

INNEHÅLL

1. Kravställning för restflöden	2	2.11. Utmaningar i startskedet	16
1.1. Restflöden från livsmedelsföretag	2	2.12. En kort sammanställning av relevant forskning kring cirkulär matsvinns- och foderutveckling för utveckling av mätmetoder och data	17
1.2. Insektsuppfödning med hjälp av substrat från livsmedelsrester	2	2.13. Riskbedömning kring förenklade regulatoriska vägar samt kvalitetssäkring	18
1.2.1 Definitioner	2		
1.2.2 Lagar och regler för insektsodlare	4		
1.3. Diskussion och förslag på vidare arbete	5		
2. Mätmetoder och spårbarhet	5		
2.1. Förord	5		
2.2. En vision av framtiden	6		
2.3. Varför är spårbarhet i cirkulär matproduktion viktigt?	7		
2.4. Spårbarhet i cirkulär matproduktion	7		
2.5. Utmaningar med digital spårbarhet i cirkulär matproduktion	8		
2.6. Exempel på digitala spårbarhetssystem inom matproduktion	9		
2.7. Iterativ utveckling	10		
2.8. Ett enkelt digitalt spårnings- och transparensystem för cirkulär matproduktion	11		
2.9. Varför ett system baserat på blockkedje-teknologi?	12		
2.10. Exempel på data som sparas på en blockkedja för spårbarhet	13		

Sammanfattning och slutsatser

Ett övergripande mål för projektet är att i detalj förstå vilka krav som ställs idag på användning av restflöden och insekter i livsmedelskedjan. Det betyder att projektet har levererat en fördjupad kartläggning som är överskådlig. Kartläggningen i sin tur ligger som grund för en framtagna lista på parametrar och processer för kvalitetssäkring av både foder och resursflöden. En rapport finns som visar fördjupning av regelverken och problemställningen kring tillämpningen. Där har myndigheterna en stor roll och idag saknas tydlighet. Det betyder att projektet har kommit en bit men arbetet behöver fortgå. Kontakten med myndigheterna är ännu i sin linda och behöver utvecklas.

Ett viktigt mål för projektet är att sammankoppla de olika delarna i värdekedjan till en helhet för att öka möjligheten till cirkularitet. Leveransen är en analys av regelverket, inkluderande möjliga hinder för cirkulära system och rekommendationer för förbättringar. Projektet levererar också en ökad förståelse för hur en fördjupad användning av digitala verktyg, som blockchain, kan ge förbättrad spårbarhet i hela kedjan och därmed ökar kunskapen kring kvalitet och ursprung, vilket stärker underlaget till myndigheter leder till ökad tydlighet kring regelverken.

Regelverken är mycket mer komplicerade än vi hade förutsett. Myndighetens bedömning av regelverkens tolkning har viss tendens till personlig bedömning vilket innebär stor risk att starta en insektsodling idag där investeringarna är stora för både anläggning och osäkra kontrollprogram. Det betyder att samarbete över branschgränserna blir än viktigare, även på EU nivå, för att kunna påverka systemet genom gemensam kunskap. Vägen framåt behöver leda till ett gemensamt förhållningssätt kring regelverk. Projektets angreppssätt har varit helt rätt men behöver intensifieras och exemplifieras genom pilotprojekt för ökad förståelse för matsvinnens enorma potential och inneboende värden. Initiala studier från branschaktörer visar att cirkulär användning av matsvinn har ekonomisk bärighet. Verifiering innan uppskalning är möjlig.

Ett av projektets fokus var digitala system för spårbarhet: Inom det fältet diskuterar vi utmaningar och möjligheter runt uppskalningen av moderna digitala verktyg för kvalitetssäkring av hela matkedjan. Digitalt baserade spårbarhetssystem kan ge den transparens som är nödvändig för att uppnå den ökade trygghet och förståelse som behövs hos myndigheter, företag samt slutkund, för att kunna fullt utnyttja insekter och matsvinn i ett kretsloppsbaseerat matproduktionssystem. Projektet har påbörjat definitionen av en databas som kan ligga till grund för blockchain och spårbarhet. Ägandet av data blir en viktig aspekt som behöver utvecklas.

1. Kravställning för restflöden

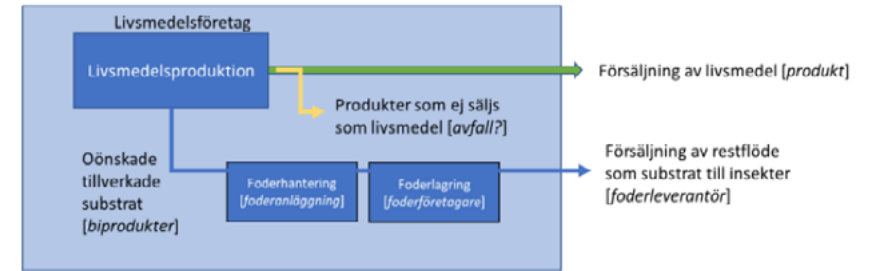
1.1. Restflöden från livsmedelsföretag

Olika regelverk påverkar odling av insekter med hjälp av restflöden från livsmedel. I Figur 1 illustreras en livsmedelsproducent som producerar livsmedel men restflöden av olika slag som kan vara substrat (foder) för insekter. En produkt är enligt Naturvårdsverket en juridisk benämning av vad som avsiktligt tillverkas som produkt. En restprodukt är material som oavsiktligt produceras eller uppstår till följd av eller i en tillverkningsprocess av en produkt. Sådana omständigheter som att en tillverkare avsiktligt väljer att producera materialet, till exempel genom ett tekniskt val, utgör en indikation på att det inte handlar om en restprodukt, utan om en produkt. Restprodukter kan i sin tur vara avfall eller biprodukt. I direktivet ställs fyra kriterier upp för att en restprodukt ska kunna vara en biprodukt. En biprodukt definieras enligt Naturvårdsverket som att:

- det ska vara säkerställt att ämnet eller föremålet kommer att fortsätta att användas
- ämnet eller föremålet ska kunna användas direkt utan någon annan bearbetning än normal industriell praxis
- ämnet eller föremålet ska produceras som en integrerad del i en produktionsprocess
- den fortsatta användningen ska vara laglig, dvs. ämnet eller föremålet ska uppfylla alla relevanta produkt-, miljö- och hälsoskydds krav för den specifika användningen och inte leda till allmänt negativa följder för miljön eller människors hälsa

Med hänvisning till ovanstående punkter finns inget som tyder på att restflöden från livsmedelsindustrin inte skulle kunna definieras som biprodukt.

Aktiviteter hos en livsmedelsproducent och vilka av jordbruksverkets definitioner i [] som blir aktuella samt avfallslagstiftning



Figur 1. Livsmedelsproduktion och definitioner som medför att regler / lagar aktualiseras

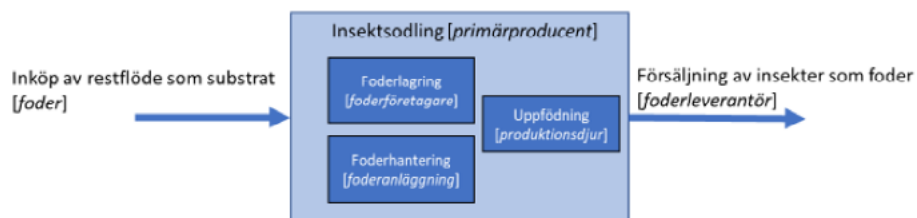
1.2. Insektsuppfödning med hjälp av substrat från livsmedelsrester

1.2.1 Definitioner

I Figur 2 illustreras en insektsodling som använder sig av restflöden från livsmedel till insekterna. För en odlare och foderanvändare finns många regler att följa. Några viktiga definitioner som blir aktuella beskrivs i Tabell 1 och kan sedan kopplas till vilka regelverk som är aktuella. Restflöden från livsmedel som är avsett att fungera som substrat för insekterna att äta av definieras som foder, enligt Jordbruksverket. I insektsodlingen kommer fodret behöva 1) hanteras och 2) lagras vilket innebär att verksamheten definieras som en 1) foderanläggning och som en 2) foderföretagare. Uppfödningen av insekter definieras som uppfödning av produktionsdjur, så som exempelvis kor eller höns. Detta innebär att foderreglerna för uppfödningen/produktionen är samma som för andra produktionsdjur som till exempel gris eller fjäderfä. Dessutom definieras odlingsverksamheten som primärproduktion. Detta är möjligtvis en tolkningsfråga då det finns något som kallas sekundärproducent. Jordbruksverket ställer olika krav på foderföretagare beroende på om de är foderföretagare inom primärproduktion eller utanför primärproduktionen. Primärproduktion definieras som "Odling

och skörd av vegetabilier, mjölkproduktion, äggproduktion, uppfödning och produktion av livsmedelsproducerande djur före slakt.” Insekter är idag inte ett livsmedelsproducerande djur, då det idag inte är tillåtet att sälja insekter till konsument. Om insekterna som odlas ska säljas på marknaden som foder så räknas odlingen som en foderleverantör. Om insekterna ska användas till foder inom den egna verksamheten, till exempel till odlad fisk, så bör inte insektsodlingen definieras som foderleverantör.

