

Blockkedjan hjälper oss att följa i godsets spår

Många aktörer utvecklar nu logistiklösningar som bygger på blockkedjeteknik. Tekniken kan användas för att ge information både om varornas ursprung och om själva godstransporterna. Henrik Sternberg, forskare vid Lunds Universitet, ger en beskrivning av möjligheterna för blockkedjetekniken.

AV: HENRIK STERNBERG

Var kommer dina varor ifrån? Vem tillverkade dem? Var tillverkningen miljömässigt och socialt hållbar? Den här typen av frågor får ständigt mer uppmärksamhet och uppmärksamheten riktas mot företagen bakom. En varus pris är inte den enda faktorn kunderna väljer utifrån och många människor idag är beredda att betala mer för produkter som har producerats i enlighet med regler och direktiv för kvalitet, säkerhet och miljömässig hållbarhet.

Ett bevis på detta är den stadiga ökningen av produkter med ekologisk eller fairtrade-märkning, till exempel hos Coop utgörs idag 10 procent av försäljningen av ekologiska varor. Samtidigt arbetar många organisationer som till exempel miljöorganisationer och fackförbund, för att certifiera hållbara aktö-

rer och även skapa negativ PR för företagsbeteenden som inte ligger i linje med deras medlemmars intressen.

Senast såg vi hur ITF (Internationella transportarbetarförbundet) i en lång rad av medieinslag belyst sociala villkor för chaufförer som kör Ikeas gods. Forskning visar att konsumenter bryr sig, men att de har svårt att veta om hållbarheten som till exempel en handlare informerar om, är reell (telling) eller bara påsmetad (selling).

Många företag och projekt verkar nu peka på att blockkedjetekniken, tekniken bakom Bitcoins, är en möjliggörare av tillförlitliga och transparenta leverantörskedjor. Företag som IBM har genomfört flera pilotprojekt med tekniken och gjort studier som indikerar minskade transaktionskostnader för olika aktörer i försörjningskedjan.

Vad är då en blockkedja och kommer tekniken att ha en disruptiv effekt på våra leverantörskedjor?

Blockkedjetekniken bygger på decentraliserad kryptografi, som är oerhört komplext i sig självt. Den här artikeln är ett enkelt utkast för att förklara och exemplifiera delar av vad som kanske är den mest hypade tekniken inom leverantörskedjor just nu.

Blockkedjetekniken introducerades sannolikt 2008 av personen eller personerna bakom signaturen "Satoshi Nakamoto" (vi vet inte vem eller vilka som ligger bakom) och har genom succén med Bitcoin fått mycket uppmärksamhet. Bitcoin är en helt digital valuta (en så kallad kryptovaluta) och värdet av alla Bitcoins beräknas till närmare 19 miljarder US-dollar (april 2017).

En lång rad nystartades företag och forskningsprojekt som vill utnyttja blockkedjetekniken har kommit igång, men Bitcoins är, än så länge den enda storskaliga användningen av tekniken.

I ett vanligt banksystem är det din bank som ser till att du enbart kan spendera dina pengar på kontot en gång. I Bitcoins system, gör kryptografi och



Henrik Sternberg är docent vid avdelningen för förpackningslogistik på Lunds universitet. Han forskar kring logistiknätverk och hållbara godstransporter. Henrik Sternberg leder forskningsprojektet Transparenta transporter som delvis finansieras av Vinnova.



Ett pilotprojekt i Indonesien visar hur ursprungsmärkning av tonfisk kan ske med hjälp av blockkedjeteknik och enkla mobiltelefoner. Därmed kan fisken verifieras som hållbart fångad och förfälskningar av märkningen kan förhindras i ett senare led. Det brittiska företaget Provenance har utvecklat lösningen.

konsensusmekanismen att det är omöjligt att spendera en Bitcoin (eller delar av en Bitcoin) mer än en gång, fastän en central auktoritet (bank) saknas.

Säkerheten upprätthålls av att noderna (numera superdatorer, alla med varsin instans av hela transaktionslistan) löser kryptografiska algoritmer, så kallad "mining". Miners, det vill säga de datorer som utför "mining" (och på så sätt upprätthåller säkerheten) belönas med nya Bitcoins som skapas varje gång nya transaktioner genereras.

