



Smart Contracts som ersättare för formalavtal

Sarmad Abdul Nabi

Juridiska institutionen
Examensarbete 30 hp.
Ämnesinriktning: Avtalsrätt och kontraktsrätt
Vårterminen 2019
Grupphandledare: Daniel Vargö
Engelsk titel: Smart Contracts as a fulfilment of form requirements on legal contracts

Abstract

Even though there are generally no requirements on form for a contract to be valid and enforceable under Swedish law, this is not the case for so called *formalavtal* (roughly translates into *form contracts*). These types of contracts are defined through a form requirement assessment expressed in legislation, typical examples of form requirements are that the contract must be stipulated in written form and that it has to be signed by both parties. Acquisitions of real estate and credit agreements between businesses and consumers are examples of areas where legislation regarding form contracts exists.

The digitization of our world has paved the way for many technological innovations, one of them being Smart Contracts. These Smart Contracts are constructed by computer code that reflects the will of the parties and aims to automatize the parties' performances. By implementing Smart Contracts in a blockchain, the elements of security, autonomy and trust that coincide with Smart Contracts' aims are enhanced.

Digitization has also given birth to certain questions regarding the form requirements, mainly whether these requirements could be fulfilled by using electronic means for entering contracts. The law is not clear on this subject, but a tendency can be found from the legislator to keep a strict and traditional interpretation of the form requirements which does not allow for the use of electronic contracts. The cause of such restrictiveness could be the many objectives of form contracts that aim to protect the parties of a contract, among other things by providing better proof of the contents of the contract and that one's counterparty has participated in the agreement.

This thesis examines to what extent Smart Contracts fulfill the requirements imposed by Swedish contract law regarding form requirements. An analysis will be made both with regard to current law as well as by assessing whether Smart Contracts can fulfill the objectives behind form requirements. The analysis will also include a discussion regarding what developments Smart Contracts must undergo in order for them to accommodate such requirements and objectives.

Förkortningar

AvtL	Lag (1915:218) om avtal och andra rättshandlingar på förmögenhetsrättens område
eIDAS	Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 910/2014 om elektronisk identifiering och betrodda tjänster för elektroniska transaktioner på den inre marknaden och om upphävande av direktiv 1999/93/EG.
JB	Jordabalk (1970:994)

Definitioner

Blockkedja	Från engelskans <i>blockchain</i> , avser en distribuerade och svårmanipulerad databas som används i diverse syften.
Hashing	Oåterkallelig randomisering av data till en kombination av siffror och bokstäver.
Ledger	Register eller huvudbok över alla transaktioner på en blockkedja.
Nod	Individuell enhet på en blockkedja som överlåter datorkraft för upprätthållande av systemet.
Oracle	Ett medium som tar in information från källor utanför blockkedjan
Peer	Nod som är direkt kopplad till en annan nod. Kan även beskrivas som en kamratenhet till en nod.
Private key	Kryptografisk nyckel som tilldelas en kontoinnehavare för kommunikation genom asymmetrisk kryptografi.
Public key	Kryptografisk nyckel som tilldelas andra användare än kontoinnehavaren för kommunikation med kontoinnehavaren genom asymmetrisk kryptografi.

Innehåll

Abstract.....	3
Förkortningar.....	5
Definitioner.....	6
1 Inledning.....	9
1.1 Bakgrund.....	9
1.2 Problemformulering.....	10
1.3 Syfte och frågeställningar.....	11
1.4 Avgränsning.....	11
1.5 Metod.....	12
1.6 Material.....	14
1.7 Disposition.....	15
2 Formalavtalet som undantag från huvudregeln.....	17
2.1 Anbud och accept som modell för avtalsingående.....	17
2.2 Formalavtalens legala grund.....	18
2.3 Följder vid formfel.....	19
3 De olika formkraven.....	22
3.1 Allmänt om formkraven.....	22
3.2 Kravet på skriftlighet.....	23
3.2.1 Formkravet.....	23
3.2.2 Ändamålen.....	24
3.3 Kravet på visst innehåll.....	25
3.3.1 Formkravet.....	25
3.3.2 Ändamålen.....	26
3.4 Kravet på underskrift.....	27
3.4.1 Formkravet.....	27
3.4.2 Elektroniska signaturer.....	28
3.4.3 Ändamålen.....	31
3.5 Kravet på bevittning.....	31
3.5.1 Formkravet.....	31
3.5.2 Ändamålen.....	32

3.6	Skillnad mellan överlåtelse och upplåtelse.....	32
3.7	Sammanfattning av formkraven.....	33
4	Smart Contracts funktionalitet & användning.....	35
4.1	Inledning.....	35
4.2	En historisk definition.....	35
4.3	Blockkedjeteknologi.....	36
4.3.1	Överblick.....	36
4.3.2	Distribution.....	37
4.3.3	Användare och kommunikation.....	38
4.3.4	En kedja av block.....	40
4.3.5	Validering.....	41
4.3.6	Längsta kedjan gäller.....	42
4.3.7	Olika blockkedjor.....	44
4.3.8	Förmåner med en blockkedja.....	44
4.4	Ethereum.....	45
4.4.1	Överblick.....	45
4.4.2	Konton.....	46
4.4.3	Meddelanden och transaktioner.....	46
4.4.4	Utförande av kod och Oracles.....	47
4.5	Smart Contracts idag.....	48
4.5.1	Försök att hitta definition.....	48
4.5.2	Användningsområden.....	49
5	Smart Contracts som formalavtal.....	51
5.1	Analys utifrån dagens rättsläge.....	51
5.1.1	Inledning.....	51
5.1.2	Kravet på skriftlighet.....	51
5.1.3	Kravet på visst innehåll.....	53
5.1.4	Kravet på underskrift.....	53
5.1.5	Kravet på bevittning.....	54
5.2	Ändamålsenlig användning av Smart Contracts.....	55
5.2.1	Inledning.....	55
5.2.2	Lättnader i bevishänseende.....	55
5.2.3	Enkelt att hänföra avtalsingående till en viss tidpunkt.....	56
5.2.4	Tid för eftertanke.....	56
5.2.5	Informativt syfte.....	57
6	Slutsats.....	59
	Källförteckning.....	61

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I svensk rätt har vi generellt sett ganska fria och dispositiva avtalsrättsliga regler. Det finns som huvudregel inga formkrav vad gäller hur avtal ska ingås mellan parter.¹ Detta innebär att avtal ofta kan slutas skriftligt, muntligt, digitalt eller på andra tänkbara sätt samt att det inte finns något krav på att avtalet ska undertecknas av avtalsparterna.

För varje huvudregel finns dock undantag. Vad gäller vissa typer av avtal har lagstiftaren valt att införa så kallade *formkrav* som måste uppfyllas. Dessa avtal kallas för *formalavtal*. Typiska exempel på formalavtal är fastighetsköp, kreditavtal mellan näringsidkare och konsumenter samt testamenten. Formkraven går oftast ut på att avtalet ska upprättas i skriftlig form eller att det ska innehålla en egenhändig namnteckning av vardera part. Det finns flera anledningar till varför formkraven existerar, bland annat har det ansetts att ett skriftligt avtal medför bättre bevislägen för avtalsparterna.

När lagstiftaren stipulerar om formkrav för vissa avtalstyper utformas lagreglerna efter de avtalsinstitutioner som existerar och används i det rådande samhället. Men med samhällets utveckling kommer nya företeelser som ersätter gamla vanor. Frågan som kan ställas är huruvida dessa nya vanor går att förena med formkraven som ofta utgår från traditionella sammanhang och normer. Kan ett elektroniskt dokument anses uppfylla kravet på skriftlig handling? Kan en elektronisk signering uppfylla kravet på namnteckning?

I och med den teknologiska utvecklingen har ett nytt avtalsrättsligt fenomen uppstått, Smart Contracts. Den enklaste beskrivningen av Smart Contracts är att det utgör ett protokoll där två parters vilja har formulerats i form av maskinläsbar text och där parternas prestationer utförs automatiserat och utan mänskligt ingripande. Med andra ord kan man säga att en datorskriven kod kontrollerar och utför de förpliktelser som är nedskrivna i kontraktet. Att kontraktet är *smart* består alltså i att det är mer än bara uttryck för parternas vilja, det utför även deras prestationer. Smart Contracts bygger därför på ledorden autonomi och självutförande.

¹ Ramberg & Ramberg, s. 114.

Ett exempel på en företeelse som redan existerar och används, och som kan sägas utgöra en förfader till Smart Contracts, är varuautomaten. Som köpare sätter du in pengar i automaten som mekaniskt ger dig önskad produkt och eventuell växel som blivit över utan något mänskligt ingripande. Smart Contracts utvecklar denna funktionalitet genom att fullt automatisera båda parternas prestationer, som köpare ska du inte behöva manuellt föra in sedlar och mynt, och då en automat kan krångla så att din produkt fastnar vid kanten av produktraden försäkras ett Smart Contract att prestationen utförs.

Förekomsten av Smart Contracts föranleddes av internets och digitaliseringens framfart. Början av 2000-talet bjöd på en våg av teknisk innovation, bland annat molntjänster, Internet of Things samt Big Data. Ytterligare ett teknologiskt fenomen som tagit fart särskilt under senare år är blockkedjeteknologin som började som ryggraden för den digitala valutan Bitcoin men som idag har implementerats i många områden som inte förknippas med digitala valutor. Ett av dessa områden är skapandet av digitala och fullt automatiserade kontrakt, även känt som Smart Contracts.

Smart Contracts används fortfarande inte flitigt av gemene man, men dess fördelar och eventuell implementering i dagens samhälle har diskuterats på flera håll. Inom bankväsendet är det beräknat att blockkedjeteknik kan medföra besparingar på 20 miljarder dollar om året.² Lantmäteriet har publicerat en rapport vars syfte är att beskriva hur blockkedjan kan tillämpas för att köpa fastigheter och bevilja lagfart.³

1.2 Problemformulering

Smart Contracts medför många fördelar bland annat i form av ett minskat behov av mellanmän och institutioner som behöver kontrollera uppfyllelse av avtalsutfästelser. Smart Contracts medför också möjligheter för avtalsparter genom att erbjuda alternativa tillvägagångssätt för att säkert ingå avtal och automatisera avtalsprestationer. Detta innebär att Smart Contracts i framtiden kan bli en eftertraktad avtalstyp för många olika typer av köpeområden, områden som idag kan ha ålagts med formkrav.

Smart Contracts utgör som sagt en avtalsinstitution som är relativt ny. I och med användandet av Smart Contracts uppstår därför frågor om huruvida dessa kontrakt är förenliga med regleringen kring formalavtal. Även om lagen (1915:218) om avtal och andra rättshandlingar på förmögenhetsrättens område [cit. AvtL] generellt sett är teknikneutral, vilket innebär att elektroniska avtal i sig

² Goldberg, Daniel, Storbankerna sluter upp bakom blockkedjan, Di Digital 2016-02-17.

³ Kairos Future, Fastighetsköp och lagfart genom en blockkedja, s. 2.

inte är något problem, kan användandet av en företeelse som Smart Contracts ge upphov till problem vad gäller formalavtal. Detta gör sig kanske främst aktuellt när lagen uttryckligen stipulerar ett krav på skriftlig dokumentation av ett avtal. I dessa fall är det inte helt klart att ett elektronisk dokument kan uppfylla formkravet. Frågan man kan ställa sig är huruvida det är motiverat att upprätthålla formkraven i dess nuvarande form när ett Smart Contract skulle kunna erbjuda ett alternativt tillvägagångssätt för att uppnå samma mål.

1.3 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att utvärdera huruvida användandet av avtal som ingås via den tekniska företeelsen Smart Contracts kan ersätta användandet av formalavtal.

Frågeställningarna som besvaras för att uppfylla syftet är:

- Vilka formkrav återfinns i svensk rätt och vad är ändamålen bakom dessa formkrav?
- Vad är Smart Contracts och hur används de?
- Kan Smart Contracts användas så att de uppfyller de olika formkraven?
- Kan nyttjandet av Smart Contracts ersätta formalavtalen på så sätt att de uppfyller samma ändamål som formkraven avser att upprätthålla?

1.4 Avgränsning

Smart Contracts används idag som en beteckning för mer än vad inom juridiken kan betecknas som avtal eller kontrakt. Stora användningsområden för Smart Contracts kan vara informationslagring, infrastrukturuppbyggnad för organisationer och certifiering av varors ursprung. Detta innebär att Smart Contracts kan ge upphov till många intressanta frågeställningar på exempelvis finansrättens område. Detta arbete kommer dock endast att ta sikte på Smart Contracts när de används som juridiska avtal. Övriga användningsområden kommer inte att redogöras för i denna uppsats mer än vad som är nödvändigt för förståelsen av potentiella fördelar som dessa kan föra med sig.

I svensk rätt finns många formkrav som inte har med det förmögenhetsrättsliga rättsområdet att göra. Främst handlar det om situationer där medborgare kommunicerar med myndigheter, men det kan också handla om testamenten inom familjerätten. Dessa formkrav anses falla utanför avtalsrättens område och kommer därför inte att behandlas i denna uppsats.

Formkrav som finns uppställda i lag kallas ibland för *legala* formkrav i och med att de har sitt ursprung i lagliga bestämmelser. Legala formkrav ska skiljas från

avtalade formkrav där parterna har avtalat att vissa formkrav ska gälla. Avtalade formkrav kan avtalas bort av parterna medan legala formkrav inte går att disponera över. Denna uppsats kommer endast att behandla legala formkrav. Framöver kommer begreppet formkrav endast att åsyfta legala formkrav.

En fråga som kan vara intressant för uppsatsens frågeställningar är huruvida Smart Contracts uppfyller kraven på kvalificerade elektroniska underskrifter enligt europaparlamentets och rådets förordning nr 910/2014 om elektronisk identifiering och betrodda tjänster för elektroniska transaktioner på den inre marknaden och om upphävande av direktiv 1999/93/EG [cit. eIDAS-förordningen]. För att ge ett uttömmande svar på frågan krävs en omfattande genomgång både av regelverket och signeringsförfarandet för Smart Contracts. För att säkerställa att detta arbete förblir kvalitativt och fokuserar på de relevanta frågeställningarna kommer frågan att behandlas endast till sådan grad att det inte gör anspråk på för mycket plats av resterande arbetet.

1.5 Metod

Målsättningen med denna uppsats är att analysera ett utomrättsligt problem genom en inomrättslig studie. Med andra ord tas en företeelse från världen utanför juridiken för att analysera dess förenlighet med juridiken. I denna uppsats är företeelsen i fråga Smart Contracts. Förenlighet av Smart Contracts kommer att prövas mot de regler som behandlar formalavtal och de rättsliga överväganden som ligger bakom dessa krav.

Uppsatsens syfte är till stor del att fastställa den gällande rätten. Med begreppet *den gällande rätten* menas rätten i dess statiska form, i motsats till rättssystemets dynamiska aspekt. Vad som menas med att rätten är statisk är att den gäller just här och nu, vid en bestämd tidpunkt.⁴ Den rättsdogmatiska metoden, som i huvudsak går ut på att beskriva gällande rätt med ledning av de vedertagna rättskällorna, gör sig bäst lämpad för denna uppgift.⁵

Vad den rättsdogmatiska metoden i verkligheten består av har varit föremål för diskussion mellan rättsvetenskapsmän. Att försöka beskriva metoden kan enligt Kleineman leda till att den framstår som vag oklar, och ibland motsägelsefull. Det kan därför vara bättre att förklara vad det är en rättsvetenskapsman faktiskt gör när denne applicerar metoden snarare än att försöka förklara metoden i sig.⁶

Kleineman förklarar att rättsvetenskapsmannen ska söka svar i de sedvanliga rättskällorna för att fastställa den gällande rätten. De sedvanliga rättskällorna är

⁴ Hellner, s. 12.

⁵ Sandgren, Rättsvetenskap för uppsatsförfattare, s. 49.

⁶ Kleineman, Rättsdogmatisk metod, s. 21.

lagstiftning, förarbeten, rättspraxis och doktrin.⁷ Den hierarkiska rättskällevärdsläran innebär enligt Sandgren att de rättskällor som i meningen tidigare nämndes först har en överordnad ställning gentemot de senare.⁸ Dessa rättskällor tolkas med utgångspunkten att de ger uttryck för den statiska rätten.⁹

Vid fastställande av rättsläget är det av vikt att hålla sig till rättskällorna som är relevanta för den aktuella frågan, källorna ska alltså väljas med utgångspunkt i utformningen av problemformuleringen. Kleineman menar att en rättsdogmatisk analys går ut på att analysera rättskällevärdsläran så att man framställer hur en rättsregel bör tolkas för ett konkret problem. Rättsdogmatiska metodens syfte blir alltså att finna tillämplig rätt på ett konkret problem.¹⁰ Han påpekar att syftet med metoden inte är att rekonstruera något som redan existerat innan man gjort rekonstruktionen utan snarare att göra en kreativ analys av rättskällorna för att skapa en lösning.¹¹

Enligt Jareborg består den rättsdogmatiska metoden i en rekonstruktion av rättssystemet. Det finns dock inget som hindrar att man utvidgar sitt perspektiv och går utanför den gällande rätten vid en rättsdogmatisk argumentation. Jareborg menar att det är inom rättsdogmatikens ramar att söka efter ideala lösningar på detta vis.¹²

Sandgren påpekar att rättsvetenskapen idag accepterar en fri argumentation där rättsvetenskapsmannen kan tala om bland annat ändamålssynpunkter, allmänna erfarenheter i området och värderingar. Många rättsvetenskapliga arbeten handlar därför inte om att fastställa gällande rätt i strikt mening utan snarare om att analysera argument och tänkbara lösningar samt göra kritiska granskningar av rättsläget. Sandgren menar att det går att ifrågasätta huruvida dessa arbeten bör kategoriseras inom den rättsdogmatiska metoden.¹³

Enligt Sandgren går den rättsdogmatiska metoden strikt ut på att fastställa gällande rätt, metoden kan inte uttala sig om effekterna eller syftet med regelverket. Detta medför att den rättsdogmatiska metoden är bunden till ett fåtal rättskällor. Sandgren gör här en distinktion mellan den traditionella rättsdogmatiska metoden och den rättsanalytiska metoden. Denna senare metod går ut på att ”analysera rätten” snarare än att ”fastställa gällande rätt” och öppnar upp för användandet av fler former av material än rättsdogmatiken.¹⁴ De flesta

⁷ Kleineman, Rättsdogmatisk metod, s. 21.

