

# Blockchains inom energi

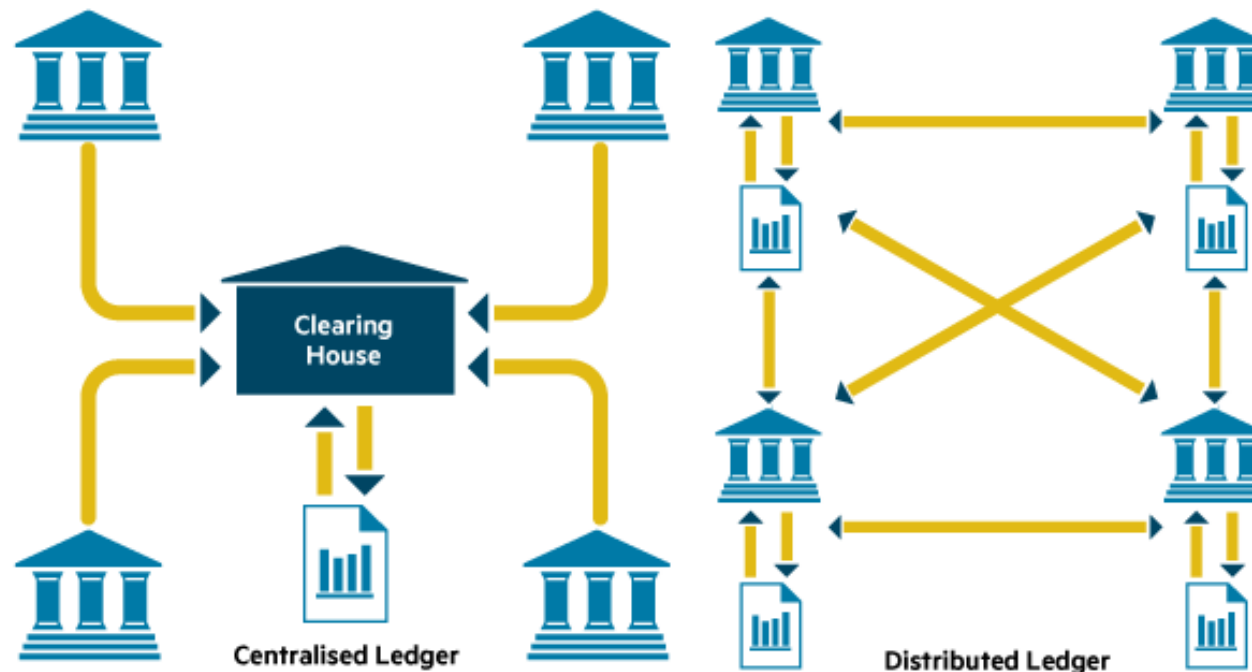
Hur ser det ut idag och om 10 år?