Den så kallade mining-processen är visserligen väldigt säker, men på bekostnad av att beräkningarna tar tid **och transaktionerna sker inte i realtid**. För att se Bitcoin-transaktioner medan de pågår, kan du titta på: <https://blockchain.info/>.

Bitcoin-blockkedjan är ett exempel på en publik blockkedja, det vill säga en publik lista (databas) av transaktioner distribuerade (alla kan skapa en kopia av blockkedjan, alltså listan över transaktioner) som kännetecknas av låg effektivitet och att de sparade transaktionerna är oföränderliga.

Det ska noteras att även om Bitcoin-blockkedjan är den största kända imple-

menteringen av blockkedjetekniken, så är det bara en av flera implementationer. Det finns inget krav att ha en så kallad mining-process för att upprätthålla säkerheten.

För försörjningskedjor som kräver transaktioner i realtid eller nära realtid, finns andra säkerhetsprotokoll som fungerar väl. I grunden är blockkedjor transaktionslistor eller kedjor av länkade informationsblock, som säkras upp genom konsensus mellan olika noder i ett decentraliserat system, där varje nod har en komplett kopia av alla transaktioner. Några andra grundläggande karaktistika är:

- Datautbyte sker i ett icke-hierarkiskt nätverk (peer-to-peer), alltså utan central router,
- Flera aktörer (ibland alla) kan spara data till samma datalagring,
- Flera aktörer (ibland alla) kan läsa data från samma datalagring,
- Mekanismer gör det svårt (eller omöjligt) att ändra data som sparats och gör det enkelt att detektera om data har blivit ändrade.

Systemintegrationer mellan olika aktörer i försörjningskedjor är tids- och resursslukande. Med blockkedjetekniken

blir det möjligt för olika aktörer i en försörjningskedja att dela datautrymme med varandra och potentiellt minska behovet av att synkronisera och göra dyra systemintegrationer mellan olika aktörer.

En annan aspekt som både är tilltalande och utmanande, är att data inte är lätt att ändra. I de flesta projekt som använder sig av blockkedjetekniken, görs bara transaktioner som **sparar**, det vill säga om du gör fel så behöver du göra en ny transaktion som flyttar tillbaka en status (och korrigeringen blir för alltid synlig).

Som nämndes innan, är Bitcoins en publik ("obegränsat tillträde") blockkedja, vilket betyder att vem som helst kan interagera med systemet. I tillägg till publika blockkedjor, finns det också privata och konsortium-blockkedjor, där konsensusproceduren är begränsad **till** en grupp eller organisation.

De senaste åren har många företag börjat undersöka möjligheterna att använda sig av blockkedjetekniken inom logistik och försörjningskedjor. Det är både nystartade entreprenörsföretag och etablerade giganter.

Vilka är då möjligheterna och begränsningarna med tekniken? Låt oss in-

leda med vad vi kan göra. IBM storsatsar på blockkedjetekniken och har över 650 anställda inom området. Bland annat så har företaget lanserat plattformen Watson IoT, som gör det möjligt att koppla ihop objekt på IoT (Internet of Things) med privata blockkedjor för att kunna lagra data under en varus livstid.

Data kan inkludera position, ankomsttider och containerstatus (temperatur, fuktighet och andra uppgifter) under transporten. I mars 2017, visade IBM och Maersk tillsammans upp en implementation där Maersk spårar avokadofrukt, blommor samt maskindelar till sina lastfartyg.

Målet var att reducera administrationen som genereras av varje containertransport, det är fraktsedlar, tullstämplat, som är administrativt krävande. Internationellt har företaget Provenance varit väldigt framgångsrikt i sin marknadsföring av sitt projekt som är en typ av avancerad ursprungsmärkning. Provenance används idag i liten skala för ekologiska nisch-produkter.

I Sverige fick Vinnova-projektet "Transparenta transporter" en del uppmärksamhet under förra året, för en prototyp som bland annat synliggör transportarbetare och använder blockkedjetekniken för att hantera identiteterna i försörjningskedjan. Som sagt, flera lovande implementeringar av tekniken är på gång, men vi har ännu ingen implementering i drift inom logistikområdet

att titta på. Vilka är då utmaningarna och begränsningarna med tekniken?