Aktiviteter i en insektsodling och vilka av jordbruksverkets definitioner i [] som blir aktuella



Figur 2. Insektsodling och definitioner som medför att regler / lagar aktualiseras

Definition	Definition som berör insektsodling	Egen kommentar
Livsmedel	En produkt som det är meningen att den ska förtäras av människor.	Insekter är inte livsmedel
Foder	I den stund man bestämmer sig för att en vara ska användas för utfodring är produkten ett foder. Växande gröda, även bete, är foder när det är avsett att konsumeras av djur.	Insekter är foder Rester från livsmedelshandling som blir substrat till insekter är foder
Primär-produktion	Odling och skörd av vegetabilier, mjölkproduktion, äggproduktion, uppfödning och produktion av livsmedelsproducerande djur före slakt.	Att insektsodling räknas som primärproduktion kanske inte är självklart
Primär-producent inom foder	Om du producerar foder inom primärproduktionen. Generellt är du primärproducent om du är en lantbrukare som har en normal verksamhet på din gård	Om insekter räknas som primärproduktion så är insektsodling primärproducent inom foder
Foder-företagare	Alla som bedriver produktion, framställning, bearbetning, lagring, transport eller distribution av foder och producenter som producerar eller lagrar foder för utfodring av livsmedels-producerande djur på sin egen jord-bruksanläggning.	Insektsodlingen hanterar foder i form av restflöden från matkedjan och bör därmed ses som foderföretagare Livsmedelsföretag som levererar restflöden som foder är foderföretagare

Definition	Definition som berör insektsodling	Egen kommentar
Foder-leverantör	Den som i första led, efter införsel eller tillverkning, släpper ut foder på marknaden. Den som utför blandartjänst är inte att anse som en foderleverantör.	Om insektodlingen enbart tillverkar foder för den egna akvaponin och inte släpper foder till marknaden så borde insektodlingen inte ses som en foderleverantör. Livsmedelsföretag som levererar restflöden som foder är foderleverantör
Foder-anläggning	Utrymmen i verksamheten där foder hanteras. När det gäller primärproducenter inom foder betraktar Jordbruksverket varje jordbruksfastighet som en foderanläggning, om foder hanteras som ett led i primärproduktionen av foder eller livsmedel	Insektsodlingen och livsmedelsföretagare som levererar substrat bör ses som foderanläggningar.
Utsläppande på marknaden	Innehav av livsmedel eller foder för försäljning, inbegripet utbudande till försäljning eller varje annan form av överlåtelse, kostnadsfri eller inte.	

Tabell 1. Definitioner som berör insektsodling och kommentar till definitioner

1.2.2 Lagar och regler för insektsodlare

Jordbruksverket hänvisar i sitt dokument *Jordbruksinformation 2019:7* till lagar och regler för foderföretagare som "berör de flesta primärproducenter av foder eller livsmedel och alla foderfabriker, importörer, fodertransportörer och andra verksamheter där foder hanteras, inklusive säljställen för foder till livsmedelsproducerande djur". Då Jordbruksverket definierar insektodling som uppfödning av produktionsdjur så innebär det att foderreglerna för uppfödningen/produktionen är samma som för andra produktionsdjur som till exempel gris eller fjäderfä. Vid en översyn av dokumenten har vissa områden eller aspekter som bedömts antingen kräva mer omfattande insatser för att implementera och /eller innebära en osäkerhet för insektsodlaren på grund av tolkningsmöjligheter. Dessa listas i Tabell 2.

Regler	Avsnitt	Egen kommentar
Livsmedelssäkerhet:(EG) nr 178/2002:	Artikel 18 Spårbarhet gällande ämnen i foder	Spårbarhet av ämnen uppströms och nedströms egna verksamheten
Krav för foderhygien (EG) nr 183/2005:	Artikel 6 och 7 om Faroanalys	Identifiering av de faror som måste förebyggas, elimineras eller reduceras till en acceptabel nivå samt dokumentation. Spårbarhet viktigt.
Föreskrifter och råd om grishållning, SJVFS 2019:20:	Foderregler /dricksvatten till produktionsdjuren	Vad av detta blir relevant på området insektsuppfödning?
Anmälan av foderföretags anläggningar, tillstånd för djurhållning	E-blanketter	Anmälningarna ser enkla ut att göra, men hur sker kontroll/tillsyn?

Regler	Avsnitt	Egen kommentar
Djurskyddslagen (SFS 2018:1192):	Kapitel 2: Aspekter om djurens naturliga beteende, stall, sjukvård, slakt	Vad är relevanta krav?
Anläggning för bearbetning av animaliska biprodukter - krav för godkännande samt krav på verksamheten (Jordbruksverket dokument 2019)		Bearbetningsanläggning är relevant om försäljning av döda insekter som foder. Bedöms vara en omfattande anläggning som behövs.

Tabell 2. Identifierade områden eller aspekter som bedöms vara av stor vikt på området foder och insektsuppfödning

1.3. Diskussion och förslag på vidare arbete

Resultaten visar på att användning av matsvinn till insektsodling berörs av många olika regelverk, så som avfallsdefinitioner av restflöden från livsmedelsföretag, regler för vilka substrat som är tillåtna att ge till insekter, foderhygien, livsmedelssäkerhet, djurhållning, eller avlivning/bearbetning av insekter till foder. För annan djurhållning som exempelvis grisuppfödning, så har Jordbruksverket vägledande dokument till uppfödare medan detta saknas för insektsodling. I diskussioner med insektsodlare så bekräftas bilden av att de känner osäkerheter kring vilka regler som egentligen gäller kring exempelvis användning av livsmedelsrester som substrat, djurskyddslagen och bearbetningsanläggning samt hur tillsyn på anläggningarna från länsstyrelsen kommer tillämpas. IPIFF är en branschorganisation för insektsodlare i EU och de har tagit fram branschriktlinjer gällande hygienregler.

Andra pågående projekt inom området insektsodling är "5 ton fisk i disk" där Eskilstuna Energi och Miljö nu bygger en insektsodling där substrat från vegetariska restflöden från livsmedelsföretag används. Vid Dalarna Science

Park pågår också Klippprojektet kring insektsodling och där har man initierat dialog med Jordbruksverket och Livsmedelsverket i dessa frågor. Det är därför viktigt att samverka med dessa aktörer för att hitta en form för dialog med Jordbruksverket och livsmedelsverket.

Följande bedöms som kritiska punkter som antingen skapar osäkerhet om vad som gäller och / eller kan vara tidskrävande:

- Spårbarhet gällande ämnen i foder
- Identifiering och förebyggande av faror kring foder
- Djurhållningsregler och djurskyddslagens tillämpning
- Tillsyn av anmälda och godkända anläggningar
- Krav på anläggning för att avdöda (bearbeta insekter)

2. Mätmetoder och spårbarhet

Att finna mätmetoder till data som ska stödja blockchain-tekniken och därmed ta fram spårbarhet i kedjan.

2.1. Förord

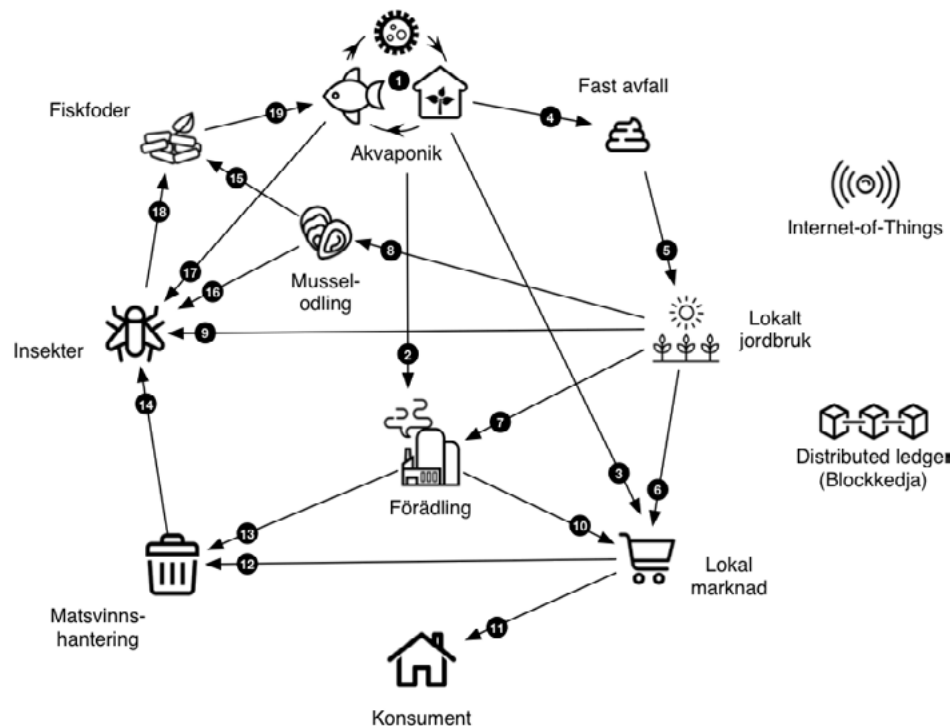
En av utmaningarna inom utveckling och implementation av digitala verktyg är alltid att verifiera att det man arbetar med är relevant och löser faktiska problem som en organisation kämpar med. Ofta hamnar man i en situation där man åtgärdar symptomen med en teknisk lösning men inte attackerar grundproblemet. Det är lätt att producera mer data. Men det är ofta svårt att producera relevant data som kan användas för att förbättra en process eller en produkt.

