse, anvendelse og begrænsning. I S. Voxted, *Valg der skaber viden* (s. 52-66). København: Academica.

Datalogisk Institut, K. U. (Instruktør). (2016). *Nordic Blockchain Summit - August 18, 2016* [Film]. Hentet fra https://www.youtube.com/watch?v=ZEMS6G4nxE8

D'Cunha , S. D. (18. December 2017). *Dubai Sets Its Sights On Becoming The World's First Blockchain-Powered Government*. Hentet fra forbes.com: https://www.forbes.com/forbes/welcome/?toURL=https://www.forbes.com/sites/suparnadutt/2017/12/18/dubai-sets-sights-on-becoming-the-worlds-first-blockchain-powered-government/&refURL=&referrer=#2cd61470454b

De, N. (04. December 2017). *4 Blockchain Bills Introduced in New York Legislature*. Hentet fra coindesk.com: https://www.coindesk.com/4-blockchain-bills-introduced-new-york-legislature/

Deloitte. (2017). *Six Control Principles for Financial Services Blockchains.* Deloitte. Hentet fra https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cn/Documents/financial-services/deloitte-cn-fs-six-principles-for-blockchains-report-en-171121.pdf

Digitaliseringsstyrelsen. (2016). *ET STÆRKERE OG MERE TRYGT DIGITALT SAMFUND.* København: GP Tryk & Zeuner Grafisk A/S. Hentet fra https://digst.dk/media/12811/strategi-2016-2020-enkelt-tilgaengelig.pdf

Durant, E., & Trachy , A. (17. Oktober 2017). *Digital Diploma debuts at MIT*. Hentet fra http://news.mit.edu: http://news.mit.edu/2017/mit-debuts-secure-digital-diploma-using-bitcoin-blockchain-technology-1017

Erhvervsministeriet. (22. Maj 2017). *em.dk/nyheder/2017/05-22-blockchain-digitalisering*. Hentet fra Erhvervsministeriet: http://em.dk/nyheder/2017/05-22-blockchain-digitalisering

Ernst & Young Global Limited. (September 2016). *Building blocks of the future*. Hentet fra ey.com/gl/en: http://www.ey.com/gl/en/services/assurance/ey-reporting-building-blocks-of-the-future#item2

EY. (24. April 2017). *Er du klar til en verden med blockchain?* Hentet fra ey.com/dk/da/home: http://www.ey.com/dk/da/newsroom/news-releases/ey-pm-20170424-er-du-klar-til-en-verden-med-blockchain

FSR - danske revisorer. (8. Maj 2014). *Vækstpakke: Lempelse af revisionspligt gør det ikke nemmere at drive virksomhed*. Hentet fra fsr.dk: http://www.fsr.dk/Nyheder%20og%20presse/Pressemeddelelser/Pressemeddelelser-2014/Vaekstpakke-Lempelse-af-revisionspligt-goer-det-ikke-nemmere-at-drive-virksomhed

FSR - danske revisorer. (2016). IT-teknologier vil forandre alt. *Fremtidens Rapportering*, 20-21.

FSR - danske revisorer. (2016). Mere end rapportering. *Fremtidens Rapportering*, 8-11.

FSR - danske revisorer. (2016). Troværdig rapportering er afgørende for investorene. *Fremtidens Rapportering*, 19.

FSR - Danske Revisorer. (December 2017). *FSR - survey 2017.* Hentet fra fsr.dk: file:///C:/Users/mikpedersen/Downloads/Fejl%20i%20%C3%A5rsregnskaberne%202017%20FINAL.pdf

FSR - danske revisorer. (17. Januar 2018). *Er revisionsstandarderne til hinder for revisors brug af ny teknologi?* Hentet fra fsr.dk: http://fsr.dk/Faglige_informationer/Fremtidens%20rapportering/Er%20rev%20standarderne%20til%20hinder%20for%20revisors%20brug%20af%20ny%20teknologi_170118