**Peter Altmann**  
RISE Viktoria  
peter.altmann@ri.se

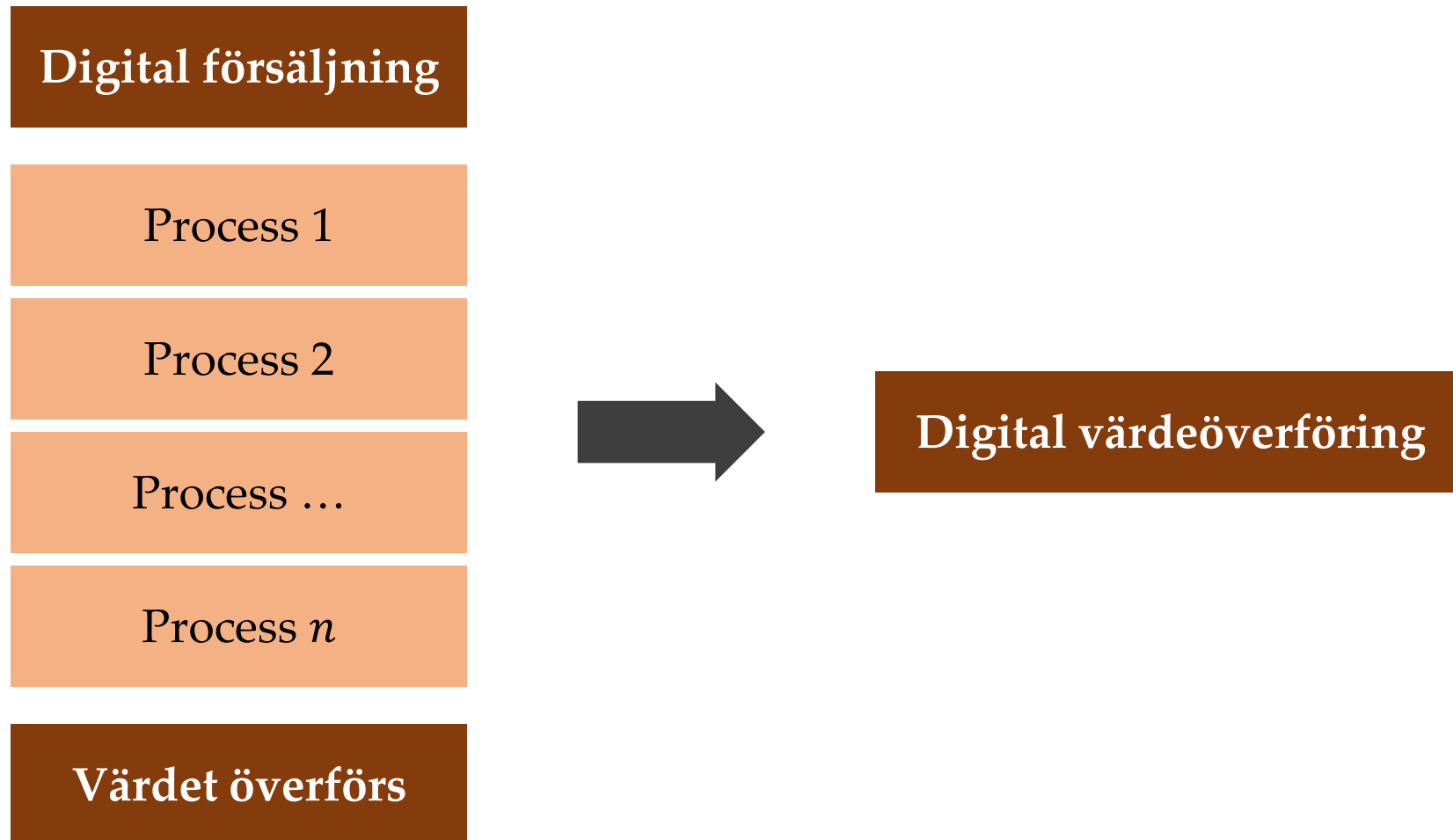


# Vad är en blockkedja?

En teknologi som gör det möjligt för ett nätverk av aktörer att nå konsensus gällande ett tillstånd av data på ett sätt som inte *kräver* centraliserad koordinering



# Vad är en blockkedja?



# Agenda

## Användningsområden

Kontext

Var bör blockkedjor användas?

Lager

Var skapas värde och hur?

Egenskaper

Vilka användningsområden kan finnas?

## Use cases

Betalningar

Betalningsmedel och accounting

Transactive

Vad är det som handlas på en blockkedja?

Fallstudier

Exempel på användningsområden

# Lämpliga kontexter

## KONTEXT I

Överföring av värde i  
fientlig miljö



- Överföring av tillgångar, pengar, IP etc.
- Problem med bedrägeri
- Betalningar
- Marknadsplatser
- Crowd-funding
- P2P lån

## KONTEXT II

Delning av privat data



- Digitala register
- Dela skyddad data på ett anonymt sätt
- Datamarknadsplatser
- Ryktessystem

## KONTEXT III

Automatiserad koordinering



- Smarta kontrakt
- P2P överföringar
- dApps
- "Neutralt" ägande
- DAO
- Spelteoretisk optimering
- Interoperabilitet

Ej manipulerbar, oföränderlig, okända aktörer, höga krav på säkerhet ...

# Icke lämpliga kontexter

## KONTEXT I

Överföring av värde i  
fientlig miljö

### ANVÄND EJ OM

- Miljön inte är fientlig
- Mekanismer för tillit finns
- Inget problem löses  
gällande ondsint beteende
- Tillit trots allt är viktigt

## KONTEXT II

Delning av privat data

### ANVÄND EJ OM

- Andra lösningar redan  
fungerar väl
- Länken mellan det fysiska  
och det digitala är svår att  
etablera
- Lösningen söker problem

## KONTEXT III

Automatiserad koordinering

### ANVÄND EJ OM

- Interoperabilitet inte behövs
- Oföränderlighet är ett  
problem (beteende såväl  
som data)
- En dålig intermediär byts ut  
mot en annan

Prestanda, fåtal aktörer, identifierbara aktörer ...