Anledningen till att vi nämner det här är att det är lätt att ställa fel frågor. Arbetspaket 4 säger uttryckligen att rapporten handlar om mätmetoder och spårbarhet. Som vi diskuterar nedan i rapporten, tror vi inte att den stora utmaningen är IT-verktygen, inklusive mätmetoderna, utan utmaningen består mer av att få en tillräcklig uppslutning runt en dramatiskt förbättrad process.

2.2. En vision av framtiden

Föreställ dig ett väl integrerat cirkulärt matproduktionssystem. Vi har ritat upp ett enkelt exempel nedan. I systemet använder vi så mycket som möjligt av tillgängliga resurser på effektivast möjliga sätt. Alla stegen i processen är digitaliserade så att vi kan mäta effektiviteten och tillhandahålla spårbarheten i matkedjan som en tjänst.

På så sätt görs data tillgängligt för ytterligare effektivisering av processerna. Data från mätningarna är delade på en gemensam digital plattform som möjliggör snabb, effektiv och korrekt revision och redovisning samtidigt som den skyddar integriteten hos individer och affärshemligheter för företagen.



Figur 1: Ett exempel på en förenklad modell av ett cirkulärt matproduktionssystem.

Varje steg i processen övervakas av sensorer (Internet-of-Things) i kombination med att data matas in manuellt och rapporteras till ett gemensamt datasystem, i detta exempel en distributed ledger (blockkedja).

1) Fisk och grönsaksproduktion i en akvaponi. 2) Fisk och grönsaker till förädling. 3) Fisk och grönsaker till marknaden. 4) Fast avfall från primärproduktionen blir 5) näring i det lokala jordbruket. 6) Jordbruksprodukter till marknaden. 7) Jordbruksprodukter till förädling. 8) Näring som når vattendragen blir näring till musselodlingar i havet. 9) Svinn i primärproduktion blir insektsfoder. 10) Förädlad fisk och jordbruksprodukter till marknaden. 11) Mat till konsumenterna. 12) Matsvinn, pre-konsument, hanteras. 13) Matsvinn/sidoströmmar från förädling hanteras. 14) Matsvinn/sidoströmmar blir insektsfoder. 15) Blåmusslor från Västerhavet blir fiskfoder. 16) Blåmusslor från Östersjön blir insektsfoder. 17) Svinn i produktion av grönsaker blir insektsfoder. 18) Insekter blir fiskfoder. 19) Fiskfoder bli näring till grönsaksodling efter att fisken äter fodret.

Alla parter i den schematiska bilden av ett matproduktionssystem i Figur 1 producerar en mängd information i sin verksamhet. Huvuddelen av denna information är intern. Men den information som behövs för det cirkulära systemet förs över till ett gemensamt system. Det gemensamma datasystemet samögs via en stiftelse eller en ekonomisk förening. Datasystemet är byggt på öppna standarder och öppen källkod. Driften av systemet är utlagd på kontrakt till flera aktörer på fleråriga kontrakt. Företagen som driver systemet erbjuder tillgång till att lägga data i systemet mot betalning och agerar också "gatekeepers" till systemet, för identifiering av användare som producerar data i systemet, via digitala ID tjänster.

Exempel på hur systemet används:

- En **kund** som köpt en produkt (ett paket morötter) kan "blippa" produktens QR-kod och få tillgång till information om varifrån produkten kom, hur den producerats och klimatavtrycket av produkten.
- En **matproducent** som arbetar med förädling kan spåra var ingredienser till produkten kommer ifrån och kan så säkra kvaliteten.

- En **inspektör** kan spåra varifrån en produkt som skall återkallas kommer ifrån och snabbt hitta möjliga smittkällor.
- En **revisor** kan få data på vilka råvaror som används och bestyrka en viss kvalitetsmärkning, eller redovisa en produkts klimatavtryck.

2.3. Varför är spårbarhet i cirkulär matproduktion viktigt?

Spårbarhet inom livsmedelsproduktion är viktigt ur flera synpunkter. Den kanske viktigaste spårbarheten är för produkter avsedda som människoföda. Men även Jordbruksverket (foder och djur) och Naturvårdsverket (farligt avfall) har krav på spårbarhet.

Livsmedelsverket säger i publikationen *Spårbarhet*¹:

Livsmedelslagstiftningen har som grundkrav att maten ska vara säker, den får inte vara skadlig för hälsan eller på annat sätt olämplig som människoföda. Ett av redskapen för att uppnå målet saker mat är spårbarhet. Spårbarhet handlar om att spåra och följa alla livsmedel, livsmedelsproducerande djur och andra ämnen som är avsedda för eller kan antas ingå i ett livsmedel genom alla stadier i produktions-, bearbetnings- och distributionskedjan (livsmedelskedjan).

Krav på spårbarhet kan även komma från andra håll än livsmedelslagstiftningen, exempelvis från andra myndigheter, kunder, affärskedjor eller i samband med certifiering.

Reglerna kring spårbarhet är utformade så att allt som ingår i livsmedel innefattas. Alla som är med i processen ska:

- veta från vilka leverantörer du som producenten tagit emot livsmedel, djurfoder och livsmedelsproducerande djur
- veta till vilka företag du som producent har levererat livsmedel, ingredienser eller livsmedelsproducerande djur, och informera myndigheterna om detta.

1. Livsmedelsverket, Spårbarhet, Livsmedelsverkets information till livsmedelsföretagare, November 2009, rev. Juni 2012.

Spårbarhet i cirkulära matproduktionssystem kompliceras av att nuvarande lagstiftning klassar möjliga djurfoderresurser (matsvinn) som avfall, och gällande avfallsreglering gör det komplicerat att förädla en sidoström eller ett matsvinn till en produkt, till exempel till ett djurfoder. Speciellt reglerna runt animaliska bi-produkter (ABP) följs väldigt strikt, där till exempel koldioxid från en rötningsanläggning inte används till som koldioxidgödning för grönsaker, då det klassas som en ABP, även om det i princip är omöjligt för koldioxidgasen att under dessa omständigheter bära en smitta från ett djur till en växt.²

2.4. Spårbarhet i cirkulär matproduktion

I ett cirkulärt matproduktionssystem vill man kunna återanvända resurser så mycket som möjligt. Dock måste detta göras utan att bryta mot de lagar och regler som finns. Dessa lagar och regler existerar av goda anledningar. Ett exempel är när kött- och benmjöl från kor användes som foder till kalvar. Kalvarna utvecklade galna ko-sjukan som sedan spreds till människor via livsmedel och orsakade Creutzfeldt-Jakobs sjukdom. Resultatet blev mycket striktare behandling av ABP i lagstiftningen för matproduktion.

I vårt specifika fall arbetar vi med att kunna använda icke-ABP matsvinn och andra sidoströmmar från livsmedelskedjan som foder till insektslarver, som sedan skall bli foder till fisk. (Insektslarverna kan också bli foder till fjäderfä eller till och med livsmedel till människor i framtiden. Dock ligger det utanför vårt arbete i denna rapport.) Grönsaksrester som kasserade blad eller potatisskal är utmärkt föda för insekter. Dock utgör rester av insekticider som används på grönsakerna en risk för insekterna. Insektslarver är bra på att tillgodogöra sig ABP som föda, men det är som sagt förbjudet.

Det är mer komplicerat att hålla reda på en produktion som tar in råvaror som har sitt ursprung som matsvinn, då existerande processer inte har tagit höjd för att separera det matsvinn som får användas från det som inte får användas.