FSR. (4. Januar 2018). Den svenske rigsrevision anbefaler den svenske regering at genindføre revisionspligten. Hentet fra www.fsr.dk: http://fsr.dk/Nyheder%20og%20presse/Vi%20mener/Ugens%20kommentar/2018-Ugens-kommentar

Gath, P., & Jepsen, C. (01. Juni 2017). *Nr. 6 Ny teknologi kræver ny tænkning.* Hentet fra fsr.dk: http://www.fsr.dk/Nyheder%20og%20presse/Vi%20mener/Ledere%20i%20Revision%20_%20Regnskabsvaesen/2017/Nr-6-Ny-teknologi-ny-taenkning

Google Trends. (12. December 2017). *Blockchain, Distributed ledger technology*. Hentet fra trends.google.dk: https://trends.google.dk/trends/explore?date=2015-01-01%202017-12-12&q=Blockchain,Distributed%20ledger%20technology

Hearn, M. (29. November 2016). *Corda: A distributed ledger.* Hentet fra docs.corda.net: https://docs.corda.net/_static/corda-technical-whitepaper.pdf

Heilbuth, C., & Tjagvad, C. (2013). *IT-revision.* København: Karnov Group Denmark A/S.

Higgins, S. (8. November 2017). *Deloitte Report: Over 26,000 Blockchain Projects Began in 2016*. Hentet fra coindesk.com: https://www.coindesk.com/deloitte-report-over-26000-blockchain-projects-began-in-2016/

Hilemann, D., & Rauchs, M. (2017). *Global Blockchain Benchmarking Study.* Cambridge: Cambridge Centre for Alternative Finance.

Hyperledger (Instruktør). (2017). *Hyperledger Fabric Demo* [Film]. Hentet fra https://www.youtube.com/watch?v=xgFthehLNJ4&list=PL0MZ85B_96CH7wvtrRzV7SvtRY0sI0DEg

Hyperledger (Instruktør). (2017). *Hyperledger Fabric Explainer* [Film]. Hentet fra https://www.youtube.com/watch?time_continue=95&v=js3Zjxbo8TM

Hyperledger. (22. November 2017). *UN-pluggable Consensus With Hyperledger Sawtooth*. Hentet fra hyperledger.org: https://www.hyperledger.org/blog/2017/11/22/un-pluggable-consensus-with-hyperledger-sawtooth

Iansiti, M., & Lakhani, K. (Januar 2017). *The Truth About Blockchain.* Hentet fra hbr.org: https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain

IBM-Blockchain (Instruktør). (2017). *Walmart's Food Safety Solution Built on the IBM Blockchain Platform* [Film]. Youtube. Hentet fra https://www.youtube.com/watch?v=SV0KXBxSoio

International Organization for Standardization. (2017). *ISO/TC 307 Blockchain and distributed ledger technologies*. Hentet fra iso.org: https://www.iso.org/committee/6266604.html?view=participation

IAASB. (2011). *ISA 505 - Eksterne bekræftelser.* København: Karnov Group Denmark A/S.

IAASB. (2015). *ISA 402 - Revisionsmæssige overvejelser vedrørende en virksomhed som anvender en serviceleverandør.* København: Karnov Group Denmark A/S.

IAASB. (2016). *ISA 220 - Kvalitetsstyring ved revision af regnskaber.* København: Karnov Group Denmark A/S.

IAASB. (2016). *ISA 315 - (Ajourført) Identifikation og vurdering af risici for væsentligt fejlinformation igennem forståelse af virksomheden og dens omgivelser.* København: Karnov Group Denmark A/S.

IAASB. (2016). *ISA 500 - Revisionsbevis.* København: Karnov Group Denmark A/S.

IAASB. (2017). *ISA 200 - Den uafhængige revisors overordnede mål og revisionens gennemførelse.* København: Karnov Group Denmark A/S.