# Lager: Var fångas och skapas värde?



Applikationer

Apps



Kommunikation

Appstore

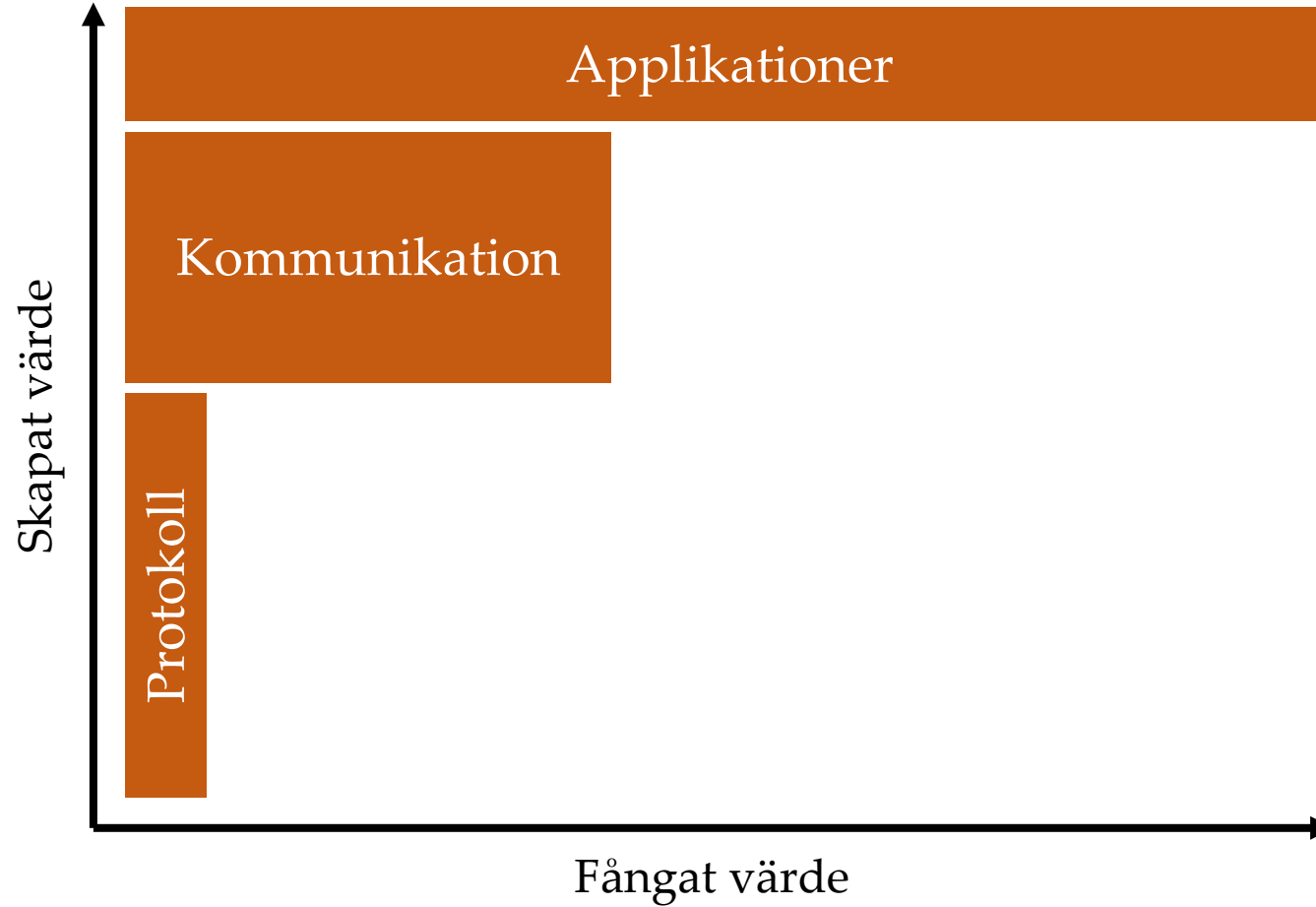


Protokoll

iOS

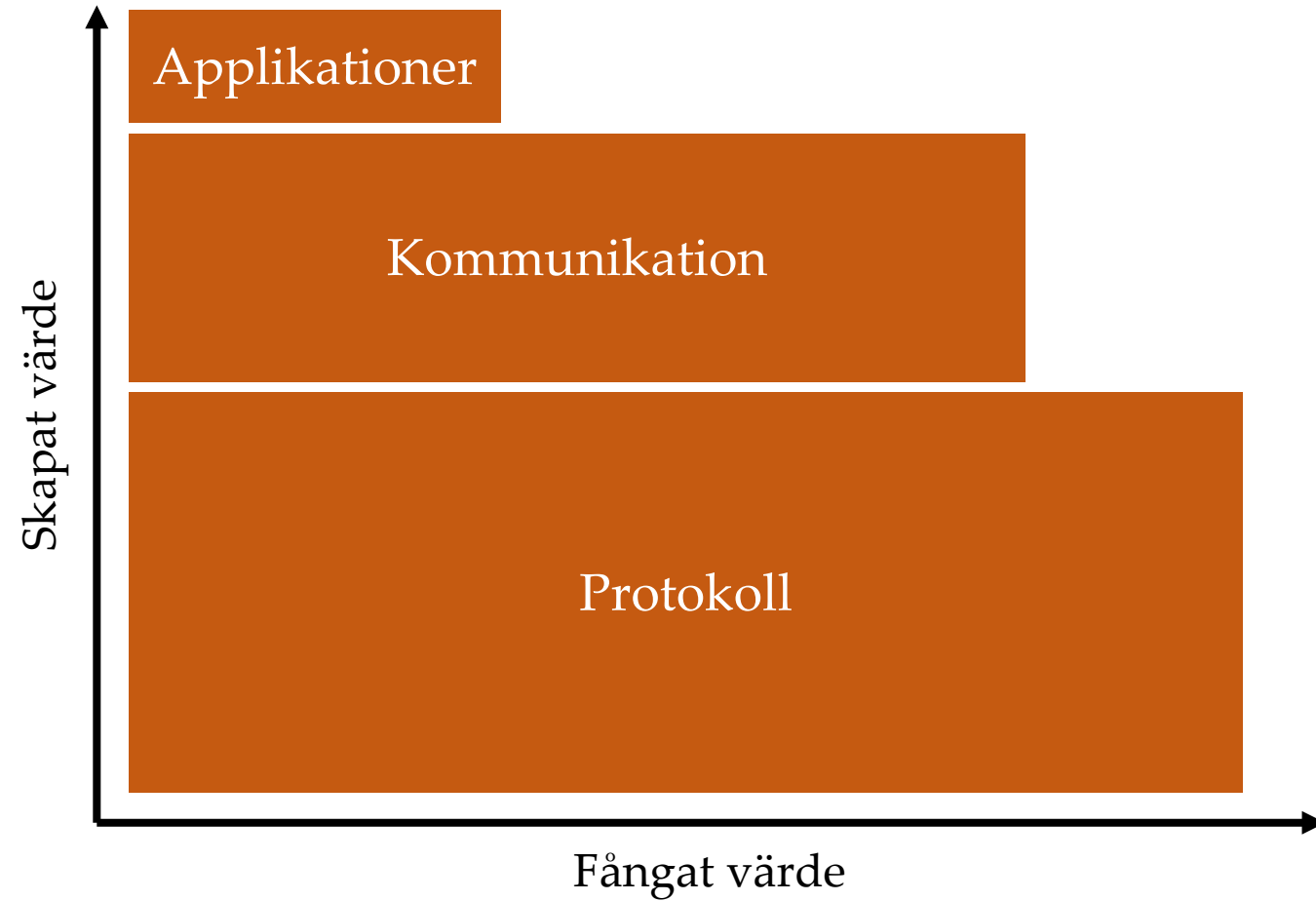


# Lager: Tunna protokoll

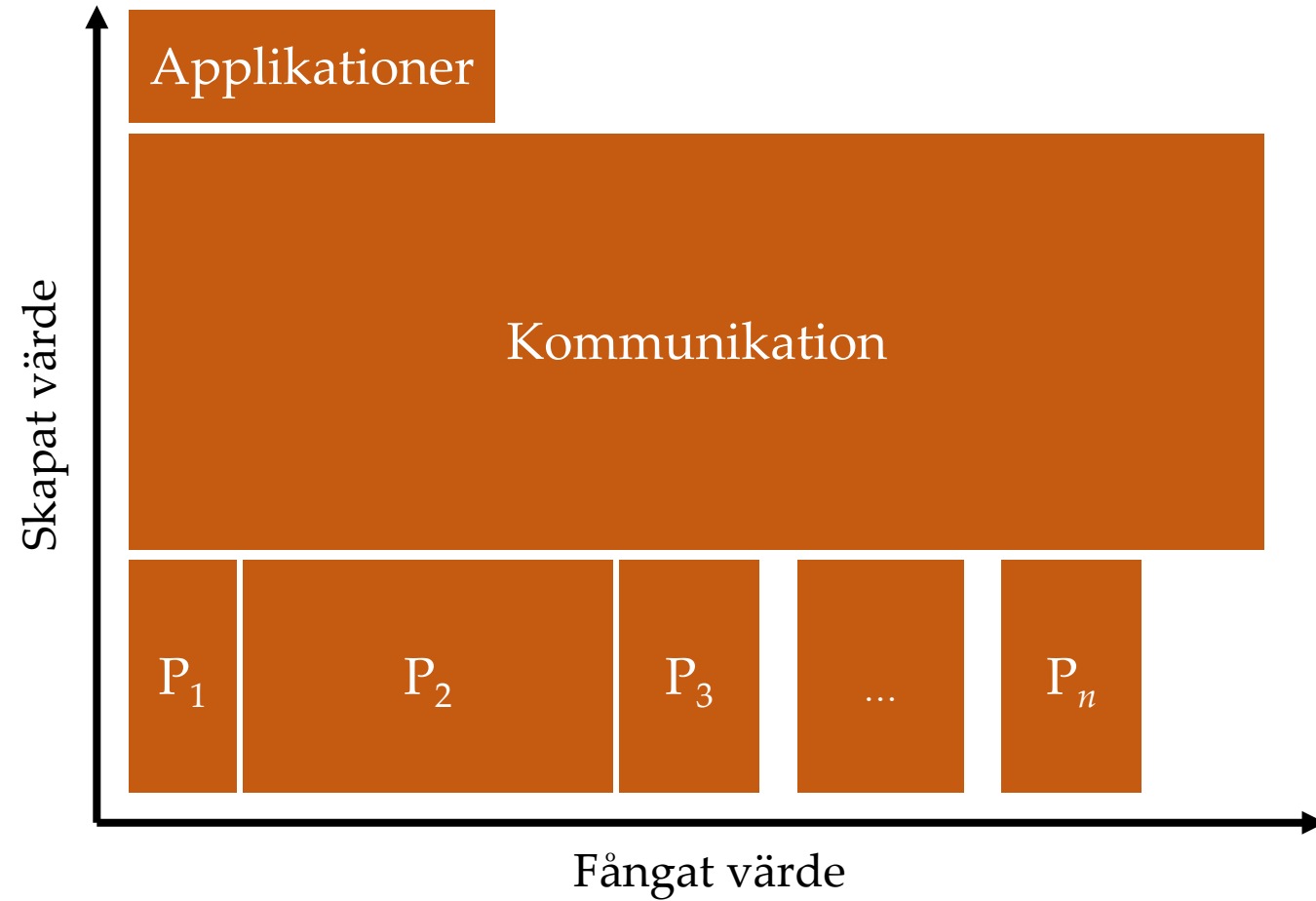