⁸ Sandgren, Är rättsdogmatiken dogmatisk, s. 651.

⁹ Hellner, s. 12.

¹⁰ Kleineman, Rättsdogmatisk metod, s. 26.

¹¹ Kleineman, Rättsdogmatisk metod, s. 45.

¹² Jareborg, Rättsdogmatik som vetenskap, s. 4, SvJT 2004 s. 1–10.

¹³ Sandgren, Är rättsdogmatiken dogmatisk, s. 651f.

¹⁴ Sandgren, Rättsvetenskap för uppsatsförfattare, s. 50.

rättsvetenskapliga arbeten bör enligt Sandgren beskrivas som rättsanalytiska i stället för rättsdogmatiska.

Syftet med denna uppsats är som sagt att analysera en teknisk företeelses förenlighet med den gällande rätten. För detta ändamål är den rättsdogmatiska metoden lämpligast. I fråga om den första frågeställningen där syftet är att fastställa den gällande rätten genom att förhålla sig till de traditionella rättskällorna kommer den rättsdogmatiska metoden att tillämpas stringent. Att redogöra för ändamålet bakom gällande rätt faller inte utanför den rättsdogmatiska metoden. Tvärtom är ändamålstolkningar viktiga moment vid tolkning av lagstiftning och därmed vid fastställande av gällande rätt, här kan nämnas den teleologiska tolkningemetoden som i stort går ut på att tolka lagstiftning i enlighet med dess ändamål.¹⁵

Metoden behöver dock utvidgas för att omfatta fler källor än de sedvanliga rättskällorna vid besvarandet av den andra frågeställningen, dvs. vid framställningen av vad Smart Contracts är för något. Här består metoden främst av att beskriva tekniska företeelser och inte juridik. Denna del av uppsatsen syftar inte till att fastställa någon gällande rätt utan går ut på att redogöra för tekniska källor om Smart Contracts. Framställningen utvidgas så att den inkluderar fler källor än vad som ryms inom den traditionella rättsdogmatiska metoden. Dessa källor används för att analysera Smart Contracts förenlighet med den gällande rätten. En sådan analys hade enligt Sandgren fallit inom den rättsanalytiska metoden. Eftersom metoden beskrivs som friare än den rättsdogmatiska blir inte författaren bunden till ett visst material utan ges tillgång till allt material som är nödvändigt för att genomföra analysen.¹⁶

Den rättsdogmatiska metoden öppnar även upp för användningen av en kreativ analys för att lägga fram en variant av gällande rätt som löser arbetets juridiska frågeställningar.¹⁷ Den analyserande delen av denna uppsats är på så sätt mer frikopplad från den stringenta synen på rättsdogmatik och öppnar därmed upp för argument där den gällande avtalsrättens lämplighet gentemot fenomenet Smart contracts ifrågasätts.

1.6 Material

Materialet som används för att ge en orientering om formalavtalen är främst lagstiftning. Här utgör AvtL den avtalsrättsliga utgångspunkten. Resten av framställningen tar sikte på typfall där formalavtal stipuleras i lag, här kan nämnas Jordabalken (1970:994) [cit. JB] och konsumentkreditlagen (2010:1846).

¹⁵ Lehrberg, s. 253.

¹⁶ Sandgren, Rättsvetenskap för uppsatsförfattare, s. 50.

¹⁷ Kleinman, Rättsdogmatisk metod, s. 45.

När vägledning inte ges direkt av lagstiftningen behöver praxis, förarbeten och doktrin studeras. Eftersom AvtL är en allmänt hållen lagstiftning behöver vägledning finnas i bland annat doktrinen för att systematisera regelverket kring formalavtalen. Vad gäller lagar där formkrav föreskrivs ger dessa inte uttömmande beskrivningar om hur formkraven uppfylls. Uttalanden från relevanta HD-avgöranden uppmärksammas för att beskriva rättsläget i oklara fall där lagstiftningen inte ger ett svar. Lagarna ger inte någon insikt i ändamålen bakom respektive formkrav. Vid redogörelsen för ändamålen är förarbetena av stor betydelse eftersom dessa ger direkt uttryck för lagstiftarens vilja. Även doktrin och praxis ger vägledning genom att upplysa om hur avvägningar i enskilda fall bör göras mot formkravens mål.

Framställningen av Smart Contracts utgörs av en teknisk beskrivning snarare än en juridisk sådan. Här ger inte de traditionella rättskällorna någon vägledning. I stället görs framställningen genom användandet av artiklar, böcker och andra skrifter som behandlar dessa teknologiska aspekter. På grund av Smart Contracts relativt sena framfart finns en brist i mängden traditionella vetenskapliga arbeten. Därför behöver vissa okonventionella källor, såsom internetkällor, användas med försiktighet.

I denna del består källorna bland annat av så kallade *White Papers* till diverse tekniska företeelser. Dessa White Papers kan jämföras med våra förarbeten i det att de beskriver syftet med en viss företeelse och hur den är avsedd att användas. Andra skrifter som författats i undervisande eller allmänbildande syfte och som förklarar företeelsernas faktiska användning bidrar med kritiska synvinklar eftersom dessa inte är författade av skaparna till företeelsen. Skrifterna har även författats en viss tid efter lanseringen av företeelsen vilket möjliggör en diskurs om nackdelarna som uppenbarats med den praktiska användningen.

1.7 Disposition

Uppsatsen disponeras så att läsaren enkelt kan följa arbetet. Detta innebär att uppsatsens första delar syftar till att ge en större överblick inom området som sedan snävas in i takt med läsandet.

Efter detta inledningskapitel kommer i kapitel 2 en redogörelse för hur formalavtalen förhåller sig till den övriga avtalsrätten. Genom kapitlet ska läsaren förstå formalavtalen och formkravens sammanhang. I kapitel 3 görs en framställning av de olika formkraven. Där redogörs det för de olika typerna av formkraven och för vissa exempel på formalavtal där dessa formkrav återfinns. Kapitel 3 går också in på de olika syftena med formkraven. Syftet med kapitlet är att läsaren

ska förstå formkraven och vilka intressen som lagstiftaren ansett vara skyddsvärda genom formkrav.

I kapitel 4 kommer en detaljerad introduktion till vad Smart Contracts är för något. Det är nödvändigt att läsaren ges grundläggande kunskaper om tekniken bakom Smart Contracts för att kunna förstå och bedöma vilka fördelar samt nackdelar dessa kontrakt för med sig. Kapitel 4 kommer alltså inte att fokusera på de juridiska aspekterna av Smart Contracts utan främst att bestå av en teknologisk beskrivning samt en framställning av hur Smart Contracts används och kan komma att användas i praktiken. Eftersom Smart Contracts idag ofta används i samband med blockkedjor kommer även en redogörelse för tekniken bakom blockkedjor kort.

Dessa avsnitt kommer att utgöra de nödvändiga byggstenarna för analysen i kapitel 5. Avsnittet syftar till att utgöra den analyserande delen av denna uppsats och kommer alltså i stort inte att bidra med nya källor. Frågan som behandlas är huruvida formalavtal är ersättliga av Smart Contracts. Denna fråga kommer att besvara både genom en analys av den gällande rätten samt genom en ändamålsdiskussion. Avslutningsvis kommer uppsatsens slutsatser att ställas fram i kapitel 6.

2 Formalavtalet som undantag från huvudregeln

2.1 Anbud och accept som modell för avtalsingående

Huvudregeln i svensk rätt är att avtalsingående kan ske utan något krav på form. Detta medför en stor frihet för avtalsparterna att ingå avtal i den form som bäst passar deras behov. Men även om avtal kan ingås utan att följa några formkrav måste det finnas något som utmärker hur avtalsingående går till.

Det finns vissa grundläggande modeller som förklarar vilka rekvisit som bör tillämpas för att avtalsingående ska anses ha skett. Den dominerande modellen i den svenska avtalsrätten är den så kallade anbud-accept-modellen. Ur 1 § AvtL går det att utläsa att ett avtal uppstår genom två separata rättshandlingar, ett anbud om slutande av avtal samt en accept av sådant anbud. Anbudet lämnas av anbudsgivaren till ett visst adressat och ger bland annat uttryck för ett erbjudande med visst innehåll. Accepten utgör anbudsmottagarens svar på anbudet och är en viljeförklaring att denne går med på de villkor som framgår av anbudet. Anbudet och accepten måste vara samstämmiga, men behöver inte med nödvändighet vara exakt likadana, för att avtal ska anses ha kommit till stånd.¹⁸ Syftet är att parterna ska ha en så kallad *gemensam partsvilja* och det är denna vilja som bestämmer avtalsinnehållet. Om det visar sig att parternas viljor aldrig varit samstämmiga riskerar man att inget giltigt avtal har kommit till stånd över huvud taget.¹⁹

Både anbudet och accepten är bindande var för sig för den som lämnar rättshandlingen. Detta innebär bland annat att en anbudsgivare är bunden av sitt egna anbud, även om anbudsmottagaren inte lämnat någon accept. Det krävs alltså inte att ett fullständigt avtal ska ha tecknats för att bundenhet ska uppstå mellan parterna. Denna ordning grundar sig i den så kallade *löftesprincipen*.²⁰

Anbud-accept-modellen förutsätter att anbudsgivaren och anbudsmottagaren kommunicerar med varandra i två skilda rättshandlingar som kan rubriceras som anbud respektive accept. Modellen passar alltså bäst för avtal där parterna på ett tydligt sätt har utväxlat rättshandlingar. Adlercreutz menar att 1 § AvtL historiskt sett främst har tagit sikte på avtal som träffas mellan parter på olika orter genom

¹⁸ Adlercreutz (2011), s. 78.

¹⁹ Adlercreutz (2017), s. 121.

²⁰ Grönfors & Dotevall, kommentar till 1 §.

växling av brev eller telegram.²¹ Det finns dock inget som hindrar att parter lämnar anbud och accept på annat sätt än via brev eller telegram. Avtalsingående enligt huvudregeln kan ske muntligt, digitalt eller på annat ändamålsenligt sätt.

2.2 Formalavtalens legala grund

Även om avtal kan tecknas formfritt är det långt ifrån ovanligt att avtalsparter upprättar avtal i en mer beständig form än vad som är nödvändigt enligt lag. Att avtal upprättas i skriftlig form och undertecknas egenhändigt av parterna kan förklaras av att det har utvecklats ur en vardaglig praxis. Exempelvis har underteckning av avtal använts av avtalsparter som en metod för bekräftelse, kontroll och bevisning av avtal.²² Upprättande av skriftliga avtal motiveras av det självklara skälet att det är enklare att hänvisa till avtalsinnehåll som finns nedskrivet än att försöka minnas allt innehåll i avtalet.

Såsom nämnts i delkapitel 1.4 ovan kommer denna uppsats endast att ta sikte på legala formkrav. Med det sagt kan de ändamål som avtalsparter försöker uppnå genom att upprätta handlingar i vissa former, trots att det inte finns legala krav på att göra så, utgöra samma skäl som lagstiftaren hänvisar till när denne föreskriver formkrav för vissa avtalstyper. Lagstiftaren kan för dessa fall ha ansett det vara motiverat att upprätta legala skydd i form av formkrav eftersom avtalen i fråga är särskilt skyddsvärda.

AvtL ger uttryckligen vika för lagar som föreskriver formkrav för avtal enligt dess 1 § 3 st. Detta utgör den legala grunden för formkrav. Bestämmelsen innebär att när det finns föreskrifter i lag om att ett avtal måste upprättas i enlighet med vissa formföreskrifter kan parterna inte ingå avtal genom att följa AvtL:s anbud-accept-modell. Till skillnad från löftesprincipen som gäller enligt AvtL följer för de flesta formalavtalen den så kallade *kontraktprincipen*, som också är förekommande i engelsk och amerikans avtalsrätt. Kontraktprincipen innebär att anbudet i sig inte är bindande utan bundenhet uppstår först när accepten lämnas och ett avtal därigenom uppkommit.²³ Detta kan medföra att löften att ingå avtal där formkrav föreligger inte är bindande för löftesgivaren om inte formföreskrifterna har uppfyllts.²⁴

Exempel på formföreskrifter som kan hittas i lag är att ett avtal ska stipuleras i skriftlig form, undertecknas av en eller samtliga parter, innehålla vissa formuleringar, bevittnas eller att det ska godkännas av en tredje man, exempelvis en

²¹ Adlercreutz (2011), s. 78.

²² Prop. 1999/2000:117, s. 15f.

²³ Grönfors & Dotevall, kommentar till 1 §.

²⁴ Kleineman, Avtalsrättsliga formföreskrifter, s. 437.

notarius publicus.²⁵ Skriftlighetskravet och innehållskravet går att återfinna bland annat i 6 kap. 4 § bostadsrättslagen (1991:614) avseende överlåtelse av bostadsrätt och 23 § lag (1976:580) om medbestämmande i arbetslivet avseende kollektivavtal. Kravet på underskrift går att hitta i 4 kap. 1 § JB vad gäller köp av fastigheter.

2.3 Följder vid formfel

Konsekvenserna vid formfel, dvs. när ett formkrav inte uppfylls, är inte alltid desamma. Ofta handlar det om att avtalet anses vara ogiltigt i enlighet med kontraktsprincipen. Exempel på ett sådant formalavtal är köp av fast egendom där 4 kap. 1 § 3 st JB uttryckligen stadgar att avtal som inte uppfyller formkraven är ogiltiga. Detta innebär att muntliga överenskommelser om köp av fastigheter inte är giltiga. Vid sådana fall anses alltså ingen av parterna vara rättsligt bunden av överenskommelsen och parterna kan inte kräva att motparten utför förpliktelser som grundar sig på det muntliga avtalet. Att låta avtalet bli ogiltigt vid bristande uppfyllelse av formkrav motiveras av att andra påföljder skulle innebära en uppmjukning av formföreskrifterna. Detta skulle i sin tur innebära att syftet bakom formkravet får en svagare genomslagskraft.²⁶

Ibland kan bristande uppfyllelse av formkraven endast göras gällande av en av avtalsparterna som grund för ogiltighet. I NJA 1992 s. 829 tvistade en hyresvärd och en hyresgäst om huruvida en uppsägning av deras hyresförhållande skulle anses vara giltigt trots att formkraven i 12 kap. 58 § 1 st. JB inte uppfyllts. I målet var det hyresvärden som hade sagt upp hyresförhållandet. Hyresgästen hade godtagit uppsägningen och upphört med att nyttja lokalerna trots att uppsägningen var ofullständig. Hyresvärden själv yrkade senare att hyresgästen var skyldig att betala hyra för tiden efter uppsägningen. HD angav att formkraven i fråga föreskrivits uteslutande i hyresgästens intresse och att hyresgästen ensidigt hade rätt att avstå från att göra ogiltigheten gällande. Detta innebar att hyresvärden själv inte kunde göra gällande ofullständig uppsägning när det var denne själv som hade sagt upp avtalet.

I NJA 2015 s. 186 tvistade två parter om huruvida en uppsägning av lägenhetsarrende kan ske genom konkludent handlande trots förekomsten av skriftlighetskravet i 8 kap. 8 § 1 st. JB. HD belyste att det var fråga om en så kallad ensidig rättshandling av påbudscharaktär. För dessa rättshandlingar ska de skriftliga formkraven gälla så länge inte motparten, dvs. den part som inte säger upp avtalet, godtar att uppsägningen är verksam i annan form än skriftligt. Med andra ord innebär detta att en uppsägande part inte ska kunna åberopa bristande form

²⁵ Ramberg & Ramberg, s. 114.

²⁶ Kleineman, Avtalsrättsliga formföreskrifter, s. 436.

som skäl för att uppsägningen inte ska anses vara verksam.²⁷ Mot bakgrund av de särskilda skyddsintressen som typiskt sett förekommer vid arrendeförhållanden och som berör båda parterna var dock en undantag motiverat. HD kom fram till att båda parterna hade rätt att göra gällande ogiltighet pga. formbrist, oberoende av vem som företagit rättshandlingen.²⁸

Sammanfattningsvis innebär dessa två rättsfall att en part som företar ensidiga rättshandlingar av påbudscharaktär inte ska kunna göra gällande bristande formkrav som grund för ogiltighet så länge som formkraven i fråga upprättas uteslutande för att skydda motpartens intressen. Om det däremot föreligger starka skyddsvärda intressen hos båda parter ska även parten som företagit den bristande handlingen kunna göra gällande ogiltighet. Detta innebär att lagtext som enligt dess ordalydelse kan framstå som tydliga med att vissa formkrav ska gälla och att rättshandlingen vid bristande uppfyllelse ska anses vara ogiltig måste läsas i enlighet med det ändamål som kraven har på att skydda vissa intressen hos parterna.