JENSEN, K. R. (27. August 2017). *Sådan ændrer blockchain verden*. Hentet fra dr.dk: https://www.dr.dk/nyheder/viden/nysgerrig/saadan-aendrer-blockchain-verden

Jeppesen, L. S. (2016, nr 2). Revisorens nye rådgiverrolle. *Signatur*, 14.

Jeppesen, L. S. (2016, nr 2). Revisorens nye rådgiverrolle. *Signatur*, 12.

Juniper Research. (18. September 2017). *IBM ranked no 1 blockchain technology leader*. Hentet fra juniperresearch.com: https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/ibm-ranked-no-1-blockchain-technology-leader

Karnov Group Denmark A/S. (2017). *5 nye svar fra brancheekspert*. Hentet fra karnovgroup.dk: https://www.karnovgroup.dk/nyheder/5-nye-svar-fra-brancheekspert

Kepczyk, R. (23. Juni 2017). *CPA Technology Disrupters*. Hentet fra aicpa.org: https://www.aicpa.org/interestareas/privatecompaniespracticesection/qualityservicesdelivery/information technology/cpa-technology-distrupters.html

Krogh, P., & Jepsen, C. (2015, nr 1). Digitaliseringen er et tveægget sværd. *Signatur*, 4.

Lantmateriet, Telia, ChromaWay & Kairos Future. (Juni 2016). *Framtidens husköp i blockkedjan.* Lantmateriet m.fl. Hentet fra www.lantmateriet.se: http://www.lantmateriet.se/sv/Nyheter-pa-Lantmateriet/lantmateriet-har-tittat-pa-blockkedjetekniken/

Lantmateriet, Telia, ChromaWay, Kairos Future, SBAB & Landshypotek Bank. (2017). *The Land Registry in the blockchain - testbed.* Lantmateriet, Telia, ChromaWay, Kairos Future, SBAB & Landhypotek Bank. Hentet fra https://chromaway.com/papers/Blockchain_Landregistry_Report_2017.pdf

Larsen, M. (2016). Blockchain teknologi - fremtidige udfordringer for virksomheder og revisorer. *Revision & Regnskabsvæsen online 2016.04.0032*, 1-7.

Massachusetts Institute of Technology. (2017). *MIT Degree verification*. Hentet fra credentials.mit.edu: https://credentials.mit.edu/

Meyer, D. (7. December 2017). *The Australian Securities Exchange Just Made Blockchain History*. Hentet fra fortune.com: http://fortune.com/2017/12/07/blockchain-technology-australian-securities-exchange-asx/

Mølbjerg, R. W. (24. Januar 2018). *Lad blockchain fjerne al momssvindel*. Hentet fra business.dk: https://www.business.dk/debat/lad-blockchain-fjerne-al-momssvindel

Nakamoto, S. (31. Oktober 2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.* Hentet fra bitcoin.org: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

Panetta, K. (15. August 2017). *Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017*. Hentet fra gartner.com: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/

Powers, C., Watson, T., & Lewis, A. (Instruktører). (2017). *IBM Blockchain Car Lease Demo* [Film]. Hentet fra https://www.youtube.com/watch?v=IgNfoQQ5Reg

Revisorloven - LBK nr 1167 af 09/09/2016 . (09. September 2016). Hentet fra retsinformation.dk: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=183855

Sandal, J. S. (14. Juli 2014). *version2.dk/artikel*. Hentet fra version2: https://www.version2.dk/artikel/cpr-laek-csc-blev-rykket-robinson-liste-og-udleverede-halvfaerdig-version-med-cpr-numre

Signatur. (29. November 2017). De fremtidige revisorydelser. *Digital SIGNATUR nr. 4*, 6.

Smart Dubai. (December 2016). *Dubai Blockchain Strategy*. Hentet fra smartdubai.ae: http://www.smartdubai.ae/dubai_blockchain.php

STATE OF NEW YORK. (27. November 2017). *New York Assembly Bill 8780*. Hentet fra legiscan.com: https://legiscan.com/NY/text/A08780/2017

Sudan, S., Samuelsen, M., Parker, H., & Davidsen, C. M. (2012). *Revision i praksis.* København: Karnov Group Denmark A/S.