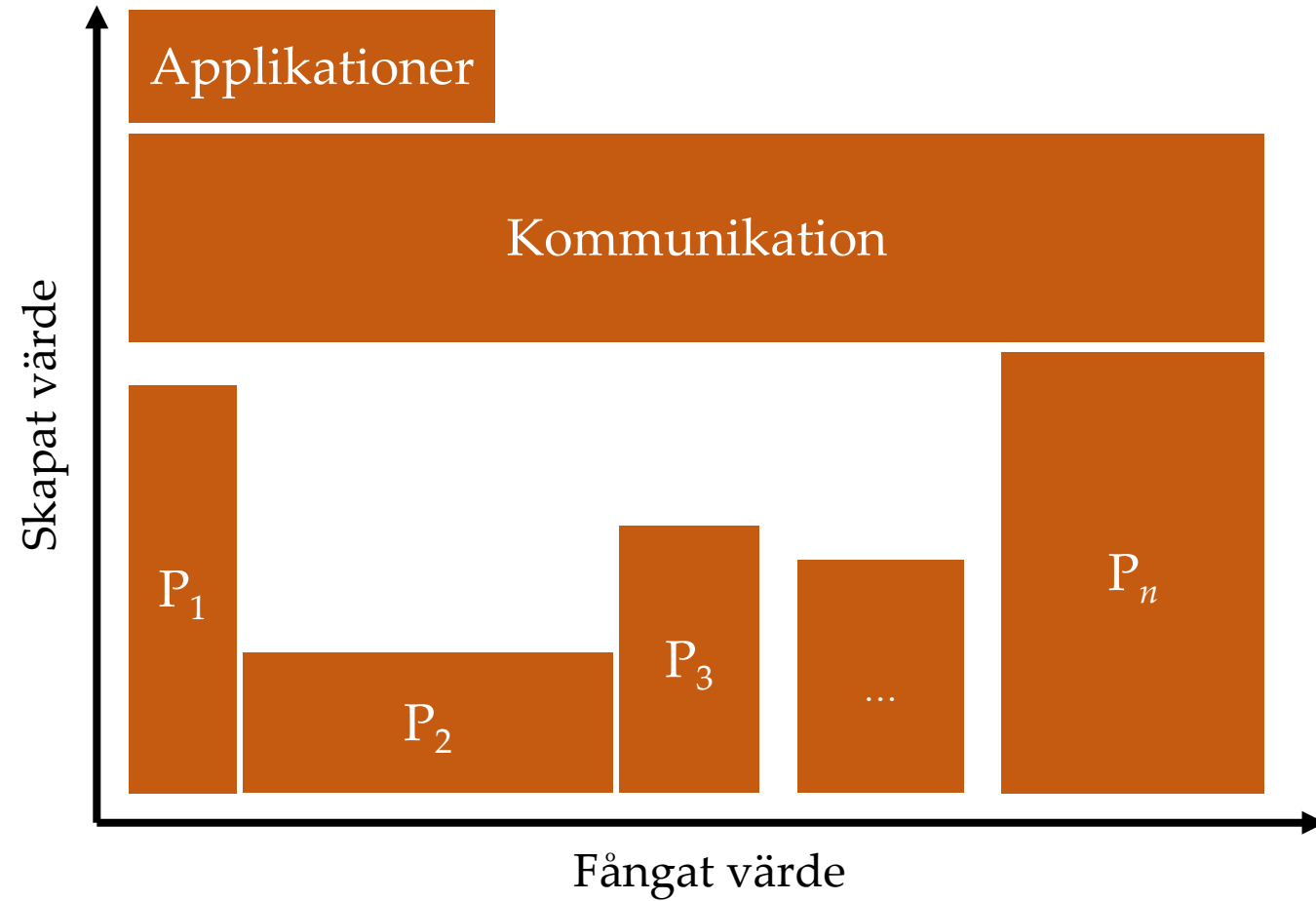
# Lager: Tjocka protokoll



# Lager: Fragmenterade protokoll



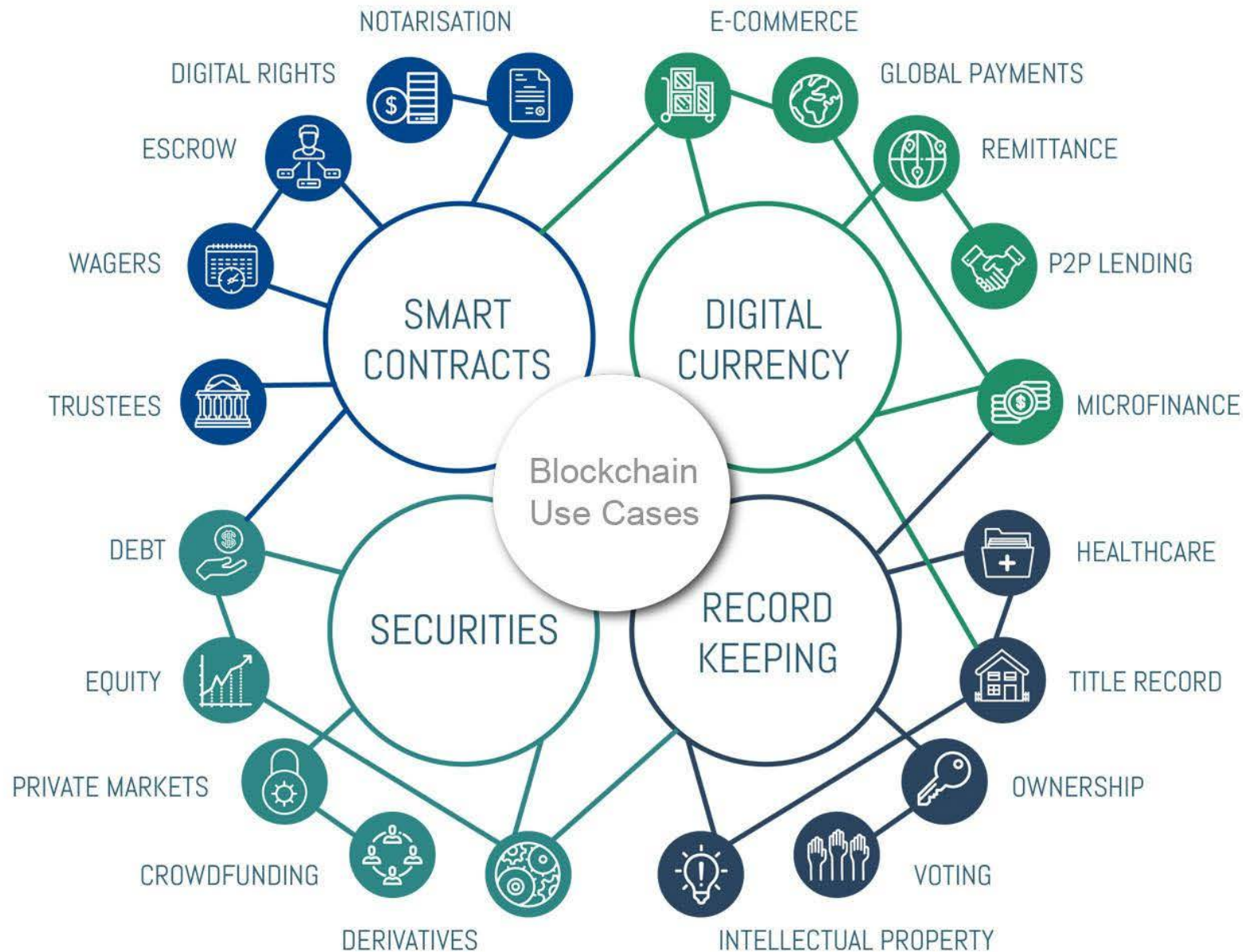
# Lager: Differentierande protokoll



# Egenskaper

Output (ex)	Combinations (ex)	Primitives (ex)