Det är viktigt att ha god spårbarhet i cirkulära matproduktionssystem, för att:

2. Professor Anders Kiessling, Professor inom akvakultur, SLU, föreläsning 2019.

- Kunna påvisa att man följer den komplicerade lagstiftningen
- Säkerställa att man använder rätt råvaror
- Kunna ta tillvara på resurser, som inte används idag, på ett hållbart och effektivt sätt
- Kunna bevaka möjlig ackumulering av substanser som kan vara negativa för djurs och människors hälsa. Till exempel insekticider som används på grönsaker som blir matsvinn skulle kunna vara problematiskt för insektslarver eller fisk.
- Bygga upp en tillit hos kunden för nya produkter, som cirkulärt producerad mat. Dessa produkter kan inte vara ekologiskt certifierade, vilket många kunder använder som en signal att något har låg ekologisk påverkan. Cirkulärt producerad mat kan likväl ha låg ekologisk påverkan, men man behöver bygga upp kunskap och tillit för processerna.

Förutom detta skulle en uppgradering av spårbarheten i hela matkedjan må bra av en omfattande digitalisering då den inte fungerar speciellt bra idag. Den är långsam (det kan ta veckor eller månader att spåra problem i matkedjan)^{3,4} och speciellt kylkedjan bryts ofta⁵. Vi argumenterar i denna rapport för att digitalisering av cirkulär matproduktion kan vara rätt tillfälle för att uppgradera spårningssystemet för vår matkedja.

Dessutom, om vi implementerar systemet på rätt sätt, så har vi möjligheten att öka bevisbarhet och transparens runt miljöpåverkan av matkedjan. Cirkulära matproduktionssystem gör anspråk på att vara mer lokala, resurseffektiva och mindre miljöpåverkande. Att bevisa det är i praktiken problematiskt, då Life Cycle Assessment (LCA) processer är komplicerade och ofta mäts inte påverkan i alla led på ett sätt som gör analyserna lätta att jämföra. Ett datasystem som många använder, med en standardiserad datastruktur där miljöpåverkande

aspekter av produktionsprocessen är med, anser vi skulle göra vissa delar av LCA avsevärt snabbare och enklare.

Transparensen runt miljömärkning av matprodukter är låg. Det är i praktiken omöjligt att nagelfara en miljömärkning (ekologisk, KRAV, Svenskt Sigill Klimat etc.) för en utomstående. Vi föreslår ett system där en kund kan se i detalj hur stor miljöpåverkan en produkt har, utan att exponera affärshemligheter för de inblandade företagen runt deras *supply chain*.

2.5. Utmaningar med digital spårbarhet i cirkulär matproduktion

Det finns ganska många utmaningar med att implementera digital spårbarhet i cirkulär matproduktion. (Det bör nämnas att detta inte är begränsat till cirkulär matproduktion, utan är också utmanande att implementera i vår nuvarande linjära matproduktion.)

Komplicerat regelverk - Som diskuterats i föregående delar i denna rapport så är regelverket komplicerat och inte väl anpassat till cirkulär matproduktion.

Dålig förståelse bland aktörer vad som gäller - Generellt finns det en dålig gemensam förståelse bland i princip alla aktörer för vilka regler som gäller, samt hur de praktiskt kan tolkas och implementeras i cirkulära system.

Svårt att etablera ett cirkulärt system utan att engagera flera nya aktörer samtidigt - Det är få aktörer på marknaden idag som jobbar cirkulärt. Det betyder att för att kunna etablera ett system, som i exemplet ovan, så behöver vi många aktörer som jobbar tillsammans. Innovation och etablering av nya processer och affärsmodeller är en svår process normalt. Att få ett dussin aktörer att samarbeta runt innovationsprocessen, affärsmodellen och ett svårjobbade regelverk gör att processen är mycket svårare att styra och få kommersiellt gångbar.

Mycket "hype" runt IT teknologi - Det är mycket "hype" runt informationsteknologi (IT), som till exempel blockkedjor. Vår åsikt är att denna hype ofta drivs på både av aktörer som har dålig förståelse av hur teknologin

3. Hästköttskandalen, tidslinje, <https://sv.wikipedia.org/wiki/H%C3%A4stk%C3%B6ttsskandalen>

4. Could blockchain have solved the mystery of the romaine lettuce E. coli outbreak?, Los Angeles Times, maj 2018, <https://www.latimes.com/business/la-fi-blockchain-ecoli-20180527-story.html>

5. Intervjuer med experter och chefer inom köttproduktion, anonymt, 2020.

kan användas eller hur den kan jämföras med existerande teknologi, samt av aktörer som erbjuder viss teknologi och spelar på rädslan att man hamnar på efterkälken om man inte hakar på "The hype train". Det är vår övertygelse att IT inte är den stora utmaningen i att implementera digital spårbarhet för cirkulär matproduktion. Det är koordinationen och samarbetet över många aktörer som är utmaningen. Vi anser att den teknologi som behövs för en praktisk implementation finns idag. Det är i princip ett integrationsjobb av existerande teknologi. Det är inte något speciellt nytt som behöver uppfinnas.

Motstånd mot bättre spårningssystem i livsmedelskedjan – Baserat på intervjuer vet vi att det finns ett motstånd mot bättre spårningssystem i livsmedelskedjan. Ett exempel på detta är att svensk köttindustri har ett stort svinn i distributionskedjan, upp till 20-25%, som tillskrivs brister i kylkedjan. Trots detta har operativa chefer inom branschen mött starkt motstånd mot att introducera förhållandevis enkel och billig teknik för att spåra var i kylkedjan problemen uppstår. Det spekulerades av de som intervjuades att man var rädd för att ingen del av kylkedjan faktiskt lever upp till lagkraven och att man ville undvika de investeringar som skulle behöva göras för att uppfylla reglerna när man hade svart på vitt att man bryter mot reglerna.

Dålig förståelse av implementering av storskaliga IT system med många aktörer – Det råder ingen tvekan om att storskaliga IT system som agerar som ett nervsystem i vårt samhälle är här för att stanna. Det finns många exempel: banker och betalssystem, den ökade digitaliseringen av vården och skattesystemet, e-handel och distribution kan tjäna som exempel på hur vårt samhälles nervsystem har uppgraderats under de senaste årtiondena.

Samtidigt så ser vi att det generellt finns dålig förståelse för de effekter vi får av storskaliga implementationer av datasystem som ersätter gamla system. Ett exempel är hur annonser online har tagit över en stor del av inkomsterna från dags-, vecko- och månadstidningar. Sedan 2012 har inkomsterna från annonser för dagstidningarna i USA halverats⁶, inkomster som brukade vara lokala.

6. The Dramatic Decline of Print Advertising, Statista, December 2019, <https://www.statista.com/chart/20244/estimated-print-advertising-revenue-in-the-united-states/>

Detta har haft en dramatisk effekt på hur många journalister som kan anställas. Exempel finns från hela västvärlden.^{7, 8, 9} Den lokala inkomsten har bytts ut mot globalt centraliserade inkomster, där Googles och Facebooks inkomster, som främst kommer från annonser, ökat dramatiskt – Google från US\$ 39 miljarder till US\$ 166 miljarder/år, Facebook från US\$ 4 miljarder till US\$ 73 miljarder/år.¹⁰ Hur påverkar det demokratin i våra länder?

I omvärlden är digitalisering av jordbruk och matproduktion på stark framfarsch. Till exempel ser vi hur kinesiska Alibaba och tyska Bayer går samman och skapar ett gemensamt blockkedjebaserat spårningssystem.¹¹ IBM har skapat ett *distributed ledger*-baserat system (en variant av blockkedja) som stora aktörer börjar använda.¹² Men digitaliseringen av matproduktionen ligger efter i Sverige. Vad händer med digitaliseringen av jordbruks- och matproduktionsdata om några få globala aktörer kontrollerar vår data?

2.6. Exempel på digitala spårbarhetssystem inom matproduktion

Det finns ett antal pågående projekt och utveckling av produkter som ämnar att digitalisera data och informationshantering i livsmedelskedjor. Här nämner vi några som vi har kommit i kontakt med under våra intervjuer och efterforskningar för denna rapport.

Alibaba & Bayer – I september 2019 berättade Bayer Crop Science att det slutit ett avtal med Ant Financial, delägt av kinesiska Alibaba, för att tillsammans

7. The Times to cut 20 editorial jobs, The Guardian, juni 2013, <https://www.theguardian.com/media/2013/jun/10/the-times-cut-20-editorial-jobs>
8. New York Daily News announces 50% cut to newsroom staff, The Guardian, juli 2018, <https://www.theguardian.com/us-news/2018/jul/23/new-york-daily-news-cuts-staff-layoffs-job-losses-half>
9. Dalarnas tidningar skär ner på journalister, Sveriges Television, april 2015, <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/dalarna/dalarnas-tidningar-skar-ner-pa-journalister>
10. Facebook och Google inkomster, 2005-2019, Macrotrends, <https://www.macrotrends.net/stocks/stock-comparison?s=revenue&axis=single&comp=FB:GOOG>
11. Alibaba and Bayer to create Blockchain-based Ag Tracking System, AFN, Oktober 2019, <https://agfundernews.com/brief-alibaba-and-bayer-to-create-blockchain-based-ag-tracking-system.html>
12. BM Food Trust, <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>

utveckla ett blockkedjebaserat system för digitalt stöd till producenter inom matproduktion och -distribution. Båda företagen har köpt upp eller annonserat samarbeten med blockkedjeföretag under året. Samarbetet har inte utmynnat i någon produkt ännu.

