

# Valmiudet elintarviketuotteiden jäljitettävyyssratkaisuihin Suomessa

GS1 Finland Oy, tilannekuvaus kesäkuussa 2019



# Sisältö

<b>1</b>	<b>Tiivistelmä</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Johdanto</b>	<b>4</b>
2.1	Kaupan ja elintarviketeollisuuden keskustelutilaisuus 16.4.2019	4
2.2	Jäljitettävyyden, avoimuuden ja läpinäkyvyyden lisäämisen motiivit	5
2.2.1	Toimitusketjun tehostamiseen liittyvät mahdollisuudet	5
2.2.2	Vastuullisuusväitteiden todentaminen	5
2.2.3	Kotimaassa tuotettujen tuotteiden kysynnän kasvattaminen	5
2.2.4	Lainsäädännön tarpeet ja vaatimukset	5
2.2.5	Sidosryhmien paine	6
2.2.6	Elintarvikepetokset	6
<b>3</b>	<b>GS1-standardit jäljitettävyydessä</b>	<b>7</b>
3.1	Yhteentoimivuuden ja standardien tarve	7
3.2	Jäljitettävyydestiedon lähteet	8
3.3	Jäljitettävyyssratkaisut	8
3.3.1	Jäljitettävyyssratkaisun osat	9
3.4	Yhteentoimivien jäljitettävyyssratkaisujen avaintekijät	9
3.4.1	Objektien, osapuolten ja sijaintien yksilöinti	10
3.4.2	Automaattinen tunnistaminen (AIDC, Automatic Identification and Data Capture)	11
3.4.3	Jäljitettävyydestiedon jakaminen	11
3.4.4	GS1:n standardit tiedon jakamiseen	12
3.4.5	GS1-standardit ja lohkoketjut	15
<b>4</b>	<b>Elintarvikkeiden jäljitettävyyshankkeita Suomessa</b>	<b>16</b>
4.1	Valmiudet GS1-pohjaiseen ratkaisuun	16
4.1.1	Yksilöinti	17
4.1.2	Merkinnät tuotteessa	17
4.1.3	Tuotteiden ja raaka-aineiden erätiedot	17
4.1.4	Toimitustiedot	17
4.1.5	Yhteenveto	17
4.2	Esimerkkejä jäljitettävyyshankkeista Suomessa	18
4.2.1	Arla Suomi	18
4.2.2	IBM	18
4.2.3	Ruokatietoyhdistys	18
4.2.4	GS1 Finlandin kalatuotteiden jäljitettävyysspilotti	19
<b>5</b>	<b>Jäljitettävyyssratkaisuja muissa maissa</b>	<b>19</b>
5.1	Ruotsi	19
5.2	Norja	19
5.3	Muut	20
<b>6</b>	<b>Eräkohtaisten tietojen esittäminen viivakoodissa</b>	<b>22</b>
6.1	GS1-128	22
6.2	GS1 DataBar	22
6.3	GS1 DataMatrix	23
6.3.1	Esimerkki GS1 DataMatrixin käytöstä	23
<b>7</b>	<b>Lähteet</b>	<b>24</b>

# 1. Tiivistelmä

Elintarvikkeiden alkuperän jäljitettävyyteen, avoimuuteen ja läpinäkyvyyteen liittyvät vaatimukset ovat jatkaneet maailmanlaajuisia kasvuaan viime vuosien aikana. Jäljitettävyyden avulla yrityksillä on mahdollisuus tehostaa toimitusketjun prosesseja, varmistaa vastuullisuusväitteiden paikkansapitävyys, kasvattaa kotimaisten tuotteiden kysyntää, täyttää lainsäädännön ja sidosryhmien vaatimukset sekä torjua lisääntyneitä elintarvikepetoksia ja -vääreännöksiä.