En mindre förekommande sanktion vid formfel är att avtalet anses vara giltigt mellan parterna men inte i förhållande till tredje man. Här handlar det exempelvis om att en avtalspart till ett pantsättningsavtal inte får skydd mot motpartens borgenären när motparten försätts i konkurs om inte pantbrevet överläts i enlighet med 6 kap. 2 § JB.²⁹ Ytterligare ett exempel på en sanktion återfinns i 9 och 37 §§ lagen (1982:90) om anställningsskydd. Här det stipuleras att om inte arbetsgivaren tillhandahåller ett skriftligt besked med en så kallad fullföljdshänvisning till arbetstagaren vid uppsägning blir följden att tidsfristen för talan om ogiltigförklaring av uppsägningen förlängs.

I vissa fall kan effekten bli den att ena parten får kräva att motparten medverkar till att uppfylla formkravet utan att avtalet anses vara ogiltigt. Denna konsekvens blir framför allt aktuell först när parterna redan har slutit ett bindande avtal och den ena parten därefter ges rätt att kräva att avtalet också ska upprättas skriftligt eller att motparten måste signera avtalet.³⁰ Exempel på sådana rättigheter återfinns i 12 kap. 2 § 1 st. JB om parternas rätt att få ett hyresavtal upprättat i skriftlig form samt 4 § lagen (1991:351) om handelsagentur avseende parternas rätt att få avtalet upprättat i skriftlig form och att det ska undertecknas. Utgångspunkten här är att man tar ett avsteg från kontraktsprincipen och går tillbaka till löftesprincipen där anbudet och accepten var för sig är bindande för parterna. Formkravet behöver alltså inte iakttas för avtalets giltighet.³¹ Med andra ord kan AvtL

²⁷ NJA 2015 s. 186 p. 11.

²⁸ NJA 2015 s. 186 p. 15.

²⁹ Ramberg & Ramberg, s. 114.

³⁰ Kihlman, s. 19.

³¹ Kleineman, *Avtalsrättsliga formföreskrifter*, s. 437.

vanliga modell för avtalsingående följas, men en avtalspart kan efter att avtal har ingåtts begära att avtalet ska följa vissa formkrav.

I många länder förekommer processrättsliga formkrav som exempelvis kan innebära att bara skriftliga handlingar accepteras som bevis. I dessa länder innebär beviskravet i praktiken ett formkrav för parterna. I Sverige har vi fri bevisprövning vilket innebär att alla bevis accepteras i en domstolsprocess. Innan den nya JB var dock situationen annorlunda vad gäller fastighetsköp, då hade vittnen en ställning som näst intill exklusivt bevismedel vad gäller avtalets ingående.³² Idag finns det som sagt inga processrättsliga formkrav för bevis, men att avtal tecknas i vissa former kan innebära betydande bevisrättsliga lättnader för avtalsparterna. Exempelvis kan undertecknande av ett avtal vara avgörande för frågan om huruvida avtalet har kommit till stånd.³³ Som sagt är detta dock mer än fråga om bevisning än om avtalets giltighet.

³² Adlercreutz (2011), s. 74.

³³ Prop. 1999/2000, s. 60.

3 De olika formkraven

3.1 Allmänt om formkraven

I detta kapitel återges de olika formkraven som återfinns i lag. Formkraven som tas upp tar inte endast att ta sikte på avtalsingående utan kan även behandla andra rättshandlingar såsom uppsägning. I stället för att nämna varje lag som behandlar ett avtalsområde där formkrav föreligger tas endast passande exempel om sådana formalavtal upp. Det redogörs även för ändamålen med respektive formkrav. Köp av fast egendom enligt 4 kap. 1 § JB är ett formalavtal som består av flera formkrav och som passar väl som exempel i denna framställning, paragrafen hänvisas därför till genomgående i avsnittet.

Uppsatsens mål är i stort att pröva formkraven mot en teknisk och elektronisk avtalsform. Eftersom de flesta av formföreskrifterna stipulerades i en tid innan framfarten av teknologisk innovation är det intressant att titta på hurvida de formkrav som återfinns i olika författningar inte lika väl kan uppfyllas på elektroniskt vis. Här kan det vara värt att nämna betraktelsesättet om *funktionell ekvivalens* som tas upp i UNICTRAL:s modellag om elektronisk handel. Modellagen har som utgångspunkt att legala formkrav på att dokument måste upprättas i traditionell pappersform utgör det största hindret mot utvecklingen av moderna kommunikationsvägar. Betraktelsesättet om funktionell ekvivalens syftar till att analysera de ändamål och funktioner som legala formkrav har genom att utreda hur dessa ändamål och funktioner kan uppfyllas genom användandet av elektronisk teknik. Elektroniska kommunikationssätt ska alltså inte förnekas rättslig betydelse enbart på grund av att de sker i elektronisk form i stället för i traditionell pappersform.³⁴ Av denna anledning kommer detta avsnitt att fästa särskild vikt vid uppfyllande av formförutsättningarna genom användandet av elektroniska medel.

³⁴ UNICTRAL, Model Law on Electronic Commerce with Guide to Enactment 1996 with additional article 5 bis as adopted in 1998, s. 20f.

3.2 Kravet på skriftlighet

3.2.1 Formkravet

Hur långt kravet på skriftlighet sträcker sig varierar från fall till fall. Adlercreutz menar att formkravet i dess minsta form kan sägas innebära att en rättshandling ska ha uttryckts i skriftlig form och ha undertecknats åtminstone av den part som överlåter eller upplåter föremålet för avtalet. Adlercreutz gör ingen distinktion mellan skriftkravet som sådant samt kravet på egenhändig namnteckning och i förekommande fall kravet på visst innehåll.³⁵ Skriftkravet är starkt kopplat till dessa två andra formkrav och förekommer ofta tillsammans. I detta delkapitel behandlas dock endast de formförutsättningar som innebär att rättshandlingen ska författas i skriftlig form.

Att avtal som tecknas i pappersform omfattas av skriftlighetskravet är en självklarhet. Huruvida formkravet ska anses vara uppfyllt vad gäller elektroniska dokument är däremot inte helt klart. Bengtsson har gett uttryck för åsikten att elektroniska dokument bör omfattas av sådana formkrav där det ställs krav på skriftlig form utan någon närmare precisering. Han menar dock att det i dessa fall förutsätts att dokumentet består av text och inte bara att parten har kryssat i ett alternativt eller dylikt. I de flesta kommersiella sammanhang bör elektroniska dokument anses uppfylla skriftlighetskravet, men Bengtsson menar att man även här måste vara försiktig och se till betydelsen av rättshandlingen. Som exempel tar han upp uppsägning av försäkringsavtal från försäkringsgivarens sida som enligt 3 kap. 7 § 2 st. FAL ska göras skriftligen, dessa bör enligt Bengtsson inte godtas om de sker på elektroniskt vis. Som argument för denna ståndpunkt tar Bengtsson upp att rättshandlingen riktar sig till konsumenter, dessa mottagare kan inte förutsättas vara vana vid att hantera elektroniska dokument, särskilt om det är fråga om äldre personer.³⁶

I art. 23(1) Brussels I-förordningen finns ett formkrav som stipulerar att forumklausuler ska vara skriftliga. Av art. 23(2) framgår att kommunikation som sker på elektroniskt vis ska anses uppfylla skriftkravet under förutsättning att det utgör ett *varaktigt protokoll* ("durable record") av överenskommelsen i fråga. Den europeiska lagstiftaren har alltså valt att uttryckligen förtydliga vad som anses som skriftligt dokument så att det omfattar elektroniska dokument.

Ett jämförbart ställningstagande har gjorts av den svenska lagstiftaren vid stiftandet av konsumentkreditlagen. Enligt lagens 14 § 1 st. ska näringsidkaren dokumentera kreditavtalet genom att nedteckna det i "en handling eller i någon

³⁵ Adlercreutz (2011) s. 75.

³⁶ Bengtsson, s. 37.

annan läsbar och varaktig form som är tillgänglig för konsumenten”. Huruvida elektroniska dokument uppfyller kravet framgår dock inte direkt av lagtexten. Av förarbetena uttrycker lagstiftaren att skriftlighetskravet som gällde i den gamla konsumentkreditlagen slopats med detta stadgande och att det i stället införts ett krav på dokumentation.³⁷ Dokumentationskravet går att uppfylla på elektroniskt vis, exempelvis genom att avtalet görs tillgängligt för konsumenten via e-post eller cd-romskiva.³⁸ Lagstiftaren har i detta fall ansett att begreppet *skriftlighet*, som alltså tagits bort i och med lagändringen, endast tar sikte på text i pappersform.

I 2 kap. 3 a § lagen (2005:59) om distansavtal och avtal utanför affärslokaler [cit. distansavtalslagen] stadgas ett skriftlighetskrav på konsumentens accept vid telefonförsäljning. I prop. 2017/18:129 har lagstiftaren ansett det vara lämpligt att skriftlighetskravet kan uppfyllas genom e-post.³⁹ Här ges alltså en annan definition av *skriftlighet* än vad lagstiftaren gett vad gäller konsumentkreditavtal. Det måste därför anses vara oklart huruvida användandet av ordet *skriftligt* i sig bör innebära att ett avtal måste tecknas i pappersform eller om ett elektroniskt dokument är tillräckligt.

3.2.2 Ändamålen

Ett starkt skäl för att införa krav på skriftlig form är att skriftliga avtal utgör bevis som medför lättnader för parterna i förhållande till muntliga avtal.⁴⁰ På så sätt anses formkravet utgöra ett skydd för avtalsparterna som får det enklare att bevisa att ett avtal föreligger med det innehåll som framgår av det skriftliga dokumentet.

Att ett avtal finns i skriftlig form innebär att den skriftliga ordalydelsen utgör ett viktigt underlag för att fastställa avtalsinnehållet. Det skriftliga dokumentet anses ge ett starkt uttryck för den gemensamma partsviljan. Eftersom den gemensamma partsviljan är avgörande för fastställande av avtalsinnehåll kan avtals-tolkning ske mot ett avtals ordalydelse om någon annan tolkningskälla talar emot ordalydelsen. I praktiken är det dock svårt att överträffa den bevisverkan som det skriftliga avtalet medför vid bestämmande av den gemensamma partsviljan.⁴¹

För att fastställa ett avtals innehåll används i första hand en språklig analys av ordalydelsen. En sådan analys går ut på att fastställa vad författaren har avsett när denne skrev avtalet, även känd som en subjektiv tolkning, eller vad som framgår

³⁷ Prop. 2009/10:242, s. 60.

³⁸ Prop. 2009/10:242, s. 97.

³⁹ Prop. 2017/18:129, s. 32.

⁴⁰ Prop. 1969/70:128, s. B 810.

⁴¹ Adlercreutz (2017), s. 117.

av avtalet för gemena man eller för sakkunnig när det är fråga om tekniska sammanhang, en så kallad objektiv tolkning.⁴²

När det gäller rättshandlingar som vanligtvis berör stora ekonomiska summor eller kan vara av stor social vikt för någon av parterna motiveras skriftkravet med att båda parter har intresse av att klart kunna konstatera att en rättshandling har företagits. Detta har av HD ansetts vara fallet vad gäller bland annat uppsägning av lägenhetsarrenden eftersom uppsägning i dessa fall ofta innebär en viktig och ingripande åtgärd för avtalsparterna.⁴³

Kravet på skriftlighet kan också sägas utgöra ett incitament för parterna att förhandla om viktiga avtalsvillkor som annars, om formkravet inte förelåg, möjligtvis hade negligerats av parterna.

3.3 Kravet på visst innehåll

3.3.1 Formkravet

Innehållskravet innebär att ett avtal måste bestå av ett visst innehåll. Typexemplet på innehållskravet återfinns i 4 kap. 1 § JB. Där anges att avtal om köp av fast egendom måste innehålla en uppgift om köpeskillingen samt en överlåtelseförklaring.

Kravet på att köpeskillingen ska finnas med i avtalet kan av den som läser lagtexten förstås som att ett visst bestämt belopp måste anges. I förarbetena påpekas dock att det hade varit för svårt att upprätthålla ett sådant krav och att det inte heller kan antas ha varit avsikten med formkravet att köpeskillingen ska anges så strängt. Lagrådet menade i stället att det räcker med att ange grunderna för beräkandet av köpeskillingen, exempelvis genom att ange ett kvadratmeterpris.⁴⁴

Konsekvensen av att inte följa innehållskravet kan variera. Vad gäller exempelvis överlåtelseförklaringen vid fastighetsköp enligt 4 kap. 1 § JB anses köpet vara ogiltigt om förklaringen inte är medtagen i avtalet. Vad gäller å andra sidan kreditavtal enligt konsumentkreditlagen är konsekvensen att näringsidkaren inte får åberopa ett oförmånligt villkor än vad som nedtecknats i avtalet.⁴⁵

⁴² Adlercreutz (2017), s. 120.

⁴³ NJA 2015 s. 186 p. 14.

⁴⁴ Prop. 1970:20, s. 210.

⁴⁵ Ramberg & Ramberg, s. 119.

3.3.2 Ändamålen

Det främsta syftet med innehållskravet är att det tryggar bevisningen.⁴⁶ Genom att upprätthålla formkravet tvingas avtalsparterna att uttryckligen bestämma viktiga delar av avtalet. Alternativet hade varit att parterna riskerar att lämna innehållet obestämt, för det hade man behövt använda en osäkrare metod för avtals-tolkning där man försöker hitta den gemensamma partsviljan i parternas muntliga förhandlingar, ageranden eller dylikt.

En anledning för att ha *mindre* omfattande innehållskrav är att det inte alltid är ändamålsenligt att alla detaljbestämmelser i ett avtal måste behandlas i avtalet. Lagrådet har i förarbetena till JB påpekat just att ett alltför omfattande innehållskrav kan få till följd att rättsverkningarna blir något annat än vad avtalsparterna åsyftat. Domstolar kan i sådana fall tvingas att söka utvägar för att kringgå formkraven i syfte att uppfylla parternas ändamål.⁴⁷

Vad gäller just innehållskravet i 4 kap. 1 § JB kan nämnas att syftet med att köpeavtalet ska innehålla en köpeskilling till vis del ifrågasattes av lagrådet. Det påpekades att det fiskaliska intressen (vilket kan antas ta sikte på bland annat skatterättsliga intressen) inte ska vara avgörande vid utformningen av en civilrättslig regel. Ändock lämnades innehållskravet i paragrafen eftersom det ansågs uppfylla även andra intressen.⁴⁸

Ett annat exempel på innehållskravet återfinns i 14 § konsumentkreditlagen. Där anges att kreditavtalet mellan näringsidkaren och konsumenten bland annat måste innehålla uppgifter om den effektiva räntan, konsumentens rätt att framställa invändningar samt förfarandet för att säga upp kreditavtalet. Ett liknande exempel återfinns i 2 kap. 2 § distansavtalslagen om att informationen från näringsidkaren till konsumenten innan ett avtal ingås ska innehålla bland annat näringsidkarens namn, adress, varans eller tjänstens egenskaper och pris. Det primära syftet med dessa krav på innehåll är att parterna ska förstå konsekvenserna av deras åtagande.⁴⁹

⁴⁶ Prop. 1970:20, s. 210.

⁴⁷ Prop. 1970:20, s. 208.

⁴⁸ Prop. 1970:20, s. 208.

⁴⁹ Ramberg & Ramberg, s. 119.

3.4 Kravet på underskrift

3.4.1 Formkravet

Vad gäller kravet på underskrift är lagstiftningen inte alltid konsekvent vad gäller formkravets ordalydelse. Det skiftas ofta mellan begreppen underskrift, under-teckning, namnteckning samt signering. Dessa begrepp får antas ha samma betydelse. Ett exempel på en avtalstyp där det i lag uttryckligen krävs underskrift av båda parterna är köp av fast egendom enligt 4 kap. 1 § JB.

Av ordalydelsen i 14 kap. 5 § FBL framgår att överenskommelser om gränssträckning mellan fastigheter ska träffas i skriftlig form. I förarbetena till FBL har skriftlighetskravet i paragrafen även ansetts innebära att ett krav på under-teckning.⁵⁰ Detta har utmynnat i att HD i NJA 2008 s. 1074 ansett att minnesanteckningar inte uppfyller skriftlighetskravet i 14 kap. 5 § FBL eftersom anteckningen i fråga inte under-tecknats av parterna och att gränssträckningen mellan fastigheterna inte framgick av anteckningen. Stadgandet kan jämföras med 4 kap. 1 § jordabalken där lagstiftaren ansett det nödvändigt att uttryckligen nämna att underskrift krävs av både köpare och säljare.

Situationen i FBL kan också jämföras med upplåtelser av lägenheter med bostadsrätt enligt 4 kap. 5 § bostadsrättslagen där det inte heller uttryckligen framgår att parternas underskrifter krävs. Svea hovrätt har i RH 2005:11 I och II påpekat att formkrav måste tolkas restriktivt vilket innebär att man inte ska tolka in formkrav som inte kommit till uttryck i lagtexten. Trots att det kan anses vara naturligt att dessa upplåtelser bör åläggas med krav på underskrift, främst med tanke på att överlåtelse av bostadsrätt⁵¹ och köp av fast egendom⁵² är föreskrivna med sådana krav, tolkade hovrätten inte in formkravet i lagregeln.

Med dessa rättsfall i åtanke är det svårt att bestämma huruvida ett underskrifts-krav måste framgå uttryckligen av lagtexten eller om det kan anses följa med ett skriftlighetskrav. Trots att HD utgör en högre instans än Hovrätten kan inte deras avgörande anses ge en fullständig klarhet i frågan eftersom även andra omständigheter medverkade till att avtalet underkändes. Det är, som så mycket annat, upp till bedömningen i varje enskilt fall och lagstiftningens bakomliggande syfte samt parternas ställning till varandra kan inverka på denna bedömning.