Kratos Innovation Labs – Kratos bygger blockkedjebaserade applikationer för bland annat spårbarhet i matkedjan. FoodLens¹³ är en dataplattform baserad på Coda. Kratos har också byggt andra implementationer, bland annat för hantering av nötkreatur, från inköp till slakt.

IBM Food Trust – Food Trust är en dataplattform baserad på Linux Foundation Hyper Ledger programvara¹⁴. Food Trust är byggt för och marknadsförs specifikt mot alla aktörerna i matkedjan. Plattformen lanserades i oktober 2018 efter en 18 månader lång marknadstestning. Företag som Carrefour, Kroger, Unilever, Nestle och Tyson Foods använder eller har testat plattformen. Plattformen är tillgänglig att använda för kunder inom matkedjan idag.

Provenance – Project Provenance Ltd.¹⁵ är ett London-baserat B-Corp företag¹⁶ som jobbat med blockkedjeteknologi sedan 2013. Deras system erbjuder verifierad affärs- och produktinformation och automatisk spårning av produkter och komponenter genom kedjan. Provenance samarbetar med organisationer som Co-op, Soil Association Organic, Unilever, Barclays, Sainsbury's och Rabobank. Provenance arbetar med mer än bara matkedjan. De jobbar också med kläder, mode, mattor och smink. Provenance har en dataplattform som är tillgänglig att använda för kunder idag.

Enligt Provenance själva, i en diskussion med dem, så är deras dataplattform mer ämnad för presentation av data och information för kunden, ett stöd för en organisation som inte har *end-to-end* datasystem för sin distributionskedja och

en process för att iterativt bygga upp en förståelse för vad som behövs för att uppnå full digitalisering av distributionskedjan.

Sourcemap – Sourcemap Inc.¹⁷ är ett New York-baserat företag som sedan 2011 hjälper kunder med kartläggning av företagets *supply chain* uppströms, makroriskanalys och insamling av relevant data. Det håller med verktyg för datainsamling, verifiering, bevakning över tid och visualisering. Sourcemap jobbar med många områden utanför matkedjan och har en dataplattform som är tillgänglig att använda för kunder idag.

UTZ – UTZ¹⁸ är en del av Rainforest Alliance. Det är två organisationer som gick samman 2018. UTZ är nu ett program och en märkning för hållbart jordbruk. UTZ certifierar mer än tiotusen produkter i över 100 länder och är det största certifieringsprogrammet i världen för kakao och kaffe. UTZ använder Akvo Flow från Akvo Foundation¹⁹ för datainsamling, verifiering, bevakning över tid och visualisering av data om primärproduktion. Akvo använder inte blockkedja på sin dataplattform. Akvo tillhandahåller, liknande Provenance, en process för att iterativt bygga upp en förståelse för vad som behövs för att uppnå full digitalisering av distributionskedjan. UTZ har ett certifieringsprogram som är tillgängligt för kunder idag.

2.7. Iterativ utveckling

De förändringar som vi ser framför oss för att uppnå ett cirkulärt ekonomi- och produktionssystem och digitalisering av detsamma är stora och komplexa. Dock har vi lärt oss genom åren att stora, komplexa förändringar inte kan genomföras om man försöker implementera hela komplexiteten från början. Inom IT-branschen refererar vi ofta till ett citat från John Gall:²⁰

13. FoodLens, <https://kratosinnovationlabs.com/foodlens/>

14. Hyperledger, <https://www.hyperledger.org>

15. Project Provenance Ltd, <https://www.provenance.org>

16. About B Corps, B Lap, <https://bcorporation.uk/about-b-corps>

17. Sourcemap Inc., <https://www.sourcemap.com>

18. UTZ, <https://utz.org>

19. En av författarna av rapporten, Thomas Bjelkeman-Pettersson, är en av grundarna av Akvo Foundation, och är rådgivare till Akvo när rapporten skrevs.

20. John Gall, [https://en.wikipedia.org/wiki/John_Gall_\(author\)](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Gall_(author))

"A complex system that works is invariably found to have evolved from a simple system that worked. A complex system designed from scratch never works and cannot be patched up to make it work. You have to start over with a working simple system."²¹

Ett bra exempel på detta är webben. Det internet som vi använder idag växte fram mycket gradvis från slutet på 1960-talet²². Men det var inte förrän de första webbservrarna och webbläsarna kom i början på 1990-talet som internet slog igenom på allvar. Webben idag är oerhört komplex, men de första webbverktygen och webbsajterna kunde nästan vem som helst som hade tillgång till en dator och ett modem lära sig att sätta upp. Webben började som ett enkelt system, med öppna protokoll och standarder. Nu är det mänsklighetens mest komplexa maskin.

Exempel på misslyckade försök att skapa komplexa IT-system utan att börja från en enkel, fungerande bas är många. Ett av de mest berömda misslyckandena är kanske projektet för att skapa ett datasystem för hälsovården i England som lades ned efter att man spenderat mer än tio års arbete och £10 miljarder (ungefär 120 miljarder kr).²³ CIO Magazine, har sexton andra avskräckande exempel som vi kan lära oss ifrån.²⁴

Lärdomen är att om vi ska bygga komplexa system, som ett digitalt spårningssystem för cirkulär matproduktion, då ska vi börja med ett enkelt system. I nästa sektion diskuterar vi hur vi har börjat designa och utveckla ett enkelt system, som skulle kunna utvecklas till ett mer komplext system.

2.8. Ett enkelt digitalt spårnings- och transparensystem för cirkulär matproduktion

Beskrivningen drar lärdomar från vårt arbete i två andra projekt med Vinnova stöd: *Akvaponik i en digital värld* (2018-03565)²⁵ och *Matsvinn som resurs i ett cirkulärt system med insekter som fiskfoder och blockchain för kvalitetssäkring* (2019-02461).²⁶ Man kan också läsa mer om dessa på vårt konsortiums webbsajt: <http://cirkularodling.se>

När vi skapar nya system och processer i ett nytt företag, i det här fallet Johannas Stadsodlingar AB, så är det vår bestämda åsikt att digitaliseringsprocessen skall gå hand i hand med skapandet av system och processer. Ofta är det så att man får en väldigt annorlunda affärsmodell när man fullt ut drar nytta av digitaliseringen från början. Det kan vara svårt att ställa om från manuella till fullt digitaliserade processer då det ofta betyder att många roller inom en organisation som stödjer de manuella processerna förändras eller försvinner samtidigt som de ses som viktiga för organisationens överlevnad. Man får en situation där de som arbetar i systemet ser en risk i att rationalisera bort sig själva och förändringsprocessen blir väldigt trög och kan direkt, indirekt eller omedvetet motarbetas av de som arbetar i organisationen.