Digital notary of documents proving their existence at a certain time (timestamp) in a way where the document record cannot be altered (immutability) and is permanently stored (durable)	Immutability + Timestamp + Durable	Counterfeit proof Timestamp Accounting No double-spend Immutability
Payments can be tracked (auditability) in order to ensure that payments are indeed valid (atomic) and that payments are made from accounts with sufficient balances (accounting)	Auditability + Atomic + Accounting	Neutrality Authorization Provability Auditability Non-expiration
Sharing patient data (auditability) where patients decide (authorization) what information is distributed (privacy)	Privacy + Auditability + Authorization	Atomic Durable Privacy

# Användningsområden



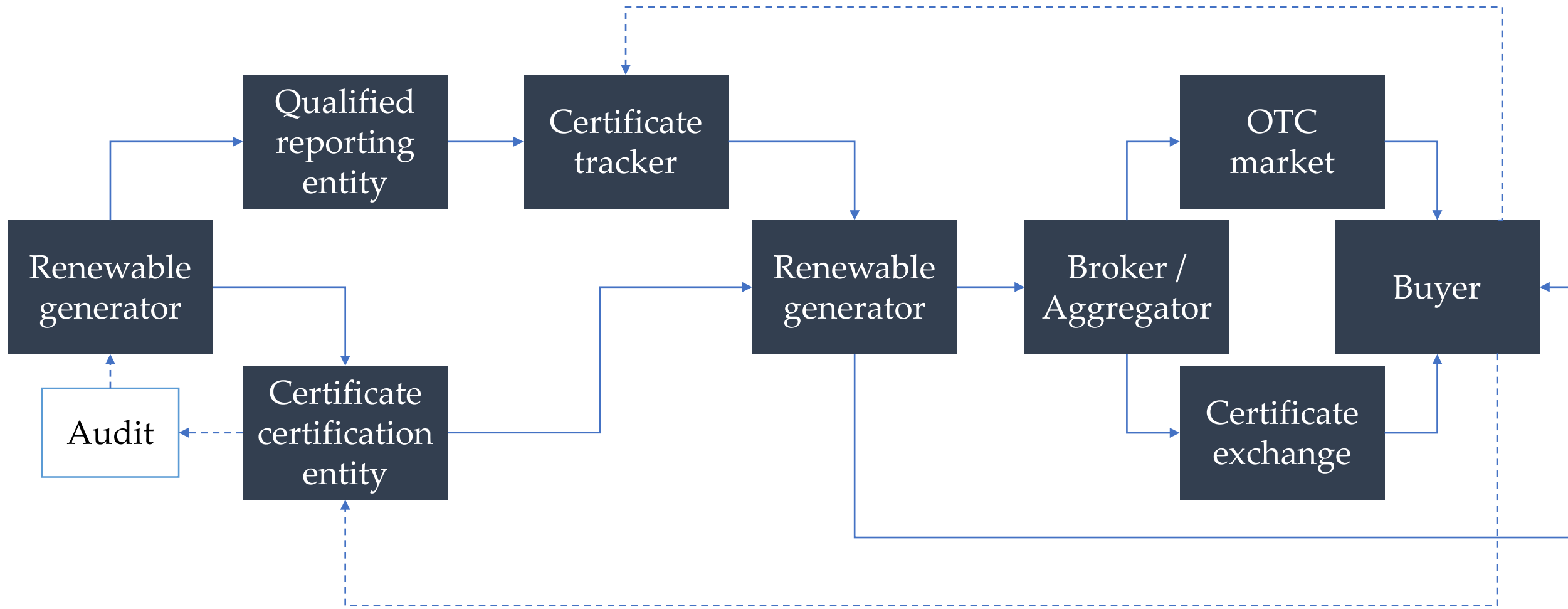
## Utvecklas med:

- Scaling
- Governance
- Stable coins
- Acceptans
- Data analys
- Protokollutveckling
- Interoperabilitet
- ...

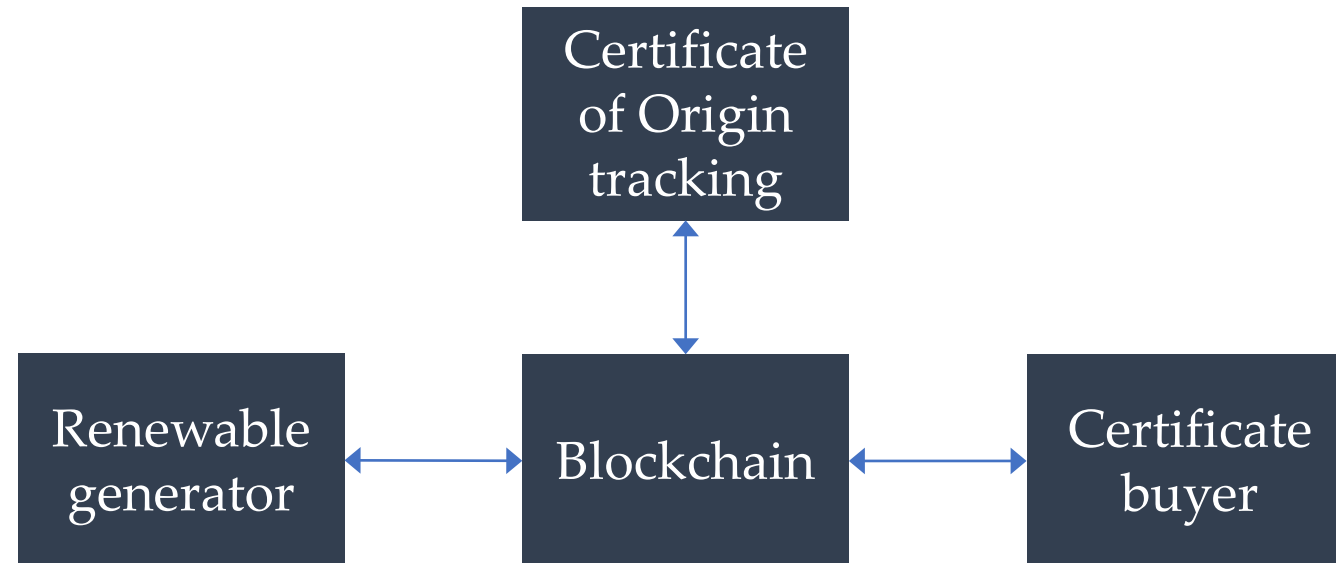
# Blockkedjor inom energi idag

- Betalningslösningar (värde, "pegged")
- "Transactive" tokens
  1. Certifikat (NASDAQ och RISE)
  2. Elektricitet
- Distribuerade datalistor

# Certificate trade



# Certificate trade





# Electricity trade

- Funkar i helt isolerade micro-grids
- Test i bl.a. Australien och NY
- En massa olika problem ifall vi skall skala upp det
  
- Kristina Hojckova, Chalmers

# Blockchains och energi i framtiden

- Decentraliserade marknadsplatser
  - Energy economics and market efficiency
  - Rate design for transactive grids
  - Balancing market/ancillary services market
  - Optimized market-making (liquidity vs. efficiency)
  - Nodal pricing / Locational marginal pricing
  - Multi-vector community energy

# Blockchains och energi i framtiden

- Decentraliserat "grid operations"
  - Smart metering, billing & hardware
  - Microgrid stability
  - Modular rural electrification
  - Renewables including electric vehicles integration
  - Peer to peer trading
  - IOT
  - Energy prosumers
  - Demand response
  - Reactive power, voltage management
  - Asset management

# Q & A

[peter.altmann@ri.se](mailto:peter.altmann@ri.se)  
[hojckova@chalmers.se](mailto:hojckova@chalmers.se)