⁵⁰ SOU 1963:68, s. 673 och prop. 1969:128, s. B 810.

⁵¹ Se 6 kap. 4 § bostadsrättslagen.

⁵² Se 4 kap. 1 § JB.

3.4.2 Elektroniska signaturer

3.4.2.1 Vad är en elektronisk signatur?

Eftersom det historiskt sett sällan vållat några problem saknas det idag någon precisering om vad en namnteckning i pappersform är för något. Vanligtvis avses med namnteckning att den som skriver under avfattar sitt egna namn, detta ska helst göras på ett unikt sätt för att undvika att namnteckningen förfalskas. I takt med digitaliseringens framfart har det uppstått tekniker för elektroniska signaturer. Eftersom vi idag utför många transaktioner elektroniskt ökar behovet av säkra metoder för elektronisk signering. I slutet av år 2015 var det beräknat att sju miljoner e-legitimationer utfärdats i Sverige.⁵³ Huruvida elektroniska signaturer automatiskt kan anses omfattas av kravet på namnteckning är en fråga som gett upphov till vissa problem.

eIDAS-förordningen som antogs år 2014 tillkom i syfte att harmonisera medlemsstaternas villkor för erkännande av elektroniska underskrifter och därigenom säkerställa en väl fungerande inre marknad. EU-förordningar är bindande och till alla delar direkt tillämpliga i varje medlemsstats nationella rättsordningar.⁵⁴ Därför gäller eIDAS-förordningen direkt i Sverige utan något krav på implementering i lag. Förordningen trädde ikraft den 1 juli 2016 i samband med ikraftträdandet av lagen (2016:561) med kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om elektronisk identifiering.⁵⁵ Samma dag upphävdes också lagen (2000:832) om kvalificerade elektroniska signaturer [cit. signaturlagen] som utgjorde det gamla svenska regelverket för erkännande av elektroniska signaturer.⁵⁶

eIDAS-förordningen grundar sig till stor del på många definitioner som bygger på varandra. För att förstå vad en kvalificerad elektronisk signatur är måste man börja med definitionen av elektroniska signaturer. I art. 3 p. 10 definieras en *elektronisk underskrift* som ”uppgifter i elektronisk form som är fogade till eller logiskt knutna till andra uppgifter i elektronisk form och som används av undertecknaren för att skriva under.”

Med *avancerade elektroniska underskrifter* menas enligt art. 3 p. 11 elektroniska signaturer som uppfyller kraven i art. 26. Dessa krav innebär att den elektroniska underskriften ska:

- vara unikt knuten till undertecknaren,
- kunna användas för att identifiera undertecknaren,

⁵³ Prop. 2015/16:72, s. 33.

⁵⁴ Art. 288 st. 2 Fördraget om Europeiska unionens funktionssätt. Se även slutbestämmelsen för eIDAS-förordningen.

⁵⁵ Art. 52 eIDAS-förordningen.

⁵⁶ Se övergångsbestämmelser p. 2 till lagen med kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om elektronisk identifiering.

- vara skapad på grundval av uppgifter för skapande av elektroniska underskrifter som undertecknaren med hög grad av tillförlitlighet kan använda uteslutande i sin egna kontroll, och
- vara knuten till de uppgifter som underskriften används för att underteckna på ett sätt som gör det möjligt att upptäcka alla efterföljande ändringar av uppgifterna.

För att en avancerad elektronisk signatur i sin tur ska anses vara en *kvalificerad elektronisk signatur* krävs enligt art. 3 p. 12 att den avancerade elektroniska signaturen skapas med hjälp av en kvalificerad anordning för signaturframställning och som är baserad på ett kvalificerat certifikat för elektroniska underskrifter.

Med *certifikat för elektroniska underskrifter* menas i art. 3 p. 14 ett elektroniskt intyg som kopplar vissa valideringsuppgifter för en underskrift till en fysisk person och bekräftar åtminstone namnet eller pseudonymen på personen. Certifikatet anses vara *kvalificerat* när det enligt art. 3 p. 15 utfärdas av en kvalificerad tillhandahållare av betrodda tjänster och uppfyller kraven i bilaga I till förordningen. Kraven som ställs i bilagan går i stort ut på att certifikatet ska innehålla vissa uppgifter, bland annat undertecknarens namn eller pseudonym samt uppgifter om när certifikatet börjar respektive upphör att gälla.

Det finns, utöver det som redan nämnts här, fler definitioner i art 3 eIDAS-förordningen om vad som krävs för att underskrift ska anses vara en kvalificerad elektronisk underskrift. Bland annat definieras vad betrodda tjänster är för något samt vad en kvalificerad tillhandahållare av sådana tjänster är för någon. Såsom redogjordes för i uppsatsens avgränsning i avsnitt 1.4 skulle en redogörelse för alla definitioner och krav som ställs på en kvalificerad elektronisk signatur i detaljnivå skifta fokus från uppsatsens huvudfrågor. Framställningen som hittills har gjorts får därför anses vara tillräcklig.

3.4.2.2 Elektroniska signaturer som ersättning för skriftliga signaturer

Enligt art. 25 eIDAS-förordningen ska en elektronisk underskrift inte förvägras rättslig betydelse som bevis endast på grund av att den är i elektronisk form. Denna bestämmelse påverkar inte det svenska rättsläget avsevärt mycket i och med att vi har en fri bevisprövning vilket innebär att det inte finns någon begränsning på vilka källor man får använda som bevis i rättegång.

Art. 25 st. 2 stadgar vidare att kvalificerade elektroniska underskrifter ska tillmätas samma rättsliga verkan som en handskrivna underskrift. Det kan tänkas att artikelns innebörd är att elektroniska underskrifter alltid ska anses motsvara handskrivna underskrifter, även när det ställs formkrav på handskrivna underskrift. Som framgår av art. 2 st. 3 eIDAS påverkar dock inte förordningen medlemsstaterna nationella rätt eller EU-rätt som tar sikte på formkrav för avtals ingående och giltighet.

Det sägs inte mycket om art. 25 och dess eventuella påverkan på svensk rätt i prop. 2015/16:72 om kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om elektronisk identifiering. I det tidigare direktivet 1999/93/EG om ett gemenskapsramverk för elektroniska signaturer, som idag har ersatts av eIDAS-förordningen, fanns en liknande konstellation där art. 5 tillförsäkrade att elektroniska signaturer inte skulle vägras rättsverkan och där art. 1 uteslöt formalavtal från direktivets tillämpningsområde. Den svenska lagstiftaren uttryckte därför i propositionen till signaturlagen att art. 5 inte kunde tolkas som ett förbud mot formkrav på egenhändiga namnteckningar i pappersform. Det menades att art. 5 snarare ställde en standard för vilken säkerhetsnivå som ska anses tillräcklig för att en elektronisk signatur ska ges rättsverkan, denna standard innebär att den elektroniska signaturen ska vara *kvalificerad*. Med andra ord ansågs artikeln gälla endast om det nationella rättsläget, antingen genom lagstiftning eller andra föreskrifter eller genom tolkning av formkravsregler, redan tillät användandet av elektronisk signaturer för uppfyllande av ett signeringskrav.⁵⁷

En liknande tolkning av art. 25 eIDAS måste göras även idag. Även om den svenska lagstiftaren inte kommenterat artikeln särskilt måste det anses att samma överväganden som gjordes för signaturlagen bör göras även för eIDAS-förordningen. Sammanfattningsvis innebär detta att art. 25 endast blir tillämplig för formalavtal när det av nationell rätt redan framgår att elektroniska underskrifter är tillåtna för att uppfylla ett formkrav på namnteckning. I dessa fall utgör art. 25 en standard som innebär att alla *kvalificerade* elektroniska underskrifter ska anses uppfylla sådana krav på namnteckning.

Att det framgår av nationell rätt att elektroniska underskrifter är tillåtna för att uppfylla ett underskriftskrav kan ske genom en uttrycklig bestämmelse i lag eller genom att formkravet i fråga i rättstillämpningen har tolkats så att det omfattar elektroniska underskrifter.⁵⁸ Formkrav som endast formulerats så att en handling måste vara försedd med underskrift, utan att särskilt nämna något om tillvägagångssätt, torde enligt lagstiftaren normalt betyda att elektronisk signering inte är tillräckligt för att uppfylla kravet.⁵⁹ När Adlercreutz kommenterar den gamla signaturlagen nämner han att för legala formkrav på namnteckning gällde att namnteckning sker i skriftlig form och att någon annan ordning skulle kräva särskild lagstiftning.⁶⁰ Utgångspunkten bör vara densamma nu när eIDAS-förordningen trätt i kraft.

⁵⁷ Prop. 1999/2000:117, s. 56f.

⁵⁸ Se exempelvis 43 § konsumentkreditlagen där avancerad elektronisk underskrift i enlighet med eIDAS-förordningen uttryckligen nämns.

⁵⁹ Prop. 1999/2000:117, s. 78.

⁶⁰ Adlercreutz (2011), s. 75.

I 6 kap. 4 § bostadsrättslagen anges att överlåtelse av bostadsrätt måste ske skriftligen och skrivs under av båda parter. Av 1 kap. 9 § framgår att avancerade elektroniska underskrifter får användas för handlingar som enligt bostadsrättslagen ska undertecknas om inte något annat anges. Vad gäller just överlåtelse av bostadsrätt har namnteckningskravet i kombination med skriftlighetskravet ansetts betyda att elektroniska underskrifter inte är tillåtna. I stället har lagstiftaren angett att båda dessa formkrav måste uppfyllas i pappersform.⁶¹

3.4.3 Ändamålen

Formkravet i svensk lag på underskrifter kan bland annat syfta till att säkra bevisning om att en åtgärd har vidtagits, vem som vidtagit åtgärden och vad för innehåll åtgärden består av. Ett betydelsefullt syfte, som även återfinns bland ändamålen med skriftlighetskravet, är att underteckning kan utgöra en sorts varningsfunktion i det att parterna uppmanas att ta tid för eftertanke innan en betydelsefull rättshandling upprättas.⁶²

3.5 Kravet på bevittning

3.5.1 Formkravet

Detta formkrav måste sägas ha blivit relativt ovanligt i gällande rätt jämfört med andra formkrav. I 10 kap. 1 § ÄB anges ett strängt formkrav om att två vittnen måste närvara samtidigt vid upprättandet av ett testamente. I 4 kap. 1 § JB finns inget krav på bevittning av underskrifter vid fastighetsköpet, men enligt 20 kap. 7 § 1 p krävs att överlåtarens underskrift har bevittnats av två vittnen för att lagfart ska beviljas. Även utan bevittning är det möjligt att bevilja lagfart genom ett särskilt delgivningsförfarande enligt 20 kap. 8 §, men det är inte ett praktiskt tillvägagångssätt eftersom lagfart inte meddelas genast utan processen blir långdragen. Av denna anledning är normen att underskrifter vid fastighetsköp bevittnas.⁶³

I lagen (1946:805) med särskilda bestämmelser angående vittne vid vissa rättshandlingar finns det en bestämmelse om vilka som ska diskvalificeras som vittnen. Enligt lagen godkänns inte att ett vittne till en rättshandling är en person som är motpart (i lagen definierat som ”den mot vilken rättshandlingen skall

⁶¹ Prop. 2007/08:45, s. 89.

⁶² Prop 1999/2000:117, s. 16.

⁶³ Adlercreutz (2011), s. 76.

företas”), person som är under 15 år eller en person som lider av en psykisk störning och därför saknar insikt om betydelsen av dennes bevittnings.

Konsekvensen av att personen som bevittnar en rättshandling inte är kvalificerad att vittna borde vara att dennes vittnesbekräftelse är utan verkan. Adlercreutz menar att frågan om huruvida rättshandlingen i dess helhet ska anses vara ogiltig har lämnats öppen i lagen och varierar beroende på vilken rättshandling det är fråga om.⁶⁴ Vad gäller fastighetsköp är förarbetena till JB tydliga med att kravet på bevittnings inte ska gälla för att köpet ska anses vara giltigt.⁶⁵ Konsekvensen av att köpehandlingen inte bevittnas blir helt enkelt att beviljandet av lagfart dras ut på tiden.⁶⁶

3.5.2 Ändamålen

Bevittnings av namnteckningar motiveras främst med att stärka äktheten i partens underteckning och att därmed öka dess bevisverkan. När en underteckning bevittnas blir det betydligt svårare för undertecknande part att förneka att denne har undertecknat handlingen i fråga. På så sätt bidrar vittneskravet till att garantera att en part medverkat till upprättandet av rättshandlingen.⁶⁷

3.6 Skillnad mellan överlåtelse och upplåtelse

Det skyddsvärda intressen som motiverar formkrav gör sig mer gällande när det är fråga om överlåtelse än upplåtelse. Den begreppsmässiga skillnaden mellan överlåtelse och upplåtelse är att *överlåtelse* avser de åtgärder som innebär att äganderätten till avtalsobjektet flyttas från en person till en annan medan *upplåtelse* endast avser situationen där rätten att använda avtalsobjektet övergår. Typiska exempel på upplåtelse är hyra och lån. Vad gäller bostadsrätter kan det förtydligas att upplåtelsen sker från bostadsrättsföreningen till bostadsrättsinnehavaren som alltså ges rätt att nyttja lägenheten i fråga, när bostadsrättsinnehavaren sedan vill sälja bostadsrätten sker detta genom en överlåtelse till köparen.⁶⁸

Distinktionen mellan överlåtelse och upplåtelse vad gäller formkrav gör sig bland annat tydlig när det är fråga om köp av fastighet som har ålagts med fler formkrav än upplåtelse av fastighet eller bostadsrätt. Enligt 4 kap. 5 § bostadsrättslagen gäller för upplåtelse av lägenhet med bostadsrätt krav på skriftlig form

⁶⁴ Adlercreutz (2011), s. 77.

⁶⁵ Prop. 1970:20, s. 208.

⁶⁶ Prop. 1970:20, s. 290.

⁶⁷ Bengtsson, s. 36.

⁶⁸ Kihlman, s. 17.

och visst innehåll avseende parternas namn, lägenheten som avses, insatsbelopp, årsavgift och upplåtelseavgift när det är förekommande. Upplåtelse av tomträtt ska enligt 13 kap. 3 § JB upprättas i skriftlig form och uttryckligen ange att upplåtelsen avser en tomträtt. Varken upplåtelser av bostadsrätt eller tomträtt är ålagda med krav på underskrift.⁶⁹ Både överlåtelse av fastigheter och bostadsrätter måste skrivas under av både säljaren och köparen.⁷⁰

3.7 Sammanfattning av formkraven

Huruvida och till vilken utsträckning elektroniska avtal hindras av formkrav är inte en fråga som har ett klart svar. Beroende på vilket formkrav som diskuteras kan svaret bli annorlunda. Om ett skriftlighetskrav uttryckts så att endast dokumentation i pappersform godtas är det uppenbart att kravet inte kan uppfyllas. När det däremot av lagtexten bara framgår att en handling ska upprättas skriftligt har Bengtsson, såsom redogjort för i avsnitt 3.2.1, ansett att elektroniska dokument bör anses tillräckliga förutsatt att det elektroniska dokumentet består av text. Vad gäller kravet på namnteckning är utgångspunkten att det krävs ett särskilt förtydligande för att formkravet ska kunna uppfyllas med elektroniska medel.

Ändamålen som hänvisas till vid åläggandet av formkraven kan sammanfattas till följande punkter:

- *Lättnader i bevishänseende.* Denna punkt kan delas upp i två delar. För det första är det enklare att bevisa vad ett avtal innehåller när avtalet tecknats i skriftlig form. För det andra är det enklare att bevisa att den part som faktiskt står som motpart i ett avtal har lämnat en viljeförklaring att binda sig när denne exempelvis har undertecknat en handling. Ännu enklare blir det när underteckningen också har bevittnats.
- *Enklare att hänföra avtalsingåendet till en viss tidpunkt.* Här kan situationen jämföras med den ovisshet som finns vid tillämpande av traditionell anbud-accept-modell. Detta är främst aktuellt när det är fråga om långa och utdragna avtalsförhandlingar mellan parterna där det inte med klarhet går att peka ut två enskilda moment för anbud och accept. Genom att följa ett formkrav blir det enklare för avtalsparterna att konstatera huruvida ett bindande avtal föreligger eller inte vid varje tidpunkt.
- *Tid för eftertanke.* Att behöva upprätta ett avtal i enlighet med diverse formkrav kräver onekligen mer tid och ansträngning av parterna än

⁶⁹ Se RH 2005:11 I och II samt prop. 2007/08:45, s. 60.

⁷⁰ Se 4 kap. 1 § JB och 6 kap. 4 § bostadsrättslagen.

om inga formkrav hade behövt följas. Detta ger upphov till mer tid för parterna att överväga huruvida man vill ingå ett avtal med de avtalsvillkor som förhandlats eller om man ska frångå avtalsförhandlingarna.

- *Informativt syfte.* När ett avtal enligt lag måste innehålla visst innehåll utgör detta ofta information som är nödvändig för avtalsparterna att få reda på. Utan formkravet kan informationen riskeras att undanhållas av motparten. Detta ändamål är särskilt viktigt när det finns en tydlig diskrepans mellan avtalsparternas ställningar till varandra, främst när det är fråga om konsumentförhållanden.