För det första har vi legala hinder, precis som vid vilken annan form av digital identitet som helst. Försörjningskedjor är internationella och för att kunna göra stora effektivitetsvinster inom internationella transporter, behöver även myndighetsvärlden, skatte- och tullkontor runt om i världen acceptera och använda tekniken. Att som i projektet "Transparenta transporter" synliggöra transportarbetare och till viss del deras identitet, är också ett område som behöver adresseras legalt och etiskt.

För det andra behövs det affärsmodeller. För många speditörer och fraktmäklare är hanteringen av komplex administration kring till exempel containertransporter, en stor del av det man tjänar pengar på. Att reducera komplexiteten och minska sina egna förtjänster är antagligen inte högst upp på agendan.

Går vi tillbaka och tittar på banksektorn, så blir det tydligt att de pilotprojekt som gjorts, har byggts på teknik med blockkedjor för användning i konsortier eller privat. På så vis kan bankerna minska transaktionskostnaderna, men ändå behålla sin affärsmodell. Det är för tidigt att säga hur omsättningen av blockkedjetekniken kommer se ut, men det är väldigt sannolikt att vi kommer se ett ekosystem där publika blockkedjor samexisterar med blockkedjor som ägs av konsortier och privata aktörer.

För det tredje behöver vi komma ihåg vad informationen faktiskt säger om en aktör, tjänst eller vara. Se rutan här intill som beskriver ett tänkt informationsflöde.

Låt oss tänka vad som händer utifrån vilken information som lagras i ett fiktivt informationssystem och föreställ dig att vi har tre aktörer, Aktör A, Aktör B och Aktör C:

1. A skapar {choklad: 210}
2. A skapar {kaffe: 100}
3. A överläter [{kaffe: 100}, {choklad: 200}] till B
4. B aggregerar [{kaffe: 100}, {choklad: 200}] till {kundvagn[{kaffe: 100}, {choklad: 200}]: 1}
5. B överläter {kundvagn[{kaffe: 100}, {choklad: 200}]: 1} till C
6. {kundvagn[{kaffe: 100}, {choklad: 200}]: 1} är inaktiverad (levererad till mottagaren)
7. {kaffe: 100} är inaktiverat
8. {choklad: 200} är inaktiverat

För det första vet vi inte vad "210 choklad" är. Är det 210 chokladkakor eller 210 kg choklad? Vi måste först ha en konsensus kring vad siffrorna betyder. Låt säga att vid ett tillfälle upptäcker Aktör C att vad hen fick var inte alls kaffe, även om blockkedjan sa att det var det.

Precis som med vilket annat informationssystem som helst, behöver vi fortfarande en mekanism för att validera tillit och autentisering av information. Där-

Maersk kan följa kundernas containrar med teknik från IBM



IBM testade tillsammans med Maersk blockkedjetekniken för att integrera aktörerna i ett containerflöde (Filmen ligger på Youtube: IBM and Maersk Demo: Cross-Border Supply Chain Solution on Blockchain).

Lösningen bygger på IBM:s Bluemix och är en privat blockkedja där bara aktörerna i containerflödet har tillgång till blockkedjan. Fraktdokument, digitala tullstämplat med mera skrivs in i blockkedjan och blir på så sätt synliga för alla aktörerna i kedjan.

Som i de flesta andra pilotprojekt, är vissa detaljer inte helt kända, till exempel om urvalet av aktörer som är med är statiskt och vem som har behörighet att lägga till nya identiteter och aktörer i blockkedjan.

Maersk provar IBM:s blockkedjeteknik för bland annat fraktdokument och tullstämplat som används av många olika aktörer.

för måste C kunna lita på att B faktiskt överläter choklad och B behöver kunna lita på att A skapar och överläter choklad som håller utlovad kvalitet.

Blockkedjan säkerställer bara att A inte kan överläta {choklad: 200} till B och {choklad: 200} till C samtidigt, eftersom A bara skapat 210 (digitala) choklader. Igen, den här illustrationen gäller för alla typer av informationssystem, men blir extra viktig när vi undersöker vad nya projekt och affärsmodeller vill påskina att de kan leverera. Att flytta digitala pengar eller flytta fysiska varor är väldigt olika.

Som vi sett, kan blockkedjetekniken erbjuda en hel del intressanta användningar inom försörjningskedjor, men tekniken kommer snarare att komplettera existerande befintliga system snarare än att ha en disruptiv effekt (det blir snarare en utmaning att integrera äldre system med blockkedjor). Företag kommer inte frivilligt att släppa lukrativa affärsmodeller och inte heller frivilligt lämna ifrån sig sina informationsplattformar om de inte ser nya affärer eller blir tvingade av myndigheter att göra det.