21. John Gall (1975) Systemantics: How Systems Really Work and How They Fail p. 71

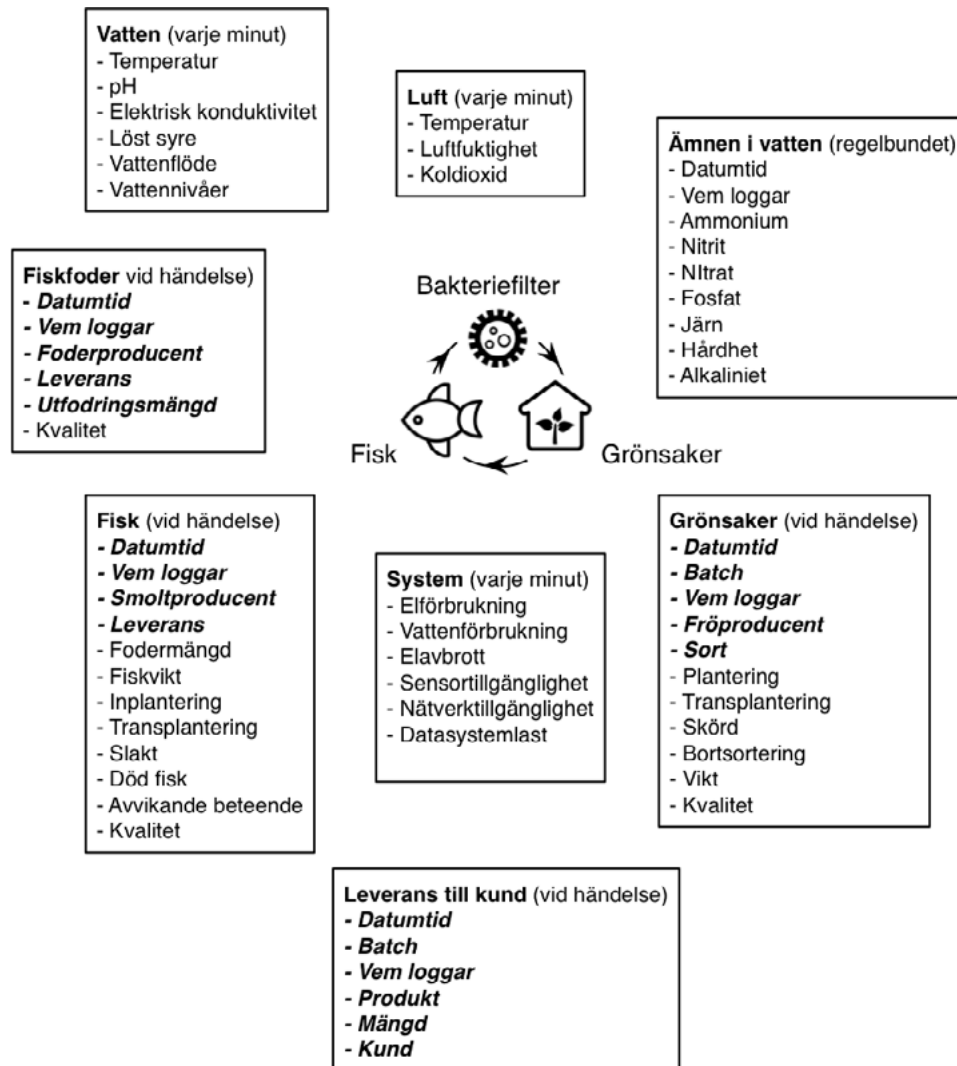
22. History of the internet, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_Internet

23. Abandoned NHS IT system has cost £10bn so far, The Guardian, September 2013, <https://www.theguardian.com/society/2013/sep/18/nhs-records-system-10bn>

24. 16 famous ERP disasters, dustups and disappointments, CIO Magazine, Mars 2020, <https://www.cio.com/article/2429865/enterprise-resource-planning-10-famous-erp-disasters-dustups-and-disappointments.html>

25. Akvaponik i en digital värld, dnr 2018-03565, <https://www.vinnova.se/p/akvaponik-i-en-digital-varld/>

26. Matsvinn som resurs i ett cirkulärt system med insekter som fiskfoder och blockchain för kvalitetssäkring, dnr 2019-02461, <https://www.vinnova.se/p/matsvinn-som-resurs-i-ett-cirkulart-system-med-insekter-som-fiskfoder-och-blockchain-for-kvalitetssakring/>



Figur 2: Datainsamling i ett akvaponiksystem. Information i fetstil och kursivt är preliminärt den data som behövs för spårbarhet. Resterande data är främst till för drift av odling och anläggning

För att få en förståelse för hur ett datasystem för spårbarhet skulle kunna fungera i praktiken för ett cirkulärt produktionssystem så dyker vi ner i en del av detta system i detalj, nämligen Johannes akvaponik. Figur 2 visar en förenklad bild av de data som vi samlar in (eller kommer att samla in) kontinuerligt i anläggningen. En del data samlas in av sensorer varje minut och en del data samlas in av en person när en viss händelse sker.

Man ser direkt att en stor del av denna data inte behöver vara med i ett spårbarhetssystem där man är intresserad av om maten är säker att äta. Veldig mycket information som samlas in är främst till för effektiv drift av odlingen och anläggningen. Dock kan en hel del data komma att behövas om man gör en revision av miljöpåverkan. Varje steg i ett cirkulärt produktionssystem kommer ofta att ha denna sorts komplexitet för driften av de lokala processerna.

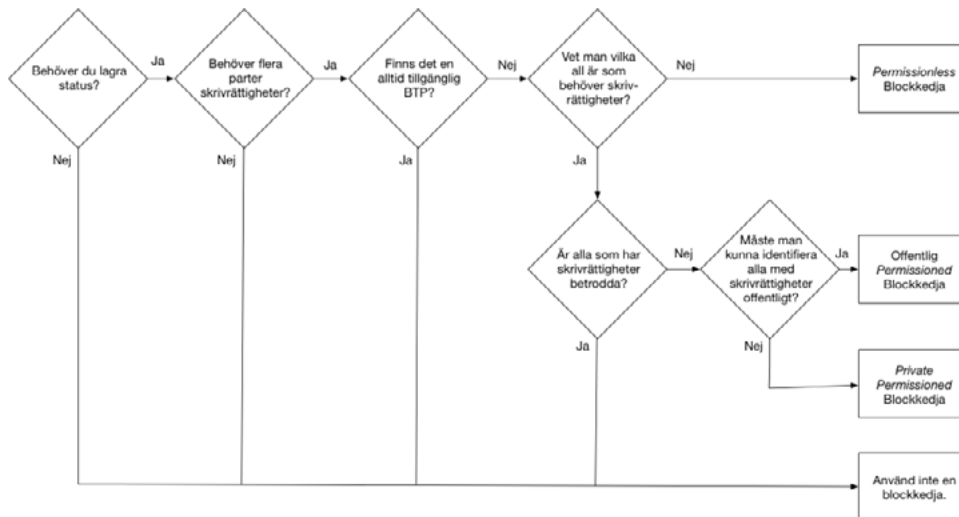
För att få en mer djuplodande insikt om den sorts data som kan komma att behöva samlas in rekommenderar vi att man läser sektion 11 från slutrapporten från projektet: *Matsvinn som resurs i ett cirkulärt system med insekter som fiskfoder och blockchain för kvalitetssäkring*. 11. Processkontroll, spårbarhet och transparens, och Appendix B: Tabell för databehov. <http://cirkularodling.se/projektrapport-matsvinn-som-resurs/>

2.9. Varför ett system baserat på blockkedje-teknologi?

Generell sett så tycker vi att potentialen runt blockkedje-teknologi är överreklamerad. Dock finns det scenarion där teknologin är lämplig att använda. Vi tror att det i livsmedelskedjan kan det vara berättigat att använda en så kallad *permissioned blockchain*. En sådan blockkedja tillåter bara aktörer som tilldelats rättigheter att skriva till eller läsa från blockkedjan. En eller flera centrala roller delar ut tillstånd för att skriva till och läsa från blockkedjan.

För att komma fram till den slutledningen så svarar vi på frågorna ur figur 1 i rapporten *Do you need a blockchain?*²⁷

27. Do you need a Blockchain? Wüst, Karl, and Arthur Gervais. IACR Cryptology ePrint Archive 2017 (2017): 375. <https://eprint.iacr.org/2017/375.pdf>



Figur 3: Behöver du en blockkedja?

Resonemanget är som följer:

- **Behöver du lagra status?** Ja, vi behöver lagra vilken status ett objekt i systemet (en fisk, en planta etc.) befinner sig i.
- **Behöver flera skrivrättigheter?** Ja, alla aktörerna som deltar i matkedjan behöver kunna skriva data.
- **Finns det alltid en tillgänglig Betrodd Tredje Part (BTP)?** Nej, då systemet potentiellt kommer att spänna över hela matkedjan, i flera länder, så är det inte lämpligt att lägga ansvaret för att hålla data på en part, även om det är en statlig institution.
- **Vet man vilka som skall ha skrivrättigheter?** Ja, i princip alla som levererar delprodukter eller slutprodukter i matkedjan skall kunna identifieras. (Se not nedan.)
- **Är alla som har skrivrättigheter betrodda?** Nej, vi kan inte vara säkra på att alla som har skrivrättigheter är fullt betrodda.

- **Måste man kunna identifiera alla med skrivrättigheter offentligt?** Denna fråga är lite knepig. Skall alla kunna se vem som levererar vad till vem i matkedjan? Den informationen betraktas ofta som en affärshemlighet av många företag. Men en myndighet behöver kunna se denna informationen.


Resultatet blir att vi behöver antingen en så kallad Privat *Permissioned* blockkedja eller en så kallad Offentlig *Permissioned* blockkedja. Man kan fortfarande tänka sig att en Offentlig blockkedja innehåller information som är otillgänglig för de som inte har de rätta kryptonycklarna för att öppna informationen. Ett företag skulle till exempel kunna ge tillgång till den nyckeln till myndigheterna vid de tillfällen då en inspektion görs.



NOT: För att kunna få tillstånd att skriva till och läsa från blockkedjan behöver någon identifiera sig till en av de organisationerna som hanterar åtkomsträttigheter i systemet. Till detta använder man med fördel ett system liknande det som finns hos skattemyndigheten där man ger en tredje part tillstånd att lämna in information via Bank ID.