4 Smart Contracts funktionalitet & användning

4.1 Inledning

Idag finns det inte en enhetlig och global konsensus över vad Smart Contracts är för något, vilket i och för sig inte är konstigt både med tanke på dess teknologiska komplexitet och att det är ett relativt nytt fenomen. Det är därför svårt att ge en heltäckande definition av begreppet som omfattar hur termen används i alla olika tider och sammanhang. I detta kapitel kommer först att ges en kort skildring av den historiska beskrivningen av Smart Contracts. Därefter kommer en framställning av blockkedjeteknologin som idag utgör infrastrukturen som Smart Contracts används på. Slutligen kommer en genomgående redogörelse för vad som främst avses med Smart Contracts idag.

4.2 En historisk definition

Idéen Smart Contracts myntades först av data- och rättsvetenskapsmannen Nick Szabo år 1996. Szabos vilja var att skapa en institution för avtal med högre funktionalitet än pappersbaserade kontrakt. Hans vilja var att använda den digitala utvecklingen, som vid tiden hade gjort stora och banbrytande framsteg, till att skapa ett kontrakt som inte behöver skyddas av ett nät av avtalsrättsliga principer och institutioner för genomdrivande av avtal.⁷¹

Ett Smart Contract är enligt Szabo en samling av löften specificerade i digital form som inkluderar regler för hur parterna förbinder sig att utföra dessa löften. En viktig del av Smart Contracts är att många avtalsklausuler, såsom pantsättningsklausuler och klausuler för fördelning av äganderätter, ska kunna inbäddas i hård- och mjukvara på så sätt att avtalsbrott blir kostsamma för den överträdande parten. Detta innebär att Smart Contracts skulle erbjuda en stark typ av proaktivt upprätthållande och genomförande av utlovade avtalsprestationer.

Det var också Szabo som tog upp liknelsen mellan Smart Contracts och varuautomaten där köparen matar in mynt i automaten som sätter igång en automatisk process. Denna process resulterar i att maskinen matar ut en produkt till

⁷¹ Angående den följande framställningen av Smart Contracts historiska definition, se Szabo, Nick, *The Idea of Smart Contracts*.

köparen, utan något mänskligt ingripande. Skillnaden mellan varuautomaten och ett Smart Contract är att nyttjandet av en varuautomat innebär en viss väntan mellan att köparen betalar till att automaten matar ut produkten medan Smart Contracts möjliggör för utförandet av båda avtalsparternas prestationer sammanfaller. Det finns med andra ord inget utrymme för att mekanismen skulle sluta fungera under tiden som en av parterna väntar på prestationen. Tanken var självklart att Smart Contracts skulle kunna användas för mer än bara köp ur varuautomater, det skulle omfatta avtal som har samband med allt ägande som går att kontrollera och mäta digitalt.

Szabos ursprungliga beskrivning kan sägas omfatta mycket mer än vad som idag är känt som Smart Contracts. Ensamt säger hans definition inte mycket om vad Smart Contracts är eller vad de kan användas till, det kan därför tänkas att många olika företeelser omfattas av definitionen. Som sagt omfattas redan varuautomaten. Ett annat exempel på automatiskt avtalsingående är den automatiska handeln med aktier som görs av förprogrammerade algoritmer i datorsystem i stället för av en fysisk börshandlare. Denna aktiehandel utgör en stor del av handeln på många börser. Båda dessa företeelser, och många andra funktioner som redan existerar, faller under den definition av Smart Contracts som Szabo har gett. Det är därför nödvändigt att särskilja Smart Contracts från dessa genom att ytterligare snäva in definitionen.

De grundtankar som Szabo byggde sin vision på är fortfarande tongivande för hur Smart Contracts definieras och används idag. Dessa tankar innebär att Smart Contracts ska präglas av autonomi, säkerhet och garantier på att utlovade avtalsprestationer ska presteras korrekt.

4.3 Blockkedjeteknologi

4.3.1 Överblick

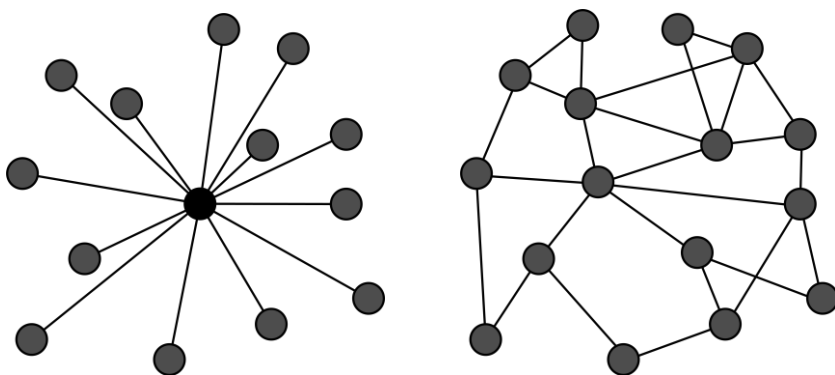
Under mitten av 90-talet fanns inte den teknologi som krävdes för att fullt ut implementera Smart Contracts på det sätt som var avsett. Detta ändrades dock med framfarten av blockkedjeteknologin som skedde runt 2009. Denna teknologi gör det möjligt att forma helt distribuerad och autonoma organisationer som arbetar i diverse syften.⁷² Idag är Smart Contracts starkt förknippade med blockkedjeteknologin eftersom denna teknologi passar väl med de mål som Smart Contracts har på att minska arbiträra ingripanden och manipulationer från avtalsparter och andra intressenter så mycket som möjligt.

⁷² Drescher, s. 24.

I och med att blockkedjeteknologin i så stor utsträckning implementerats i användandet av Smart Contracts kommer här att ges en kort framställning av vad blockkedjan är för något och vilka fördelar den för med sig. Denna framställning kommer dock inte att beskriva blockkedjans teknologiska funktionalitet i detaljnivå. I stället kommer fokus att ligga på vad som karakteriserar blockkedjor och det som är relevant för förståelsen av Smart Contracts inom ramen för denna uppsats.

4.3.2 Distribution

Ett av många syften med blockkedjan är att det ska utgöra ett fullt distribuerat system.⁷³ Detta innebär att systemet ska bestå av många beståndsdelar som är sammankopplade med varandra utan att det finns en ensam central beståndsdel varifrån systemet koordineras och kontrolleras. Ett distribuerat system står i kontrast mot ett centraliserat system där en enhet utövar kontroll över resten av enheterna.⁷⁴



Figur 4.3.2 visar ett centraliserat system (vänster) och ett distribuerat system (höger)

I figuren ovan ser vi två system. Det ena systemet är centraliserat med en central punkt som alla övriga enheter är kopplade till, enheterna är därutöver inte direkt kopplade till varandra. Det andra systemet är ett distribuerat system, här finns det ingen enhet som är direkt kopplad till alla övriga enheter. I det distribuerade systemet är alla enheter kopplade till minst en annan enhet, tillsammans skapar de ett nät av kopplingar mellan varandra.

⁷³ De Filippi & Wright, s. 34.

⁷⁴ Drescher, s. 11.

I det verkliga livet framstår det inte alltid som självklart huruvida ett system är centraliserat eller distribuerat. Förekomsten av exempelvis en avstängningsknapp som ensamt kan stänga av systemets funktionalitet utgör en stark indikation på att systemet inte längre är fullt distribuerat.⁷⁵

I mer konkreta termer innebär distribution att enheterna på blockkedjan, även kallade för *noder*, delar information med alla noder de är kopplade till (på engelska kallas de noder som är närmast kopplade till en nod för *peers*, vilket på svenska kan översättas till kamratenhet, varav det distribuerade systemet på blockkedjan även kallas för ett *peer-to-peer system*). Det är oftast öppet för vem som helst att vara en nod på en blockkedja, det finns inga fördefinierade krav annat än att enheten måste överlåta delar av sin datorkraft för att upprätthålla systemet. Varje nod som tar emot information skickar vidare informationen till dennes peers. I och med att alla noder är direkt kopplade till minst en peer samt att de tillsammans utgör ett nät av kopplingar kommer all information som läggs upp att spridas vidare så att den når varje nod på blockkedjan. På detta sätt utgör alla noder ett distribuerat nätverk som inte styrs av en central enhet.⁷⁶

En av fördelarna med det distribuerade systemet som karaktäriserar blockkedjan är att det kan användas för att uppnå och upprätthålla en hög nivå av integritet genom att inte tilldela en enda part förmågan att besluta över innehållet i blockkedjan. En annan fördel är att det kan innebära en reduktion av mellanhänder genom att förmedlare ersätts av ett system där transaktioner sker direkt mellan användarna.⁷⁷ Nackdelarna är bland annat att koordinering mellan noderna är svår att upprätthålla. Systemet utgår också från en hög programkomplexitet för att det ska fungera vilket är förenat med diverse tekniska svårigheter.⁷⁸

4.3.3 Användare och kommunikation

På blockkedjan finns det användare som kan kommunicera med varandra. Kommunikationen kan avse allt från hälsningar och sedvanligt samtalande till transaktioner och mer avancerade överföringar av data. På en distribuerad och öppen databas som blockkedjan är det viktigt att inte göra det möjligt för användare att påstå sig vara någon annan och utföra transaktioner i den andres namn. Därför krävs det ett säkert skydd som försäkrar att varje användare har kontroll över sin egna identitet. Samtidigt måste distributionen och öppenheten som karakteriserar blockkedjan bevaras.

⁷⁵ Drescher, s. 16.

⁷⁶ Drescher, s. 14f.

⁷⁷ De Filippi & Wright, s. 34.

⁷⁸ Drescher, s. 14.

På blockkedjan har man löst detta med så kallad asymmetrisk kryptografi.⁷⁹ Kryptering fungerar på så sätt att läsbar information krypteras med en kryptografisk nyckel, på så sätt omvandlas informationen till en kombination av bokstäver och siffror som inte går att förstå. Denna kombination av tecken är dock inte värdelös utan går att omvandla igen till samma läsbara text som innan krypteringen med hjälp av rätt kryptografisk nyckel.⁸⁰

I dess vanliga form innebär kryptering att samma nyckel används vid kryptering av ett meddelande som när samma meddelande senare ska dechiffreras. Detta förutsätter dock att sändare och mottagare har kommit överens om vilken kryptografisk nyckel som ska användas. Får en tredje part vetskap om vilken kryptografisk nyckel som används kommer denna att kunna dechiffrera meddelandet. För att klara upp detta problem skapades asymmetrisk kryptografi.⁸¹

Asymmetrisk kryptografi innebär helt enkelt att den kryptografiska nyckel som används vid krypteringen inte är samma nyckel som senare används vid dechiffreringen. Det krävs alltså två nycklar som är kopplade till varandra för en total runda av kryptering. Ett meddelande som krypterats med en av nycklarna kan endast dechiffreras med dennes respektive nyckeln.⁸²

På blockkedjan ges ena nyckeln till användaren och den andra distribueras till alla som vill ha den, oavsett trovärdighet. Därför kallas även de kryptografiska nycklarna på blockkedjan för *private key*, som ges till användaren, samt *public key*, som ges till alla andra. När en användare vill skicka ett meddelande till blockkedjan görs detta genom att meddelandet krypteras med användarens *private key*. De användare som sedan vill läsa meddelande måste dechiffrera krypteringen med den *public key* som är kopplad till avsändarens *private key*. På detta sätt kan alla läsare försäkra sig om att det är rätt användare som sänder meddelandet eftersom informationen annars hade varit oläslig om fel kryptografisk nyckel används för att kryptera meddelandet.

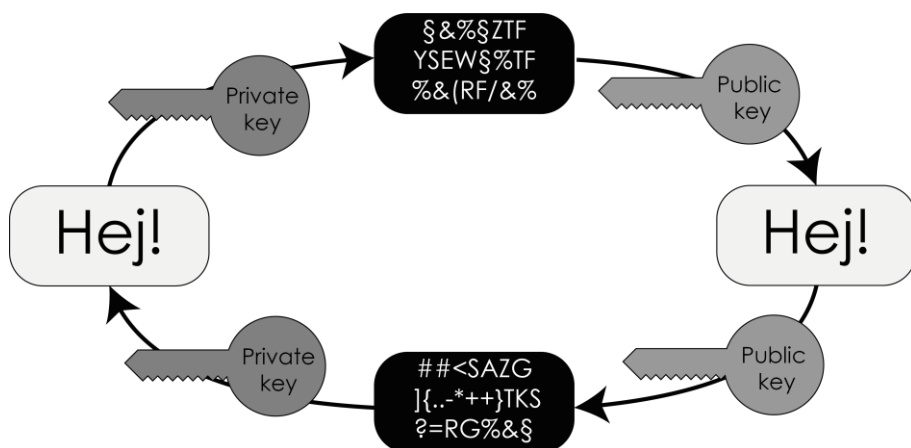
På samma sätt som en användare vill skicka meddelande till allmänheten kan allmänheten vilja kommunicera med användaren specifikt utan att någon annan ska kunna se meddelandet. Detta sker helt enkelt på samma vis som i förra stycket men spegelvänt. Avsändaren använder den *public key* som är kopplad till mottagaren för att kryptera meddelandet, sedan dechiffreras meddelandet med hjälp av mottagarens egna *private key* som är unik i att kunna dechiffrera detta meddelande.

⁷⁹ De Filippi & Wright, s. 38.

⁸⁰ Drescher, s. 96.

⁸¹ De Filippi & Wright, s. 14.

⁸² Drescher, s. 97f.



Figur 4.3.3 visar hur private och public key används för att fullborda kommunikationen mellan användare och övriga blockkedjan.

Kommunikation med hjälp av asymmetrisk kryptografi behöver inte uteslutande ske mellan en användare och allmänheten samt vice versa. Två användare kan vilja kommunicera med varandra privat. Detta kan åstadkommas genom att sändaren krypterar meddelandet genom att använda både sändarens private key och mottagarens public key. För att mottagaren ska kunna dechiffrera meddelandet måste denne använda både sändarens public key respektive mottagarens egna private key. På detta sätt kan ingen annan användare läsa meddelandet eftersom dechiffrering kräver tillgång till parternas private key.⁸³

En vanlig missuppfattning är att transaktioner på en blockkedja är helt anonyma. Detta må vara fallet för vissa blockkedjor, men på majoriteten av de populära blockkedjorna är det i alla fall möjligt att identifiera avsändarens och mottagarens adresser. Eftersom alla transaktioner läggs till på blockkedjan och denna distribueras till alla noder finns transaktionerna tillgängliga för alla att se. Det är alltså enkelt att identifiera både användar- och mottagaradress. Kontoadresserna är dock inte alltid kopplade till några personuppgifter, varför det kan vara svårare att identifiera vilka fysiska personer som står bakom respektive adress.⁸⁴

4.3.4 En kedja av block

Vad blockkedjan i stort går ut på är att lagra information. Denna lagring sker i vad som på engelska heter en *ledger*. På svenska kan detta översättas till ett register

⁸³ De Filippi & Wright, s. 15.

⁸⁴ Segendorf, Björn, *Vad är Bitcoin?*, Sveriges Riksbanks webbtidskrift Penning- och valutapolitik 2, 2014, s. 75.

eller en huvudbok. Registret består av alla transaktioner som gjorts i blockkedjan. Det är detta register som distribueras till alla noder i blockkedjan.⁸⁵

Första steget i att lagra data på blockkedjan är att randomisera informationen, även känt som *hashing*. Hashing innebär att den data som matas in transformeras till en kombination av siffror och bokstäver, denna kombination kan även kallas för *hashvärde*. Data som är identisk kommer alltid att ge samma hashvärde. Om däremot en enda symbol av den data som matats in ändras kommer resultatet att ändras oförutsägbart. Skillnaden mellan hashing och kryptering är att hashing endast går i en riktning, dvs. det går inte att kalkylera fram den inmatade data genom att bara ha tillgång till hashvärdet. Hashing kan jämföras med fingeravtryck i det att de unikt identifierar dess källa och sannolikheten att två olika uppsättningar av data utmynnar i exakt likadant hashvärde är extremt liten.⁸⁶

Lagringen av informationen på blockkedjan sker i form av block.⁸⁷ Blocken består av en uppsättning av data, ofta handlar det om fyra transaktioner per block, som har genomgått flera hashningsprocesser som utmynnar i ett slutligt hashvärde.⁸⁸

Varje block består inte bara av hashvärdet av transaktionsinformationen som den lagrar, utan även en referens till det tidigare blocket på kedjan. Detta tidigare block innehåller även det en referens till ett ännu tidigare block. Referenser till tidigare block utgörs av ett hashvärde som beräknats på den information som blocket består av.⁸⁹ Skulle blocket ändras på minsta sätt innebär det att referenser till detta block som skapats innan ändringen nu pekar åt ett icke-existerande block. Detta är viktigt att ha i åtanke för att förstå hur blockkedjan motarbetar manipulation av enskilda block vilket kommer att redogöras för i avsnitt 4.3.6 nedan.

Referenserna i blocken fortsätter hela vägen tillbaka till det allra första blocket på blockkedjan. Det är just detta system som gett upphov till namnet blockkedja då alla block länkas till ett tidigare blocket, tillsammans utgör de ett register som består av en enda lång kedja med block.⁹⁰

4.3.5 Validering

När ett block ska läggas till i blockkedjan måste denna valideras. Validering kräver att en komplicerad matematisk algoritm måste lösas vilket sker genom att när rätt

⁸⁵ OECD, OECD Blockchain Primer, s. 4.

⁸⁶ Drescher, s. 72f.

⁸⁷ Kairos Future, Framtidens husköp i blockkedjan, s. 12.

⁸⁸ Drescher, s. 88.

⁸⁹ Drescher, s. 121.