Från vårt perspektiv ser vi blockkedjetekniken som ett intressant verktyg för att hantera ekosystem. De implementeringar av blockkedjetekniken som kommer överleva är de som representerar så kallade "minsta gångbara ekosystem". Det vill säga den minsta omsättningen av tekniken som fortfarande genererar kortsiktiga vinster för de deltagande aktörerna, utan att vara beroende av att alla aktörer i kedjan måste delta.

Det är omöjligt att förutspå vilka ekosystem som kommer överleva, men vi kan vara helt säkra på att vi kommer se många fler nystartade företag och forsknings- och utvecklingsprojekt under 2017 och 2018! 

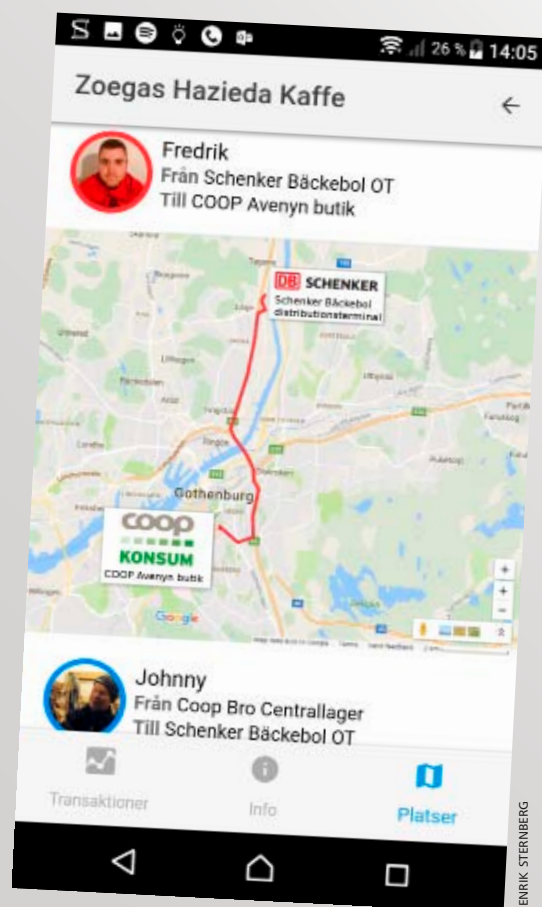
Spårar transaktionerna bakåt i kedjan

Transparenta transporter var ett Vinnova-projekt som startades 2016 och startades om 2017. Den första prototypen (och även det system som är vidareutvecklingen) använder en privat blockkedja för aktörernas identiteter.

Konceptet bygger på att projektet autentiserar identiteterna och tillhandahåller en plattform för att spåra transaktioner bakåt i kedjan. Viktigt blir att kunna gruppera många tillgångar och göra bulktransaktioner (som vid till exempel lossning av en full trailer).

Fokus är på integration, transaktioner och verifiering av identiteter och information som redan finns i existerande system. Första prototypen testades med teknik från blockkedjeföretaget Chainvine och i fortsättningsprojektet används IBM Bluemix. Resultaten kommer att presenteras i november 2017.

Projektet Transparenta transporter visar hur man kan följa en kaffeleverans med blockkedjan. Här har leveransen gått från central-lagret i Bro till Coopbutiken på Avenyn i Göteborg, via terminalen i Bäckebo. Chaufförerna Johnny och Fredrik såg till att leveransen kom fram.



HENRIK STERNBERG

Project Provenance säkrar informationen om varornas ursprung

Project Provenance arbetar med ursprungsinformation om främst nischade varor och ekologisk mat (Mer info https://www.provenance.org/tracking_tuna_on_the_blockchain)

Företaget har gjort många fallstudier, där de demonstrerar värdet av blockkedjetekniken för märkning och spårning. Provenance använder sig av en publik blockkedja, efter-

som man anser att det gynnar transparens.

I alla kända pilotimplementeringar företag gjort, använder företagen appar i början på försörjningskedjan för att registrera varorna i blockkedjor och skapa transparens mellan producent och slutkonsument. Det gör att deras lösningar kan vara svåra att överföra till storskaliga implementeringar och större logistikoperatörer.