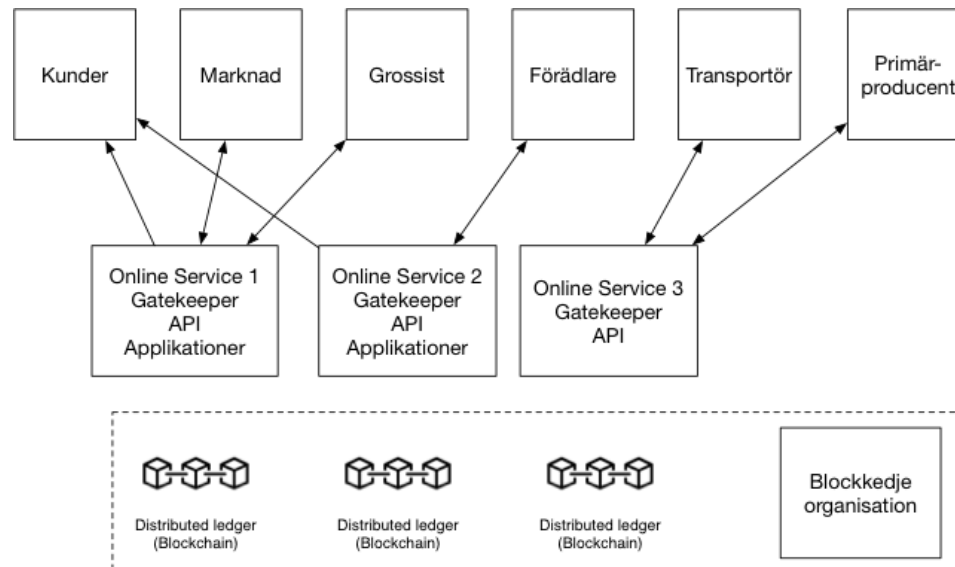
2.10. Exempel på data som sparas på en blockkedja för spårbarhet

Det följande är ett exempel på hur data skulle kunna sparas till en blockkedja i ett spårbarhetssystem. Vi väljer en arbiträr plats i matkedjan att starta på, då vi egentligen eftersträvar ett cirkulärt system.

Aktör	Händelse	Data skrivet till blockkedjan
	Förädling En förädlingsanläggning producerar matsvinn från sin produktion (t.ex potatisskal).	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Vem loggar • Källa för matsvinn (t.ex potatis producent) • Sort • Kvantitet • Till (Kund) • Länk till detaljerad datalagring
	Matsvinnshantering Ett återvinningsföretag hämtar matsvinn.	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Ordernummer • Vem loggar • Från (Producent) • Till (Kund) • Kylkedja • Länk till detaljerad datalagring
	Insektsodling En insektsodling belägen vid återvinningsföretaget odlar insektslarver med matsvinn som insektsfoder.	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Vem loggar • Sort • Kvantitet • Till (Kund) • Länk till detaljerad datalagring
	Transportör Levande larver transporteras till primärproducenten.	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Ordernummer • Vem loggar • Från • Till (Kund) • Kylkedja • Länk till detaljerad datalagring

Aktör	Händelse	Data skrivet till blockkedjan
	Primärproducent Larver blir fiskfoder. Avföring och utandning från fiskarna blir näring till grönsaker. Akvaponiodlingen producerar en batch grönsaker	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Vem loggar • Fröproducent • Sort • Kvantitet • Till (Kund) • Länk till detaljerad datalagring
	Transportör Grönsaker i kruka transporteras till grossist.	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Ordernummer • Vem loggar • Från • Till (Kund) • Kylkedja • Länk till detaljerad datalagring
	Grossist Grönsaker i kruka erbjuds till försäljning.	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid (anländer och lämnar?) • Batchnummer • Ordernummer • Vem loggar • Från • Till (Kund) • Kylkedja • Länk till detaljerad datalagring
	Transportör Grönsaker i kruka transporteras till stormarknad.	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Ordernummer • Vem loggar • Från • Till (Kund) • Kylkedja • Länk till detaljerad datalagring

Aktör	Händelse	Data skrivet till blockkedjan
	Stormarknad Stormarknaden säljer grönsaker i krukorna till kund.	<ul style="list-style-type: none"> • Datumtid • Batchnummer • Ordernummer • Vem loggar • Från • Datumtid såld • Kylkedja • Länk till detaljerad datalagring
	Kund	<p>Skriver inget till blockkedjan, men kan via en online-service hämta informationen om produkten från hela kedjan, tillbaka till primärproducenten, och potentiellt längre tillbaka (fiskfoder, insektsproducent, matsvinnsanvändning etc.).</p> <p>Potentiellt kan kunden ge feedback på kvaliteten på produkten.</p>



Figur 4: Arbetsdistribution runt en blockkedja för matkedjan.

Vi föreslår att specifikationen av och reglerna runt blockkedjan (vilken data som skall sparas, hur den skall struktureras, vem som kan skriva till den etc.) ägs av en fristående organisation som antingen är en stiftelse eller en ekonomisk förening, där medlemmarna är företag i industrin och intresseföreningar. Ett exempel på hur detta skulle kunna fungera är organisationen KRAV.²⁸

Organisationen lejer ut arbetet att vara *gatekeeper*, dvs. vem som kan skriva till och läsa från blockkedjan, till IT-bolag som tar hand om att identifiera de som ska få tillgång. Dessa bolag ska också hålla med ett Application Programming Interface (API) som ger tillgång till blockkedjan. De kan dessutom erbjuda mervärdestjänster som applikationer, webbsajter och appar som underlättar

28. KRAV sätter definitionerna för hållbarhet (baserat på EUs regler för vad som får kallas ekologiskt) och bestämmer hur man utför certifiering för att få kunna använda KRAVs certifieringsmärkning. KRAV är en ekonomisk förening som ägs av 26 medlemsorganisationer. <https://www.krav.se/om-krav/organisationen-krav/>

användandet av data från blockkedjan. IT-bolagen har tidsbegränsade kontrakt att vara *gatekeepers*.

2.11. Utmaningar i startskedet

I diskussioner med de organisationerna som bidrar till denna rapport så står det klart att man står inför en utmaning att implementera digitala system för transparens och spårbarhet. Ett blockkedjesystem agerar som en gemensam databas med en universell metod att utbyta data, ett så kallat *Application Programming Interface (API)*, som alla deltagare kan ansluta sig till. Men att definiera en sådan gemensam databas är väldigt svårt, då många aktörer som är inblandade i en sådan process har olika prioriteter och agendor.

En del av dessa aktörer kan komma att se sin implementation av IT-verktygen som en konkurrensfördel, som vi tror snabbt kan komma att antingen erodera eller skapa fragmentering av systemet med mycket negativ påverkan. Datasystem för spårbarhet och transparens har en mycket stor chans att fragmentera till många okompatibla system, där aktörer aktivt förhindrar kompatibilitet mellan systemen då de tar ut en hyra från de som använder just deras system och lever på det. Ett exempel på det är sociala nätverk där organisationer som Facebook, Twitter och andra som aktivt försöker låsa in användarna i sitt ekosystem. Detta kan jämföras med ett federaliserat system som e-post, där vem som helst kan sätta upp en server och vara kompatibel med alla andra. (Man bör notera att e-postsystemet definierades när man inte insåg att skräppost kunde vara ett hot mot systemets användning.)

Ett alternativ är att staten sätter upp ett spårbarhets- och transparensystem för matkedjan, som Sverige håller på att göra för hantering av farligt avfall.²⁹ Men livsmedelskedjan är den mest komplexa *supply chain* vi har, och vi tror inte det är lämpligt att driva informationssystemet för den i statens regi. Det kan fungera för farligt avfall, då det är förhållandevis få aktörer inom hantering av farligt

avfall med långa tillståndsprocesser, men vi är mycket tveksamma till att ha staten som ansvarig för utveckling och drift av ett så komplicerat system som ett spårbarhets- och transparensystem för livsmedelskedjan.

Vi baserar detta delvis på vår erfarenhet runt transparens i internationellt bistånd. International Aid Transparency Initiative (IATI) lanserades 2008³⁰ efter att biståndsmottagande länder begärde att få veta vad bistånd som gick till landet bestod av, till vilka organisationer biståndet gick till, hur mycket och för vilket ändamål. Man begärde detta då biståndet kunde uppgå till en betydande del av landets ekonomi och man kunde inte planera sin offentliga budget på ett bra sätt om man inte visste mer om biståndet. IATI-standarden är både en teknisk standard (XML) och en standard för innehållet man delar med sig. Det finns flera lärdomar att dra från detta arbete.