⁹⁰ Kairos Future, Framtidens husköp i blockkedjan, s. 13.

kombination av siffror och bokstäver hittas. Det enda sättet att hitta rätt kombination på är genom en trial-and-error metod, även känt som *proof of work*.⁹¹

För att redogöra djupare för hur validering går till och vilka krav valideringsprocessen följer krävs en väldigt teknisk framställning. Det viktiga att ta med sig är att det krävs en stor mängd datorkraft för att lösa algoritmen med tanke på att det finns ett högt antal kombinationer som är möjliga att välja mellan. Detta innebär att det är dyrt och tidskrävande att validera block. Kombinationen som löser valideringsalgoritmen är dessutom beroende av innehållet i blocket vilket innebär att om innehållet i blocket ändras så måste validering ske på nytt. Detta innebär också att referenser till blocket i fråga kommer att se annorlunda ut än innan ändringen.⁹²

När algoritmen har lösts kan blocket valideras och läggas till längst fram i blockkedjan. Såsom beskrivits i avsnitt 4.3.2 ovan skickas informationen om det nya blocket ut till alla enheter som uppdaterar deras kedja med den nya informationen. Noderna övergår därefter till att validera nästa block. Som kompensation för att ha överlåtits sin datorkraft till att validera blocket ges den nod som hittat lösningen en belöning, oftast ges denna i form av en summa pengar i en viss kryptovaluta.⁹³ För att undvika att felaktigt validerade block läggs till i blockkedjan kan belöningen återtas och i stället ges till den nod som testat ett block och bevisar att det har validerats felaktigt.⁹⁴

4.3.6 Längsta kedjan gäller

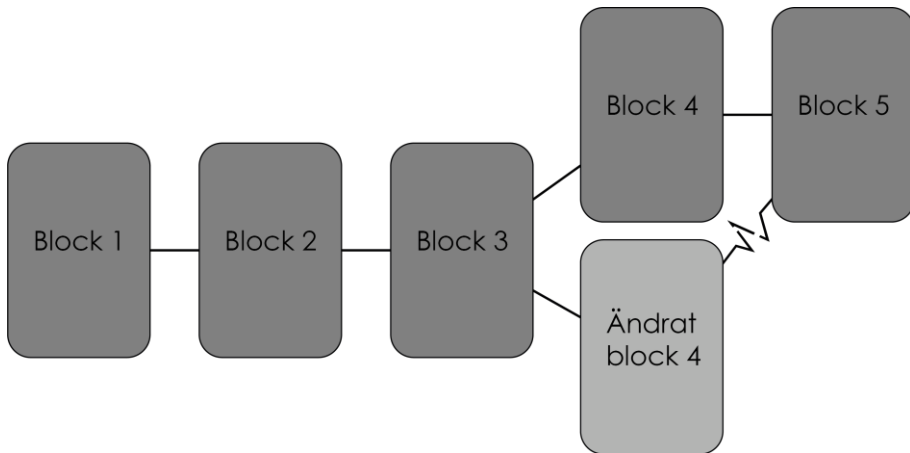
Teoretiskt skulle en användare kunna gå tillbaka och manipulera blockkedjan genom att modifiera en viss transaktion i ett block och ändra exempelvis summan som skickats ut. Manipulatorn måste i så fall validera blocket i fråga på nytt, vilket kräver tid och datorkraft. När blocket ändras kommer dessutom referensen till blocket att se annorlunda ut än innan ändringen. Detta innebär att det nästkommande blocket i kedja inte längre kommer att referera till det ändrade blocket utan till ett icke-existerande block.

⁹¹ Nakamoto, s. 3.

⁹² Drescher, s. 141.

⁹³ Nakamoto, s. 3f.

⁹⁴ Drescher, s. 157.



Figur 4.3.6 visar hur ett ändrat block bryts ut ur blockkedjan.

Manipulatören har härigenom brutit kedjan, allt som ligger längre fram i tiden än det block som har ändrats har brutits ut från den kedja som manipulatören nu har skapat. Det föreligger nu två stycken olika kedjor, den ursprungliga samt den brutna kedjan.

För att förhindra denna typ av manipulation finns en regel som bestämmer vilken kedja som ska behandlas som den korrekta. Denna regel kan i olika blockkedjor se olika ut, men oftast går det ut på att den blockkedja som är längst är den som ska gälla. Det är därmed transaktionerna och informationen i den längsta kedjan som övriga noder i systemet kommer att betrakta som giltiga och fortsätta bygga nya block på. Regeln hänger samman med *proof of work*-metoden som nämndes i avsnitt 4.3.5 ovan.⁹⁵

Det enda sättet en potentiell manipulator framgångsrikt kan ändra tidigare transaktioner är genom att validera blocket i fråga som ska ändras för att därefter skapa en korrekt referens till detta block som sätts in i nästa block. Eftersom även detta nästa block nu har ändrats måste validering ske på nytt igen. Denna process upprepas fram tills att manipulatören har skapat en kedja som är lika lång eller längre än den riktiga blockkedjan. För att lyckas med detta krävs en oerhörd mängd datorkraft, med andra ord en majoritet av all datorkraft som används på blockkedjan för att validera block och upprätthålla systemet. När majoriteten av noderna i blockkedjan har samma register som den som manipulatören skapat så har denne lyckats med att ändra registret.⁹⁶

⁹⁵ Nakamoto, s. 3.

⁹⁶ Nakamoto, s. 3.

4.3.7 Olika blockkedjor

Det är viktigt att ha i åtanke att blockkedjor kan ha olika former. Långt ifrån alla blockkedjor använder sig av alla funktionaliteter som beskrivits ovan. Det finns även blockkedjor som bygger vidare på dessa funktioner och utvecklar mer avancerade blockkedjor. Exempelvis behöver en blockkedja inte följa signeringsförfarandet med asymmetrisk kryptografi som beskrivits i avsnitt 4.3.3, utan man kan välja att implementera mer eller mindre avancerade förfaranden för signering. Det kan därför vara enklare att tala om det som framställts i detta avsnitt som en generell blockkedjeinfrastruktur än något som gäller för alla blockkedjor.

Det finns vissa blockkedjor vars syfte är att värna om integritet mer än öppenheten som annars karaktäriserar många blockkedjor. Som exempel kan nämnas blockkedjan Monero där det inte är möjligt att identifiera avsändare eller mottagare av transaktioner eller transaktionssumman.⁹⁷

Blockkedjorna som har beskrivits i detta avsnitt 4.3 kallas för publika blockkedjor eftersom det är öppet för vem som helst att bli en nod i systemet. Det finns dock blockkedjor där noderna väljs utifrån förbestämda kriterier, med andra ord är det inte alltid öppet för vem som helst att agera som nod. Dessa blockkedjor kallas för privata blockkedjor.⁹⁸ Privata blockkedjor kan vara fördelaktiga för transaktioner och informationslagring där det är viktigt att noderna snabbt kan träffa konsensus om vilka block som ska accepteras (principen att längsta kedjan vinner såsom den förklarats i avsnitt 4.3.6 kan medföra en långvarig väntan i huruvida ett block kommer att accepteras eller om en ny kedja kommer att gälla i stället).

Dessa olika blockkedjor är ett tecken på att man har försökt anpassa teknologin för att passa olika typer av transaktioner och de behov som användaren har. Huruvida den dominerande blockkedjetekniken i framtiden kommer att vara densamma som används för Bitcoin eller om andra blockkedjetekniker som bättre lämpar sig för dagligt bruk, bland annat med stora antal transaktioner, kommer att ta över går inte att svara på.

4.3.8 Förmåner med en blockkedja

En stor fördel med blockkedjesystemet är dess robusthet mot manipulation. Eftersom blockkedjans drift upprätthålls av alla noder och ingen enskild användare kan bestämma vad innehållet i blockkedjan ska vara krävs det att en manipulator tar kontroll över majoritet av datorkraften i blockkedjan. Om inte detta sker

⁹⁷ Monero, What is Monero (XMR)?

⁹⁸ OECD, OECD Blockchain Primer, s. 5 och Kairos Future, Framtidens husköp i blockkedjan, s. 14.

kommer systemet att agera såsom var avsett från början. Även incitamenten för att upprätthålla systemets drift genom belöningsystemet för validering och falsifiering av block innebär en form av proaktiv kontroll mot manipulationer av blockkedjan.

Eftersom blockkedjan också är distribuerad så förvaras inte informationen på ett enda ställe utan fördelas bland alla noder i systemet. Detta medför en ökad säkerhet genom att risken för att information ska förloras på grund av funktionsstörningar i vissa enheter minskar drastiskt. Information som läggs på blockkedjan är därför nästintill omöjlig att radera. Detta kan i vissa sammanhang innebära en olägenhet för användaren.

4.4 Ethereum

4.4.1 Överblick

Plattformen Ethereum, som lanserades 2015, har kanske varit viktigast för populariserandet av termen Smart Contracts. Plattformen gör det möjligt att skapa Smart Contracts och implementera dessa i en blockkedja vilket förstärker den autonoma aspekten av Smart Contracts. Detta sker genom att Smart Contracts som skrivs i Ethereum läggs till på en blockkedja där de förblir och agerar autonomt.

Ethereums syfte är att det ska vara enkelt att skapa kontrakt som behandlar mer än att bara pengar ska överföras från ett konto till ett annat.⁹⁹ På plattformen erbjuds utvecklare möjligheten att bygga avancerade Smart Contracts på betydligt mindre rader kod än tidigare genom att använda det särskilda programmerarspråket Solidity som konstruerats just i syfte att utgöra underlag för Smart Contracts.

På Ethereum har Smart Contracts som avtalsrättslig företeelse utvecklats och getts en definition som är betydligt snävare än den som Szabo myntade 1996.¹⁰⁰ Här omfattar definitionen endast förbindelser som skrivits just på Ethereums egna plattform och i dess programmerarspråk Solidity. Det kan dock samtidigt påstås att Smart Contracts getts ett mycket större användningsområde än vad Szabo ämnat. Smart Contracts på Ethereum kan användas för mycket mer än endast bindande avtal i strikt juridisk mening, det går att skapa bland annat hela decentraliserade och autonoma organisationer, finansiella instrument, försäkringar samt program för vadslagning på Ethereum.¹⁰¹ Som nämnts tidigare ovan

⁹⁹ Buterin, s. 1.

¹⁰⁰ Percinscoie, *More Legal Aspects of Smart Contract Applications*, s. 3.

¹⁰¹ De Filippi & Wright, s. 29.

i avsnitt 1.4 kommer denna uppsats endast att ta sikte på Smart Contracts som avtalsrättslig företeelse.

Nedan kommer en framställning av hur Smart Contracts ser ut och används i Ethereum. Eftersom Ethereums plattform är byggd på en blockkedja så delar den alla egenskaper som redogjorts för ovan i avsnitt 4.3. Dessa aspekter kommer därför inte att upprepas i den mån det inte är nödvändigt för förståelsen av detta avsnitt.

4.4.2 Konton

Ethereum, och många andra plattformar för blockkedjor, kan jämföras med banker i det att varje användare har varsitt konto. Alla konton har ett kontonummer som identifierar kontot, dock är det inte nödvändigt att någon annan information som identifierar den fysiska kontoinnehavaren ska finnas.

Det som utmärker Ethereum är att det finns två typer av konton. Den ena kontotypen är externt ägda konton som styrs av en private key. Dessa konton kan jämföras med vanliga bankkonton där varje innehavare styr över sitt innehav genom att legitimera sig t.ex. med ett ID-kort eller en inloggning. Den andra kontotypen är avtalskonton som kännetecknas av att de innehåller en så kallad kontraktskod som styr avtalskontot.¹⁰² Båda dessa kontotyper behandlas på liknande sätt av Ethereum.¹⁰³ Detta innebär, till skillnad från många andra blockkedjor, att även avtal kan utgöra konton på Ethereum. Det behöver alltså inte vara en fysisk person som är kontoinnehavare i ren teknisk mening.

I övrigt består konton på Ethereum även av ett minnesutrymme samt en kontobalans som talar om hur mycket Ether kontot innehar (Ether är den kryptovaluta som primärt används på Ethereum).¹⁰⁴

4.4.3 Meddelanden och transaktioner

Meddelanden i Ethereum kan skapas av både externt ägda konton och avtalskonton. Termen transaktioner används i detta sammanhang för att beskriva ett helt signerat datapaket som innefattar ett meddelande. Utöver själva meddelandet består en transaktion av mottagarens adress, en signatur som identifierar avsändaren och en eventuell summa av Ether som ska översändas, därutöver ingår

¹⁰² Buterin, s. 13.

¹⁰³ Solidity, Read the Docs, underrubrik Accounts.

¹⁰⁴ Buterin, s. 13.

vissa värden som bestämmer transaktionskostnaden.¹⁰⁵ Om ingen mottagaradress har satts kommer transaktionen innebära att ett nytt kontrakt skapas.¹⁰⁶

En viktig beståndspunkt i Ethereum är just att avtalskonton har samma befogenheter som externt ägda konton, inklusive möjligheten att skicka meddelande och skapa andra kontrakt. Detta ger Ethereums plattform en annorlunda dynamik i och med att det inte görs någon skillnad på hurvida en avtalspart till ett Smart Contract är ett externt ägt konto eller ett avtalskonto.¹⁰⁷

När ett avtalskonto tar emot ett meddelande kommer dess kod att köras. Om villkoren i koden uppfylls kommer prestationerna som stipulerats i koden att utföras.

4.4.4 Utförande av kod och Oracles

När ett meddelande skickas till ett avtalskonto körs som sagt den kod som lagras i kontot. Denna kod skrivs så att den ska säkerställa att vissa förutsättningar är uppfyllda. När ett positivt utslag av alla förutsättningar visas kommer avtalskontot att utföra den prestation som den förprogrammerats till utan att kräva någon bekräftelse av en mänsklig part. Eftersom informationen ska vara maskinellt läsbar krävs det ofta att dessa förutsättningar definieras som konditionella, dvs. de ska gå att uttrycka som ”om X är uppfyllt så utförs Y”.¹⁰⁸

I konkreta termer kan detta innebära att ett avtalskonto säkerställer att en köpande part har tillräckligt med medel för att göra det aktuella köpet, sedan säkerställer det att den säljande parten har äganderätt till varan i fråga (äganderätten i detta fall kan finnas uttryckt i digital form på plattformen). Om båda dessa förutsättningar är uppfyllda kommer avtalskontot att överföra pengarna från köpande till säljande part och äganderätten till varan kommer att gå från säljaren till köparen. När koden väl börjar köras kommer den att göra det på alla noder som finns i blockkedjan. Detta innebär att det vid det stadiet inte längre är möjligt att stoppa utförande av Smart Contractet eftersom ingen enskild part innehar sådan kontroll över avtalet.¹⁰⁹

I exemplet ovan har avtalskontot endast letat upp information som redan finns lagrad i Ethereums plattform. Det hade avsevärt minskat Smart Contracts användningsområde om de inte kunde säkerställa information från omvärlden utanför den digitala plattformen. I detta syfte finns så kallade *Oracles*. Oracles är

¹⁰⁵ Buterin, s. 14.

¹⁰⁶ Solidity, Read the Docs, underrubrik Transactions.

¹⁰⁷ Buterin, s. 14.

¹⁰⁸ De Filippi & Wright, s. 29.

¹⁰⁹ BlockchainTechnologies, The Ultimate Guide to Understanding Smart Contracts, underrubrik Execution.

medium som tar in information från utomstående källor. Informationen kan i sin tur användas för att utgöra ytterligare krav i avtalskontots kod och därigenom ge Smart Contracts ett större användningsområde. Genom att använda Oracles blir det möjligt för Smart Contracts att integrera med omvärlden och reagera på händelser utanför blockkedjan.¹¹⁰

Typiska exempel på information som tas in genom Oracles kan vara äganderätter som finns uttryckta i register hos myndigheter samt väderförhållanden som kan utgöra nödvändig information för uppfyllelse av försäkringsavtal.

4.5 Smart Contracts idag

4.5.1 Försök att hitta definition

Idag används Smart Contracts på ett sätt som inte förutsågs av Szabo när han myntade begreppet, särskilt med tanke på den starka kopplingen som skapats mellan Smart Contracts och blockkedjeteknologin. I väldigt breda termer kan Smart Contracts sägas vara en viljeförklaring av parterna som går att läsa och utföra maskinellt.¹¹¹

I ett försök att smala av definitionen av Smart Contracts kan det definieras som datorkod som, vid uppfyllandet av ett eller flera bestämda kriterier, har förmågan att automatiskt utföra förbestämda funktioner.¹¹² Med andra ord kan Smart Contracts beskrivas som ett system där digitala tillgångar flyttas automatiskt i enlighet med fördefinierade krav som stipulerats på basis av individuella val.¹¹³ För att kontraktet ska kunna utföra dessa funktioner måste kraven utgöras av elektroniskt läsbar information som mäts av kontraktet och som avlöser utförandet av prestationerna, antingen på basis av information som redan finns tillgänglig i samma plattform eller genom att hämta information från omvärlden genom så kallade Oracles. Smart Contracts kan i teorin ingås mellan anonyma parter i.o.m. att den enda informationen som krävs om parterna är deras respektive kontonummer.

En stor skillnad mellan Smart Contracts och traditionella kontrakt är att traditionella kontrakt är beroende av offentliga judiciella system som försäkrar att avtalsförpliktelser uppfylls. Smart Contracts å andra sidan utför avtalsförpliktelserna själva genom att utföra den kod som de innehåller, på så sätt utgör

¹¹⁰ De Filippi & Wright, s. 75.

¹¹¹ Drescher, s. 240.

¹¹² Chamber of Digital Commerce, Smart Contracts: Is the Law Ready?, s. 10.