Jäljitettävyydellä tarkoitetaan kykyä jäljittää jonkin objektin kuten tuotteen tai sen ainesosan ja raaka-aineen historiaa, sijaintia tai käsittelyä ja käyttöä koko toimitusketjussa. GS1-standardit tarjoavat globaalin, sekä toimialasta tai tuoteryhmästä riippumattoman tavan käsitellä ja jakaa jäljitettävyyden mahdollistavaa tietoa tuotteista, transaktioista ja prosesseista.

Yhteiset ja standardinmukaiset toimintatavat mahdollistavat koko toimitusketjun kattavan jäljitettävyyssratkaisun toteuttamisen. GS1-standardeihin perustuva jäljitettävyyssratkaisu koostuu jäljitettävien tuotteiden sekä niiden toimitusketjuun liittyvien osapuolten ja sijaintien yksilöimisestä, tuotteen valmistukseen ja toimittamiseen liittyvien tapahtumatietojen automaattisesta tallentamisesta sekä tämän myötä syntyvän jäljitettävyystiedon jakamisesta.

Ensimmäinen askel jäljitettävyyteen on tuotteiden, osapuolten ja sijaintien yksilöinti. Jotta koko toimitusketjun kattava jäljitettävyyden voisi toteutua, tulisi kaikkien osapuolien käyttää yhteneväisiä yksilöintitapoja. GS1-järjestelmä tarjoaa mahdollisuuden yksilöidä tuotteita eri tarkkuudella riippuen jäljitettävyystarpeista. Jäljitettävyyden toteutumiseksi tulisi käyttää tuotteiden GTIN-koodien (Global Trade Item Number) lisäksi vähintään erätasoisia yksilöintiä. Jäljitettävyyssratkaisussa on tärkeää pystyä erottamaan myös eri toimijat, joilla on rooli kyseisessä toimitusketjussa, sekä tunnistaa ketjuun liittyvät sijainnit. GS1-standardien mukaan toimijat ja sijainnit yksilöidään GLN-numeroilla (Global Location Number).

Jotta jäljitettävyystietojen hallinta olisi tehokasta, tulisi eräkohtaisten tietojen (eränumero, päiväystieto tms.) olla luettavissa tuotteen viivakoodista tai muusta tunnisteesta. Nykyisin vähittäistuotteissa käytettävillä EAN-viivakoodeilla tämä ei ole mahdollista, mutta GS1-standardista löytyy muita viivakoodityyppejä, jotka mahdollistavat tällaisen tiedon automaattisen lukemisen. Logististen yksiköiden koodeissa eräkohtaisia tietoja on kuljetettu jo pitkään, mutta vähittäistuotteiden osalta tämä on vielä harvinaista. Terveystietojen alalla älykkäämmät, lisätietoja sisältävät viivakoodit on otettu käyttöön esimerkiksi reseptilääkkeiden pakkauksissa ja myös elintarviketuotteiden osalta on toteutettu kokeiluja eri maissa.



GS1 on kehittänyt standardeja myös tiedon jakamiseen tietojärjestelmien välillä. Jäljitettävyyden kannalta olennaisin on toimitusketjun tapahtumiin liittyvän tiedon jakamiseen tarkoitettu EPCIS-standardi (Electronic Product Code Information Services). EPCIS-standardin avulla organisaatiot voivat määrittää jäljitettävyydelle yhteisen vähimmäistason, jonka päälle kukin organisaatio voi rakentaa omia, kauppakumppaniensa kanssa yhteensopivia ratkaisuja. Kyse on siis järjestelmäriippumattomasta jäljitettävyydestä ja yhteisen mallin määrittämisestä. Sen tarkoituksena on antaa toimijoille jaettu näkymä toimitusketjussa liikkuvien objektien käsittelystä, riippumatta siitä mitä järjestelmää kukin organisaatio tähän haluaa käyttää.