Blanda inte en teknisk standard med en standard om innehållet – I efterhand stod det klart att blandningen av arbetet med den tekniska standarden och standarden för innehållet fördröjde IATI många år³¹ och kanske har begränsat det slutgiltiga systemets effektivitet betydligt. Ett exempel på hur man inte skall göra vore att koppla ihop spårbarhet och transparens med en specifik certifiering (ett specifikt innehåll), som KRAV eller Svenskt Sigill, båda skall kunna existera inom systemet.

Definiera inte en för bred standard – IATI-standarden är så brett definierad att den nästan blir meningslös. Det finns så många olika sätt att rapportera information som är giltiga i standarden att det blir svårt att extrahera meningsfull information från IATI data. Ett exempel är att det under en lång tid bara krävdes ett par, tre datafält för att ett IATI dataset skulle vara giltigt, vilket innebar att många dataset inte innehöll någon meningsfull information alls eller inte var jämförbara mellan olika organisationer. Dessutom blev standarden väldigt komplex att underhålla tekniskt.

29. Nytt sätt att rapportera farligt avfall, Naturvårdsverket, uppdaterad 1 juli 2020, <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall/Rapportera-farligt-avfall/>

30. The IATI story so far, IATI, <https://iatistandard.org/en/about/iati-history/>

31. Flera konversationer med projektledaren för IATI standarden.

En medlemsorganisation för att sätta standarden – Vi tycker att man gjorde rätt när man valde att ha en medlemsorganisation som sätter standarden³², precis som hur vi argumenterar ovan att man skall göra för spårbarhet och transparens inom matkedjan i Sverige.

Staten skall inte driva transparentstjänsten – I Sverige beslutade UD att Sverige skulle driva webbsajten openaid.se³³. Till skillnad från andra länder, som Nederländerna och UK, så lade man inga krav på biståndstagande organisation att leverera data i IATI format om hur de använder biståndet. Detta ledde till att SIDA, som tog över systemet från UD, behövde ta in pappersrapporter (eller elektroniska dokument) från bidragsmottagande organisationer och själva sitta och manuellt extrahera data från dokumenten och mata in i openaid.se systemet.³⁴ I andra länder levererar biståndsmottagande organisationer data till myndigheten i IATI format, men även publikt i IATI Registry³⁵. Sedan kan myndigheten återpublicera denna data på sin egen plattform.

Varför blev det inte så i Sverige? Vi ser det som ytterligare ett exempel på dålig förståelse av implementering av storskaliga IT-system med många aktörer, som vi beskrivit tidigare i detta dokument. Vad gäller ett system för spårbarhet och transparens i livsmedelskedjan är vi helt på det klara med att staten ska skapa och driva utvecklingen av reglerna kring systemet. Detta bör göras med lyhördhet för hur reglerna kan förenklas när man kan använda ny teknik för att förbättra arbetet och med en beredskap på att iterera då utvecklingen går mycket fort inom detta område. Den tekniska implementationen av systemet bör dock styras på ett sätt liknande det som IATI använder, med en organisation bestående av medlemmar från alla berörda branscher.

32. IATI Governance, <https://iatistandard.org/en/governance/>

33. Om Openaid, <https://openaid.se/sv/about/>

34. Flera konversationer med projektledare och avdelningschefer på SIDA.

35. IATI Registry, <https://iatiregistry.org>

2.12. En kort sammanställning av relevant forskning kring cirkulär matsvinn- och foderutveckling för utveckling av mätmetoder och data

Det finns mycket skrivet runt blockkedjor och matkedjan, men ganska lite skrivet om matsvinn i denna kontext. Det mesta som skrivs om matsvinn konstaterar att om bättre spårning kan ske så blir det mindre matsvinn.

En relevant rapport för vårt projekt och för Sverige är Madeleine Davidssons Master-uppsats, *Blockchain in agri-food chain: shaping an integrated food ecosystem*, som gör en bra genomgång av grunderna om blockkedja, inklusive diskuterar varför, vad och hur. I den rapporten, från förra året, konstaterar hon att det inte finns några faktiska implementationer av blockkedja inom matbranschen i Sverige idag. Det kan då vara relevant att titta på det arbete som vi gör i projektet Akvaponik i en digital värld, som kommer att ha en prototyp av blockkedja i ett cirkulärt matproduktionssystem under 2020.

Blockchain in agri-food chain: shaping an integrated food ecosystem, Madeleine Davidsson, 2019. Second cycle, A1E. Uppsala: SLU, Dept. of Urban and Rural Development, https://stud.epsilon.slu.se/15199/1/davidsson_m_191106.pdf

Följande är ett aplock från den tillgängliga internationella litteraturen.

The rise of blockchain technology in agriculture and food supply chains, Kamilaris, Fonts, Prenafeta-Boldú, September 2019, Trends in Food Science & Technology, Volume 91, Pages 640-652. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224418303686>

A new era of food transparency powered by blockchain, Fran Yiannas, July 2018, Innovations: Technology, Governance, Globalization, Volume 12, Issue 1-2, Summer-Fall 2018, p.46-56, https://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/inov_a_00266

Food Traceability on Blockchain: Walmart's Pork and Mango Pilots with IBM, Reshman Kamath, June 2018, Journal of British Blockchain Association, Vol. 1, Issue 1. <https://jbba.scholasticahq.com/article/3712-food-traceability-on-blockchain-walmart-s-pork-and-mango-pilots-with-ibm>

2.13. Riskbedömning kring förenklade regulatoriska vägar samt kvalitetssäkring

Riskerna presenterade i riskhanteringsmatrisen är risker för att kunna uppnå de långsiktiga målen med projektet.

Typ av risk			
Riskenivå	Påverkan	Beskrivning	Begränsningsåtgärd
Ekonomisk			
Mellan	Mellan	Recession minskar statens kapacitet att påbörja och driva förenklingsprojekt för regler.	Ta hjälp av jordbruks- och livsmedelsindustri i samarbeten för att förbättra regelverken.
Låg	Låg	Svenska staten minskar bidrag till projekt runt cirkulär ekonomi.	Robusta affärsplaner och väl genomtänkta och fokuserade bidragsansökningar.
Mellan	Mellan	Om reglerna inte blir enklare så kan viljan hos investerare att investera i företag med cirkulär ekonomi som bas minska.	Bra samarbete med jordbruks- och livsmedelsindustri för att förbättra regelverken.
Finansiell			
Mellan	Mellan	Konkurrerande digitala system med inlåsnings effekter minskar viljan att investera i digitalisering.	Skapa konsortium för att gemensamt skapa lösningar.
Mellan	Mellan	Kunder är ovilliga att betala för (dyrare) produkter med bättre spårbarhet.	Skapa bra produkter med bra marknadsföring och försäljning. Höj ribban för vad som anses vara en acceptabel produkt.

Typ av risk			
Riskenivå	Påverkan	Beskrivning	Begränsningsåtgärd
Mellan	Låg	Digitalisering kräver höga investeringar.	Demonstrera snabbare och bättre spårbarhet.
Teknisk			
Mellan	Mellan	Svårigheter att skapa standarder i komplexa industrier.	Börja med förhållandevis kända och enkla steg i processen.
Mellan	Mellan	Enstaka tekniska processer får problem.	Var noga med att vikta och prioritera vilka processer som kan skada arbetet allvarligt.
Mellan	Mellan	Datasystemslösningar läcker data.	Använd robusta molnlösningar och reservera tid för underhåll och uppdateringar.
Mellan	Mellan	Datasystem förlorar data.	Använd robusta molnlösningar och var noggrann med backup processer.
Operationell			
Mellan	Hög	Fel data eller bristande information i systemet kan resultera i otjänlig mat.	Genomför ordentlig utbildning runt kritiska processer. Bygg användarvänliga och korrekt specificerade applikationer och använd dem. Kvalitetssäkra data som går in i systemet med rimlighetskontroller och revisionsprocesser.

<i>Typ av risk</i>			
Riskenivå	Påverkan	Beskrivning	Begränsningsåtgärd
Politisk			
Mellan	Mellan	Sveriges livsmedelsstrategi får dåligt genomslag i praktiken.	Arbeta med myndigheter och politiken med information och kommunikation.
PR			
Låg	Låg	En projektpart misslyckas eller får finansiella problem.	Var noga i val av projektpart.
Låg	Hög	Något händer som påverkar projektets eller projektparts varumärke negativt.	Skapa en bra krisplan för kommunikation. Följ planen.
Miljö			
Låg	Mellan	Förenklade regler får oönskade konsekvenser.	Iterera från enklare nya regelverk och system till mer komplexa.
Lagar och regler			
Låg	Låg	Vi behöver följa GDPR.	Återanvänd erfarenhet och arbete vi gjort inom GDPR tidigare.

Tabell 1. Riskhanteringsmatris

ecoloop

Ecoloop AB

Besöksadress Katarinavägen 7

Postadress Stadsgården 6

SE-116 46 Stockholm

www.ecoloop.se

Säte Stockholms kommun

Org. nr 556627-4816

Concinnity