¹¹³ Buterin, s. 1.

avtalskoden de regler som styr avtalet.¹¹⁴ Funktionalitet av Smart Contracts garanteras ytterligare genom användandet av blockkedjeteknologi som medför ett oberoende av en auktoritär centraliserad part och som tillförsäkrar att ingen enskild part kan manipulera systemet.

Baserat på de definitioner som getts ovan kan Smart Contracts ses som en typ av protokoll där det bestäms under vilka omständigheter vissa avtalsprestationer ska utföras. När dessa omständigheter uppfylls så utförs prestationerna automatiskt. Eftersom Smart Contracts är fullt maskinellt läsbara företeelser görs ingen prövning av kontraktens lämplighet mot gällande avtalsrätt för att kontrakten ska kunna fungera och utföra prestationer. I dess enklaste form kan Smart Contracts därför användas där parterna över huvud taget inte kommunicerat innan avtalsingåendet. Detta kan exempelvis ske när en säljare väljer att själv skriva och offentligt lägga upp ett Smart Contract där det stipuleras att första person som skickar en viss summa till säljarens konto ges äganderätten till ett datorspel som är lagrat digitalt. För detta Smart Contract behöver parterna inte veta något om motparten annat än dennes kontonummer. Här utgörs hela avtalet av ett Smart Contract, ingen annan avtalshandling ger vägledning för bedömning av vad avtalet består av. Någon kommunikation har inte skett mer än att säljaren har lagt upp avtalet och köparen har överfört en summa pengar till säljaren.

En annorlunda användning av Smart Contracts föreligger när parterna använder kontraktet som ett komplement till redan existerande avtalshandlingar. Avtalsparter kan ha fört detaljerade förhandlingar och kommit överens om ett omfattande avtal innan de sedan skriver ned vissa av avtalsprestationerna i ett Smart Contract. Syftet med detta Smart Contract blir alltså att utgöra ett automatiserat utförande av de avtalsprestationer som parterna redan kommit överens om i andra avtalshandlingar. För dessa typer av Smart Contracts utgör alltså inte datorkoden hela avtalet utan bara den del som tar sikte på utförandet.

4.5.2 Användningsområden

Ett primärt användningsområde för Smart Contracts är strikta finansiella applikationer där användare ges möjlighet att hantera och ingå avtal och där det monetära intresset är i fokus. Här ingår finansiella derivat, kryptovalutor, hedgingkontrakt, savings wallets, testamenten, osv.¹¹⁵

I logistikkedjor kan det finnas behov av att verifiera värdet av de varor eller tjänster som ska köpas genom att exempelvis styrka deras äkthet och kvantitet samt ursprung. Det kan även uppstå behov av synkronisering i realtid mellan

¹¹⁴ BlockchainTechnologies, The Ultimate Guide to Understanding Smart Contracts, underrubrik Traditional vs. Smart Contracts.

¹¹⁵ Buterin, s. 19.

parter i logistikkedjan för att minska transaktionskostnader och onödiga rutinmässiga svårigheter. Bland annat har IBM implementerat ett program där Smart Contracts och blockkedjeteknologi används i syfte att reducera risk för bedrägeri, förbättra inventariehantering, reducera fraktkostnader, minska tidsspillan pga. pappersarbete, påskynda identifiering av problem och förstärka tillit mellan konsument och försäljare.¹¹⁶

På ett internationellt plan har OECD tittat på vissa av fördelarna med blockkedjeteknologi. OECD lyfter fram granskning av logistikkedjor, hälsovård och energi som några av de områden där blockkedjan anses vara användbar som ett ekonomiskt och administrativt medel.¹¹⁷

Ett område där användandet av blockkedjeteknik och Smart Contracts diskuteras är vid fastighets- och bostadsköp. Fördelarna som lyfts fram är främst transparens och smidighet där alla parter kan se processen i realtid och vars system är svårt att manipulera. Ännu en fördel är att behovet av mellanhänder som clearingshus, vars uppgift är att se till att betalning sker på rätt sätt, minskar drastiskt.¹¹⁸ Vad gäller fastighetsköp har Lantmäteriet pekat ut långsamheten med att registrera fastighetstransaktioner som ett problem. Tiden mellan att ett juridiskt bindande köpekontrakt träffas mellan parterna och godkännande av lagfart kan ofta ta flera månader.¹¹⁹ Sådan väntetid kan effektivt elimineras genom användandet av Smart Contracts där prestationer kan utföras och verifieras betydligt snabbare.

¹¹⁶ IBM, Now arriving: IBM Blockchain for supply chain.

¹¹⁷ OECD, OECD Blockchain Primer, s. 9.

¹¹⁸ Carlsson, Sven, Så kommer framtidens bostadsköp att gå till, Di Digital 2017-04-18.

¹¹⁹ Kairos Future, Framtidens husköp i blockkedjan s. 8

5 Smart Contracts som formalavtal

5.1 Analys utifrån dagens rättsläge

5.1.1 Inledning

AvtL och hela den svenska avtalsrätten är i stort teknikneutrala. Även om de flesta avtal kan ingås utan krav på form föreligger formkrav för vissa typer av avtal. I detta avsnitt prövas Smart Contract mot de olika formkraven. Analysen går ut på att redogöra för huruvida Smart Contracts uppfyller respektive formkrav utifrån den gällande rätten.

5.1.2 Kravet på skriftlighet

Smart Contracts består främst, såsom beskrivits i avsnitt 4 ovan, av datorkod. Kravet på skriftlighet har ofta antagits betyda att det bara omfattar rättshandlingar som dokumenterats i pappersform. Detta har lagstiftaren gett uttryck för bland annat i vissa av förarbetena till lagar där skriftlighetskravet stipuleras. Det kan också antas att lagstiftaren vid formulerandet av de aktuella lagarna inte förutsatt att skriftlighet i framtiden skulle kunna te sig i andra former än i pappersform. Att vissa avtal ålagts med formkrav för skriftlighet kan från lagstiftarens sida helt enkelt ha varit en metod för att undvika muntliga avtal eller andra avtalsformer som är mindre lämpade för att garantera ett bra bevisläge för parterna.

Som det har diskuterats i doktrinen kan det anses att kravet på skriftlighet bör vara uppfyllt även vad gäller elektroniska dokument. Bengtsson har gett uttryck för åsikten att det inte krävs något särskilt förtydligande från lagstiftarens håll för att göra denna bedömning.¹²⁰ Det är oklart i vilken utsträckning denna åsikt kan anses utgöra gällande rätt, främst med tanke på att lagstiftaren i vissa fall de facto har behövt förtydliga att elektroniska dokument omfattas av formkravet. Ett exempel på detta är 14 § konsumentkreditlagen där lagstiftaren ansett sig behöva slopa skriftlighetskravet, som endast ansågs omfatta dokument i pappersform, och ersätta det med ett så kallat dokumentationskrav, som omfattar alla typer av läsbara och varaktiga dokument. Det kan därför anses att någon annan

¹²⁰ Se avsnitt 3.2.1 ovan.

bedömning än att skriftlighetskravet endast omfattar dokument i pappersform kräver ett särskilt förtydligande från lagstiftarens håll, antingen genom ett uttalande i förarbetena till lagen eller genom att elektroniska dokument uttryckligen omfattas av lagparagrafens ordalydelse.

Såsom Bengtsson framfört borde ett krav för att elektroniska dokument ska kunna anses uppfylla skriftlighetskravet vara att dokumentet i alla fall består av text snarare än att parterna ska ha kryssat i vissa alternativ eller dylikt. Detta bekräftas också av ordalydelsen som valts i 14 § konsumentkreditlagen om att handlingen i fråga ska vara *läsbar* för konsumenten. Det sägs ingenting om huruvida dokumentet måste avfattas på ett visst språk eller om datorkod kan anses vara tillräckligt för uppfyllande av formkravet. Ordalydelsen föranleder ändå att, även när elektroniska dokument borde anses uppfylla skriftlighetskravet, det ska krävas att dokumentet i fråga författas på ett läsbart språk. Med tanke på att syftet med skriftliga avtal till stor del är att ge uttryck för parternas gemensamma vilja är det självklart viktigt att parterna själva förstår språket som avtalet författas på.

En lösning är att kombinera koden i ett Smart Contract med ett förklarande avtal som skrivs på ett sedvanligt språk. På så sätt finns alltså avtalet i två exemplar, ett i datorkod och ett i läsbart språk. Det är egentligen denna utveckling av Smart Contracts som är mest trolig med tanke på att företeelsen är så pass komplex. Det går inte att anta att två parter som avser att ingå ett Smart Contract kommer att utveckla hela kontraktet på egen hand, mer troligt är att de kommer att använda redan existerande och användarvänliga tjänster. Det viktiga för dessa parter är just att avtalsinnehållet framgår på ett tydligt sett och att de förstår vad som kommer att ske med avtalsobjekten. I juridisk mening är det avtalet som finns i läsbart språk och som reflekterar den gemensamma partsviljan som är det bindande avtalet. Därefter är det viktigt att Smart Contractet och blockkedjan agerar i enlighet med vad som förmedlats till parterna. Att behöva förstå den tekniska funktionaliteten bakom Smart Contracts är lika överflödigt som att behöva förstå tekniken bakom kortbetalningar.

För de typer av skriftlighetskravet där tydligt framgår att kravet endast kan uppfyllas i pappersform, exempelvis överlåtelse av bostadsrätter enligt 6 kap. 4 § bostadsrättslagen, kommer Smart Contracts inte att kunna utgöra ett alternativ.¹²¹ När skriftlighetskravet däremot är lite lösare och elektroniska dokument godkänns som substitut skulle ett Smart Contract kunna uppfylla kravet, dock under förutsättning att detta sker på ett *läsbart* sett. Med tanke på de skyddsintressen som formkravet är avsett att upprätthålla måste detta rekvisit tolkas restriktivt i förhållande till datorkod. Endast kombinationen av datorkod tillsammans med ett avtal i sedvanligt språk torde kunna uppfylla skriftlighetskravet.

¹²¹ Se avsnitt 3.4.2.2 sista stycket om att överlåtelse av bostadsrätt måste ske i pappersform.

5.1.3 Kravet på visst innehåll

Vad gäller kravet på visst innehåll är det tämligen preciserat i lagtexten vad ett avtal ska bestå av för att kravet ska uppfyllas. Det är inte svårt att säkerställa att ett Smart Contract behandlar de omständigheter som ålagts för ett formalavtal så länge som dessa omständigheter består av avtalsprestationer. Med detta menas att det är enkelt att skriva ned exempelvis köpeskillingen för en fastighet i ett Smart Contract på så sätt att det uppfyller kravet i 4 kap. 1 § jordabalken. För dessa typer av innehållskrav passar Smart Contracts bra eftersom köpeskillingen kan bestämmas i ett precist sätt, antingen som en fast summa eller som ett kvadratmeterpris.

Å andra sidan kan krav på att ett avtal ska innehålla viss information som inte med nödvändighet tar sikte på en avtalsprestation vara svårare att implementera i datorkod. Här kan exempelvis 14 § konsumentkreditlagen tas upp som stipulerar att kreditavtalet ska innehålla information om konsumentens rättigheter. Detta innehåll är inte något som påverkar hur avtalsprestationen i sig går till. Datorkodens funktion i ett Smart Contract är att automatisera avtalsprestationerna, informationen som kan skrivas ned i koden bör därför ta sikte på exempelvis vilket pris som ska gälla och under vilka omständigheter avtalet ska utföras. Det finns inget utrymme i datorkoden för att informera avtalsparterna om vissa omständigheter i syfte att parterna ska förstå konsekvenserna av deras åtaganden. Även här blir lösningen att använda sig av en kombination av datorkod tillsammans med skrifter i sedvanligt språk där informativa texter ingår. Detta innebär alltså att datorkoden även i fortsättningen endast kommer att ta sikte på avtalsprestationer men att innehåll av informativt slag går att förmedla till motparten genom kompletterande skrifter.

Sammanfattningsvis innebär detta att Smart Contracts kan uppfylla kravet på visst innehåll, främst när det gäller innehåll som är direkt kopplade till hur avtalsprestationen ska gå till. När det däremot är fråga om innehåll som ska finnas med i avtalet uteslutande i informerande syfte måste datorkoden kompletteras med dessa informativa skrifter.

5.1.4 Kravet på underskrift

Rättsläget för formkrav på underskrifter bör idag anses vara att formkravet endast uppfylls genom skriftliga namnteckningar i pappersform. Elektroniska underskrifter omfattas inte utan ett särskilt förtydligande från lagstiftaren, antingen genom ett uttalande i förarbetena eller uttryckligen i lagtexten.¹²²

¹²² Se avsnitt 3.4.2.2.

Underskrifter av Smart Contracts i en blockkedja går till på så sätt att en användare skickar ett meddelande med användande av asymmetrisk signering. Signeringen sker alltså elektroniskt och inte i pappersform. Därmed uppfyller inte Smart Contracts de flesta formkraven på underskrifter som återfinns i lag.

Där det framgår att underskrift i pappersform kan ersättas av elektronisk underskrift är frågan om signeringsförfarandet vid användandet av Smart Contracts uppfyller kraven på kvalificerade elektroniska signaturer i eIDAS-förordningen. Kraven går bland annat ut på att underskriften ska vara knuten till användaren, kunna användas för att identifiera användaren och vara skapad på uppgifter som användaren med hög tillförlitlighet kan använda i sin egna kontroll. Tillvägagångssättet för signering av transaktioner på blockkedjan är asymmetrisk kryptering. Karakteristiskt för asymmetrisk kryptering är att endast användaren har möjlighet att utföra signering i sitt egna namn om inte dennes inloggningsuppgifter har spridits till andra. Huruvida ett signeringsförfarande i blockkedjan uppfyller kraven i eIDAS-förordningen är en fråga som ligger utanför ramen för denna uppsats, en sådan bedömning får göras för varje enskild blockkedja. Det kan nämnas att redan existerande betrodda tjänster för elektroniska underskrifter, exempelvis BankID, kan implementeras i en blockkedja för att säkerställa förenlighet med eIDAS-förordningen.

5.1.5 Kravet på bevittning

Kravet på bevittning är relativt klart preciserat i lagtexten. Bevittningskravet förekommer inte särskilt ofta i lag som det gjort förr i tiden. Av självklara skäl förutsätter kravet att avtalet som ska bevittnas tecknas i pappersform då det är svårt att åstadkomma ett bevittnande för ett digitalt avtal. I vart fall har det inte varit något som varit aktuellt för lagstiftaren att ta ställning till när kravet på bevittning först stipulerades.

Smart Contracts på en blockkedja innehåller inte någon mekanism för bevittning. Syftet med användandet av en blockkedja är att avtalet ska distribueras till så många noder som möjligt. Dessa noder besitter varsin kopia av avtalet. Syftet med denna mekanism är just att motverka att parterna hävdar att kontraktet består av annan information än den som har distribuerats. På detta sätt kan metoden för genomföranden av Smart Contracts på en blockkedja jämföras med bevittning. Det finns dock som sagt ingen mekanism som går ut på att en person i strikt mening bevittnar upprättandet eller signering av ett avtal. På grund av detta kan inte distributionsmekanismen för blockkedjan anses vara tillräcklig för att uppfylla kravet på bevittning i gällande rätt.

5.2 Ändamålsenlig användning av Smart Contracts

5.2.1 Inledning

Oavsett om Smart Contracts uppfyller de formkrav som finns stipulerade i lag eller inte är det värt att diskutera huruvida det kan tillgodose syftet med formkraven. Smart Contracts är som sagt en relativt ny företeelse och formkraven som idag gäller har formats för att passa en norm för avtalsingående där Smart Contracts inte ingår som avtalsform. Inom ramen för en de lege ferenda-analys är det därför intressant att utvärdera huruvida det är passande att rättsläget ändras för att möjliggöra för användningen av Smart Contracts i stället för formalavtal.

5.2.2 Lättnader i bevishänseende

Ett av ändamålen som hänvisas till när formkrav stipuleras är att formkraven medför bevislättnader för parterna. Detta syfte görs gällande för alla formkrav och bevislättnaderna kan te sig i olika former. Skriftlig avtalsform innebär ett självklart bättre bevisrättsligt läge för parterna än muntliga avtal, särskilt när avtalet uttryckligen behandlar bland annat köpeskilling och tid för prestation. Kravet på namnteckning innebär att det är svårare för en part vars underskrift finns på ett avtal att påstå att denne inte har medverkat till avtalets uppkomst och att denna därför inte är bunden.

Smart Contracts använder sig av den blockkedjeteknologi som beskrivits i avsnitt 4.3 ovan. Syftet med att inkorporera Smart Contracts i blockkedjeteknologins infrastruktur är att det medför många fördelar som sammanfaller med de mål som Smart Contracts avser att uppnå. Dessa är bland annat att hindra arbiträrt ingripande av parter eller andra intressenter som avser att manipulera transaktioner och annan information på blockkedjan.