Sveriges Riksbank. (2017). *Riksbankens e-kronaprojekt.* Stockholm: Sveriges Riksbank. Hentet fra https://www.riksbank.se/sv/finansiell-stabilitet/det-finansiella-systemet/betalningar/behover-sverige-en-e-krona/dialog-med-teknikbolag/

Swanson, T. (30. December 2016). *2016 TOP STORIES: Settlement Risks Involving Public Blockchains*. Hentet fra http://tabbforum.com: http://tabbforum.com/opinions/settlement-risks-involving-public-blockchains

Søfartsstyrelsen. (22. Maj 2017). *Blockchain-teknologi baner vejen for digitalisering*. Hentet fra soefartsstyrelsen.dk: https://www.soefartsstyrelsen.dk/Presse/Nyheder/Sider/Blockchain-teknologi-baner-vejen-for-digitalisering.aspx

Tapscott, D., & Tapscott, A. (Maj 2016). *How blockchains could change the world*. Hentet fra mckinsey.com: https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/how-blockchains-could-change-the-world

The Economist. (31. Oktober 2015). *The trust machine*. Hentet fra https://www.economist.com/news/leaders/21677198-technology-behind-bitcoin-could-transform-how-economy-works-trust-machine

The European Commission. (2017). *EU Blockchain Observatory and Forum*. Hentet fra ec.europa.eu: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-blockchain-observatory-and-forum

The Linux Foundation. (30. December 2017). *hyperledger.org/*. Hentet fra hyperledger: https://www.hyperledger.org/

The Linux Foundation. (30. December 2017). *hyperledger.org/projects*. Hentet fra hyperledger: https://www.hyperledger.org/projects

Tysiac , K. (04. December 2017). *Blockchain considerations for management and auditors*. Hentet fra journalofaccountancy.com: https://www.journalofaccountancy.com/news/2017/dec/blockchain-for-management-and-auditors-201717994.html

Udenrigsministeriet. (12. December 2017). *um.dk/da/Udenrigspolitik/udenrigspolitiske-nyheder/*. Hentet fra um.dk/da: http://um.dk/da/udenrigspolitik/udenrigspolitiske-nyheder/newsdisplaypage/?newsid=c6c1f7f5-08ea-41c0-be08-7f00d60cc954

Udenrigsministeriet, Sustania og Coinify. (2017). *Hack the Future of Development Aid.* København: Udenrigsministeriet, Sustania og Coinify. Hentet fra http://um.dk/da/udenrigspolitik/udenrigspolitiske-nyheder/newsdisplaypage/?newsid=c6c1f7f5-08ea-41c0-be08-7f00d60cc954

Vaidyanathan, N. (2017). *Divided we fall, distributed we stand.* London: The Association of Chartered Certified Accountants. Hentet fra http://www.accaglobal.com/lk/en/technical-activities/technical-resources-search/2017/april/divided-we-fall-distributed-we-stand.html

Vestergaard, T. (10. December 2017). *Bitcoin har haft et eventyrligt 2017 - men hvad køber man, hvor køber man og kan det blive ved?* Hentet fra http://penge.borsen.dk: http://penge.borsen.dk/artikel/1/355516/bitcoin_har_haft_et_eventyrligt_2017_-_men_hvad_koeber_man_hvor_koeber_man_og_kan_det_blive_ved.html

Wikipedia. (15. Februar 2017). *Dobbelt bogholderi*. Hentet fra da.wikipedia.org/wiki/Forside: https://da.wikipedia.org/wiki/Dobbelt_bogholderi

Årsregnskabsloven - LBK nr 1580 af 10/12/2015 . (10. December 2015). Hentet fra retsinformation.dk: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=175792