På blockkedjan åstadkoms skyddet mot manipulation bland annat genom att systemet är distribuerat, med andra ord ges ingen enskild part eller intressent förmåga att besluta över innehållet i blockkedjan. Framgångsrik manipulering av blockkedjan kräver kontroll över en majoritet av datorkraften eller noderna i hela systemet. Detta innebär att ju fler noder som arbetar för att upprätthålla systemet desto mer kommer manipulatören vara i behov av datorkraft. Antalet noder och den datorkraft som dessa besitter är alltså direkt korrelerad till hur robust systemet är för att motverka manipulation. Det kan inte påstås att alla blockkedjor per automatik är robusta mot manipulation, man måste först titta på hur varje enskild blockkedja ser ut och vilka regler denna följer. Distributionseffekten kan nås med

så lite som fem noder beroende på sammanhanget och i vilket syfte blockkedjan upprättats.¹²³

Även om det är viktigt att göra en enskild bedömning av varje blockkedjas distribution går det att anta att de flesta blockkedjor är robusta mot manipulation, främst med tanke på att syftet med att använda en blockkedja är just att hindra arbiträrt ingripande och att det annars finns mindre komplexa alternativ för lagring av information. Den information som finns lagrad i en distribuerad blockkedja är i princip oföränderlig. Avtalsvillkoren som finns stipulerade i ett Smart Contract blir därmed beständigt förvarade på blockkedjan. Slutsatsen som därmed kan dras är att Smart Contracts på en blockkedja utgör ett minst lika starkt bevis som ett avtal i pappersform.

Vad gäller lättnader i att bevisa vem ens motpart är kan det hänvisas till avsnitt 5.1.4 om underskriftskravet. En elektronisk underskrift som uppfyller kraven i eIDAS-förordningen måste anses utgöra ett lika bra bevis på att en part medverkat till en rättshandling som en egenhändig namnteckning. Det går därför att ifrågasätta huruvida det fortfarande är motiverat att upprätthålla krav på egenhändiga namnteckningar, som exempelvis för överlåtelse av bostadsrätter i 6 kap. 4 § bostadsrättslagen, när kvalificerade elektroniska underskrifter kan utgöra minst lika bra bevis på att en part medverkat till rättshandlingens uppkomst.

5.2.3 Enkelt att hänföra avtalsingående till en viss tidpunkt

Utan några formkrav sker avtalsingående när en ren accept lämnas på ett anbud, det är inte alltid enkelt att peka på en viss tidpunkt för när avtalsingående ska ha skett. När det däremot är fråga om att vissa formkrav måste följas blir det enklare för parterna att hänvisa till exempelvis upprättandet av det skriftliga avtalet som tidpunkten för avtalsingäendet. Ett Smart Contract kommer inte att börja utföra avtalsprestationer innan det har ingåtts till fullo. Det är därför lika enkelt för parterna att hänföra avtalsingäendet till en viss tidpunkt när man använder sig av Smart Contracts som vid traditionella formalavtal.

5.2.4 Tid för eftertanke

Ett av syftena med formkraven är att avtalsingående ska kräva mer ansträngning av parterna än att snabbt och enkelt uttrycka ett anbud och accept i muntlig form. Då snabbhet kan vara önskvärt i många områden är det mindre eftersträvänsvärt för avtal som berör stora ekonomiska summor eller som har stor social vikt för parterna. I stället vill man att parterna ska ges tid för att överväga huruvida köpet

¹²³ Kairos Future, Fastighetsköp och lagfart genom en blockkedja, s. 16.

man håller på att fullborda görs på rätt villkor. Detta är typiskt sett fallet när en fastighet ska säljas.

Hur användningen av ett Smart Contract ser ut beror på från fall till fall. Smart Contracts skrivs som sagt i datorkod. Det är troligt att parter som ingår ett Smart Contract inte skriver datorkoden själva utan överlåter skrivandet till en tredje part. Detta går att jämföra med läget idag där de flesta avtal för köp av fastighet eller bostad med stor sannolikhet inte skrivs av avtalsparterna själva utan med hjälp av juridiska ombud eller mäklare. Huvudsaken är att denna process, vare sig parterna skriver avtalet själva eller med hjälp av en tredje part, är mer tidskrävande än att utbyta anbud och accept muntligt och att det därför medför tillräcklig tid för eftertanke för parterna.

Värt att nämna är att utvecklingen inte bör gå mot ett läge där Smart Contracts produceras i standardiserad form vilket medför att ett helt Smart Contract som passar exempelvis fastighetsköp kan hittas och användas alltför snabbt. Det är viktigt att kontrakten skrivs och anpassas efter varje enskilt köp, om än med vissa standardiserade formuleringar så länge som parterna är införstådda i avtalsinnehållet.

5.2.5 Informativt syfte

Det informativa syftet med formkrav blir främst aktuellt just för förhållanden där ena avtalsparten är konsument och den andra är näringsidkare. Syftet med denna typ av formkrav är att informera parterna om konsekvenserna av deras åtaganden. I dessa förhållanden är det viktigt att den svagare avtalsparten ges så mycket information som möjligt för att kunna tillvarata sina rättigheter.

Informationen som ska lämnas till en motpart kan delas in i två delar på samma sätt som gäller för bedömningen av innehållskravet i avsnitt 5.1.3 ovan. Vad gäller uppgifter som direkt tar sikte på avtalsprestation är syftet ofta att den svagare parten inte ska överrumplas av att behöva prestera mer än vad avtalet i övrigt ger sken av. Här kan exempelvis kreditavtal mellan näringsidkare och konsument nämnas som enligt 14 konsumentkreditlagen måste innehålla uppgifter om den effektiva räntan.

Eftersom alla avtalsprestationer måste nedtecknas i ett Smart Contract för att kontraktet ska kunna utföra prestationerna omfattas uppgifter som behandlar den effektiva räntan vid ett kreditavtal. Om inte en viss avtalsprestation finns stipulerad i det Smarta Contractet kan inte kontraktet agera för att uppfylla prestationen. På detta sätt garanteras båda avtalsparter att de inte kommer att betungas med fler avtalsprestationer än vad som direkt framgår av kontraktet. Här erbjuder Smart Contracts en hög nivå av transparens för avtalsparterna, dock under förutsättning att avtalsparterna kan läsa den datorkod som styr kontraktet.

Utan sådan kunskap riskerar den svagare parten att hamna i ett läge av okunskap om vad avtalet faktiskt behandlar.

Såsom har diskuterats ovan är det inte troligt att avtalsparter själva kommer att inneha någon kunskap om datorkod i framtiden. Det går särskilt inte att förutsätta att konsumenter som grupp kommer att ha mer kunskap än näringsidkare i hur Smart Contracts fungerar eller hur datorkod ska läsas. För att uppfylla det informativa syftet blir även här lösningen att hänvisa till en skriftlig version av avtalet som författas på ett för parterna läsbart språk. I dessa avtal får all information som bör förmedlas till motparten ingå. På så sätt ser man till att båda avtalsparter blir varse om sådan information som omfattas av det informativa syftet, både sådant som direkt tar sikte på avtalsprestationerna och sådant som behandlar exempelvis en konsuments rättigheter. Det informativa avtalet går att lagra i blockkedjan tillsammans med resten av kontraktet och på så sätt blir även detta avtal i princip oföränderligt och omutbart.

6 Slutsats

Historiskt har rättsläget kring formkraven varit tämligen klart. Krav på att ett avtal behövde upprättas skriftlig och förses med parternas underskrifter innebar att avtalet måste upprättas i pappersform. I och med digitaliseringens framfart har elektroniska alternativ för avtalsingående tagit en plats i samhället. Digitaliseringen har inte medfört några avsevärda problem för avtalsrätten i stort eftersom modellerna för avtalsingående inte har några krav på form. Vad gäller just formalavtalen har dock osäkerhet uppstått kring i vilken utsträckning rättsordningen godtar elektroniska avtal som formalavtal.

Frågorna som har uppstått handlar bland annat om huruvida ett skriftlighetskrav kan uppfyllas genom ett elektroniskt dokument och huruvida ett krav på underskrift kan uppfyllas med en elektronisk underskrift. Lagstiftningen ger sällan någon vägledning vid dessa frågor. Lagstiftaren har inte heller varit konsekvent med användandet av begrepp som *skriftligt* och *signering*. Överlag kan dock en återhållsamhet tydas från lagstiftarens håll där denne väljer att hålla sig till en strikt tolkning av formkraven som inte ger utrymme för elektroniska avtal.

För de formalavtal där det är tydligt att formkraven endast kan uppfyllas i pappersform är det självklart att Smart Contracts inte kan utgöra ett avtalsalternativ. Även för de fall där det inte tydligt framgår huruvida ett elektroniskt avtal godtas kan avtalsparter avskräckas från att använda en sådan avtalsform, särskilt när det är fråga om avtal med stor ekonomisk eller social vikt för parterna.

Vad som går att ifrågasätta är huruvida en sådan ordning är berättigad. Med beaktande av de ändamål som formkraven avser att upprätthålla, bland annat i form av bevislättnader och för att ge parterna information om viktiga avtalsklausuler, kan det påstås att Smart Contracts och blockkedjeteknologin utgör ett betryggande alternativ. Vidare är det självklart att lagen måste följa samhällsutvecklingen och när digitala verktyg används mer och mer så måste lagstiftningen följa efter. Det är inte ändamålsenligt att formalavtalen följer ett rättsläge som inte är anpassat efter en digital värld. Det är därför önskvärt att lagstiftaren ser över rättsläget och lättar på striktheten som följer med formkraven.

Framtidsutvecklingen ligger dock inte uteslutande i lagstiftarens händer. Såsom har påvisats i detta arbete medför även Smart Contracts vissa problem, främst vad gäller förståelse och användarvänlighet. En användare ska inte själv behöva förstå tekniken bakom Smart Contracts utan det ska gå att förlita sig på

att Smart Contracts fungerar som avsett, dvs. att den utför datorkoden på samma sätt som har förmedlats till parterna. För att Smart Contracts verkligen ska kunna ersätta formalavtal krävs en anpassning för att tekniken ska kunna tillgodose både avtalsparternas och myndigheternas behov. Ur ett utvecklarperspektiv är det därför viktigt att se till att Smart Contracts kan användas för att spegla parternas gemensamma vilja och att detta kan ske relativt okomplicerat.

Sammanfattningsvis kan det sägas att vi är långt ifrån en ordning där Smart Contracts kan ersätta formalavtalen. Även om fördelarna med implementeringen av Smart Contracts och blockkedjeteknologi diskuteras i flera områden krävs vissa förändringar för att de ska kunna ersätta formalavtalen, både från lagstiftar- och utvecklarperspektivet.

Källförteckning

Författningar

Nationella författningar

Lag (1915:218) om avtal och andra rättshandlingar på förmögenhetsrättens område [cit. AvtL].

Lag (1946:805) med särskilda bestämmelser angående vittne vid vissa rättshandlingar. Jordabalk (1970:994) [cit. JB].

Lag (1976:580) om medbestämmande i arbetslivet.

Lag (1982:90) om anställningsskydd.

Lag (1991:351) om handelsagentur.

Bostadsrättslag (1991:614).

Lag (2000:832) om kvalificerade elektroniska signaturer [cit. signaturlagen].

Lag (2005:59) om distansavtal och avtal utanför affärslokaler [cit. distansavtalslagen].

Konsumentkreditlag (2010:1846).

Lag (2016:561) med kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om elektronisk identifiering.

Europeiska författningar

Fördraget om Europeiska unionens funktionssätt (2012), EUF-fördraget, FEUF.

Rådets förordning (EG) nr 44/2001 av den 22 december 2000 om domstols behörighet och om erkännande och verkställighet av domar på privaträttens område [cit. Brussels I-förordningen].

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 910/2014 av den 23 juli 2014 om elektronisk identifiering och betrodda tjänster för elektroniska transaktioner på den inre marknaden och om upphävande av direktiv 1999/93/EG [cit. eIDAS-förordningen].

Internationella modellagar

UNCITRAL Model Law on Electronic Commerce with Guide to Enactment 1996 with additional article 5 bis as adopted in 1998, United Nations Commission on International Trade Law, 1996.

Offentligt tryck

Propositioner

Prop. 1969/70:128 med förslag till fastighetsbildningslag.

Prop. 1970:20 med förslag till jordabalk.

- Prop. 1999/2000:117 Lag om kvalificerade elektroniska signaturer, m.m.
Prop. 2007/08:45 Elektronisk ingivning för ekonomiska föreningar och vissa andra företag, m.m.
Prop. 2009/10:242 Ny konsumentkreditlag.
Prop. 2015/16:72 Kompletterande bestämmelser till EU:s förordning om elektronisk identifiering.
Prop. 2017/18:129 Skriftlighetskrav vid telefonförsäljning.

Statens offentliga utredningar

SOU 1963:68 Fastighetsbildning.

Rättspraxis

Högsta Domstolen

NJA 1992 s. 829.

NJA 2008 s. 1074.

NJA 2015 s. 186.

Hovrätten

RH 2005:11 I och II.

Litteratur

- Adlercreutz, Axel och Gorton, Lars, *Avtalsrätt 1*, 13 uppl., Juristförlaget, Lund, 2011 [cit. Adlercreutz (2011)].
- Adlercreutz, Axel och Mulder, Bernard Johan, *Avtal : lärobok i allmän avtalsrätt*, 14 uppl., Wolters Kluwer, Stockholm, 2017 [cit. Adlercreutz (2017)].
- Bengtsson, Bertil, *Telefonavtal och elektroniska avtal med konsumenter*, Kihlman, Jon (red.), Elektronisk signering : en antologi, 1 uppl., Norstedts juridik, Stockholm, 2013 [cit. Bengtsson].
- De Filippi, Primavera och Wright, Aaron, *Blockchain and the law : the rule of code*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 2018 [cit. De Filippi & Wright].
- Drescher, Daniel, *Blockchain Basics : A Non-Technical Introduction in 25 Steps*, Apress, Frankfurt am Main, 2017 [cit. Drescher].
- Grönfors, Kurt och Dotevall, Rolf, *Avtalslagen : en kommentar* (version 7 september 2018, Zeteo) [cit. Grönfors & Dotevall].
- Hellner, Jan, *Rättsteori, En introduktion*, 2 uppl., Juristförlaget, Stockholm, 1994 [cit. Hellner].
- Jareborg, Nils, *Rättsdogmatik som vetenskap*, Svensk Juristtidning 2004 s. 1–10 [cit. Jareborg].
- Kihlman, Jon, *Formfriet, formkrav och kvalificerade elektroniska signaturer*, Elektronisk signering : en antologi, 1 uppl., Norstedts juridik, Stockholm, 2013 [cit. Kihlman].
- Kleineman, Jan, *Avtalsrättsliga formföreskrifter och allmänna skadeståndsrättsliga ansvarsprinciper*, Juridisk Tidskrift 1993/94 nr 3 s. 433–460 [Kleineman, Avtalsrättsliga formföreskrifter].

- Kleineman, Jan, *Rättsdogmatisk metod*, Nääv, Maria och Zamboni, Mauro (red.), Juridisk Metodlära, 2 uppl., Studentlitteratur AB, Lund, 2018 [cit. Kleineman, Rättsdogmatisk metod].
- Lehrberg, Bert, *Praktisk juridisk metod*, 10 uppl., Iusté, Uppsala, 2018 [cit. Lehrberg].
- Ramberg, Jan och Ramberg, Christina, *Allmän avtalsrätt*, 10 uppl., Wolters Kluwer, Stockholm, 2016 [cit. Ramberg & Ramberg].
- Sandgren, *Är rättsdogmatiken dogmatisk?*, Tidsskrift för Rettsvetenskap, vol. 118, nr 4–5, s. 648–656, 2005 [cit. Sandgren, Är rättsdogmatiken dogmatisk].
- Sandgren, Claes, *Rättsvetenskap för uppsatsförfattare*, 4 uppl., Norstedts Juridik, Stockholm, 2018 [cit. Sandgren, Rättsvetenskap för uppsatsförfattare].

Övrigt

Dagstidningar

- Carlsson, Sven, *Så kommer framtidens bostadsköp att gå till*, Di Digital 2017-04-18.
- Goldberg, Daniel, *Storbankerna sluter upp bakom blockkedjan*, Di Digital 2016-02-17.

Elektroniskt material

- BlockchainTechnologies, *The Ultimate Guide to Understanding Smart Contracts*, ”blockchaintechnologies.com/smart-contracts/”, lydelse 2019-04-04.
- Buterin, Viktor, *Ethereum White Paper, a next generation smart contract & decentralized application platform*, 2015, “blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf” [cit. Buterin].
- IBM, *Now arriving: IBM Blockchain for supply chain*, 2018, “ibm.com/blockchain/industries/supply-chain#1092366”, lydelse 2019-03-27.
- Monero, *What is Monero (XMR)?*, ”getmonero.org/get-started/what-is-monero/”, lydelse 2019-04-29.
- Nakamoto, Satoshi, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 2009, “bitcoin.org/bitcoin.pdf” [cit. Nakamoto].
- OECD, *OECD Blockchain Primer*, ”http://www.oecd.org/finance/OECD-Blockchain-Primer.pdf”, lydelse 2019-05-20.
- Percinscoie, *More Legal Aspects of Smart Contract Applications*, 2018, “perkinscoie.com/images/content/1/9/v5/199672/2018-More-Legal-Aspects-of-Smart-Contract-Applications-White-Pa.pdf”, lydelse 2019-04-04.
- Szabo, Nick, *The Idea of Smart Contracts*, 1997, “fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinter-school2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html”.
- Solidity, *Read the Docs*, v0.5.5, ”solidity.readthedocs.io/en/v0.5.5/introduction-to-smart-contracts.html”, lydelse 2019-04-04.

Rapporter

- Chamber of Digital Commerce, *Smart Contracts: Is the Law Ready?*, 2018.
- Kairos Future, *Framtidens husköp i blockkedjan*, 2016 [cit. Kairos Future, Framtidens husköp i blockkedjan].
- Kairos Future, *Fastighetsköp och lagfart genom en blockkedja – governance och juridik*, 2018 [cit. Kairos Future, Fastighetsköp och lagfart genom en blockkedja].

Segendorf, Björn, *Vad är Bitcoin?*, Sveriges Riksbanks webbtidskrift Penning- och valutapolitik 2, 2014.