Elintarvikkeiden jäljitettävyyteen liittyviä hankkeita ja hankesuunnitelmia on viime vuosina tehty sekä Suomessa että maailmalla. Monet hankkeista ovat yksittäisten toimijoiden pilotteja, mutta myös laajempia hankkeita on ollut esillä. Standardoitujen ja yhdenmukaisten toimintatapojen merkitys korostuu, kun hankkeissa on mukana useampia toimijoita. Esimerkiksi Ruotsissa elintarvikealan ja päivittäistavarakaupan toimijoista koostunut työryhmä määritti vuonna 2018 yhteisen jäljitettävyyden vähimmäistason, jonka puitteissa kukin osapuoli voi itse valita, miten he käyttävät jäljitettävyyttä koskevia tietoja ja kenen kanssa he tietojaan jakavat. Työryhmä päätyi suosittelemaan GS1:n yksilöinti- ja jäljitettävyyssstandardien hyödyntämistä pohjana, jonka päälle jäljitettävyyttä voidaan ryhtyä rakentamaan.

## Mahdollisuudet:

- Toimitusketjun prosessien tehostaminen
- Vastuullisuusväitteiden tukeminen
- Kotimaisten tuotteiden kysynnän kasvu
- Lainsäädännön ja sidosryhmien vaatimusten täyttäminen
- Elintarvikevääreännösten torjuminen

## 2. Johdanto

Elintarviketuotanto on yksi maailman suurimmista teollisuudenaloista. Se on myös pirstoutunein ja yksi monimutkaisimmista toimitusketjuista, jonka tuotanto on usein hajallaan ympäri maailmaa. Monimutkaisten toimitusketjujen kaikkia tuottajia ja välittäjiä on vaikea tunnistaa ja seurata. Tämä aiheuttaa kaikille tuotantoketjuun osallistuville epävarmuutta ja riskiä.

### 2.1 Kaupan ja elintarviketeollisuuden keskustelutilaisuus 16.4.2019

GS1 Finland järjesti 16.4.2019 tilaisuuden, jossa suomalaisia elintarviketeollisuuden ja päivittäistavarakaupan yrityksiä kokoontui yhteen keskustelemaan elintarvikkeiden jäljitettävyydestä. Tilaisuuden tarkoituksena oli lisätä tietoisuutta elintarvikealan jäljitettävyyden EU-tasoisesta ja kansallisesta lainsäädännöstä, keskustella kaupan ja elintarviketeollisuuden tarpeista ja hyödyistä yhteiselle jäljitettävyyssratkaisulle sekä luoda yhteinen näkemys halukkuudesta ja edellytyksistä yhteisen jäljitettävyyssratkaisun kehittämiseksi.

Kuva 1. Tilaisuuteen osallistuneet yritykset



Tilaisuudessa päädyttiin siihen, että ennen mahdollista toimialan yhteistä jäljitettävyyshanketta tarvitaan lisätietoa sekä parempaa kokonaisnäkemystä jäljitettävyyssratkaisujen etenemisestä. Lisäksi haluttiin tietää, miten globaalilla tasolla toimitaan, jotta saadaan tietoa ja ymmärrystä hankkeen vaatimista edellytyksistä sekä vaatimuksista. GS1:n toivottiin tuovan toimialalle lisätietoa jäljitettävyyteen liittyvistä GS1-standardeista sekä esittävän olemassa olevia ratkaisuja niiden käytöstä kansainvälisellä tasolla ja siitä, miten ne voisivat olla hyödynnettävissä Suomessa. Yhteenvetona koko toimialan jäljitettävyyden kehittämisen kannalta kriittisimpinä huomioitavina seikkoina nähtiin seuraavat asiat:

- Jäljitettävyystiedon ja prosessin standardointi
- Helposti hyödynnettävissä ja linkitettävissä olemassa oleviin prosesseihin ja järjestelmiin
- Yhteinen rajapinta läpi ketjun koko toimialalle
- Uuden mallin pitää soveltua ja skaalautua eri toimialoille

Tämä dokumentti on tehty vastaamaan GS1:lle esitettyihin toiveisiin. Tässä luvussa käydään läpi jäljitettävyyden, avoimuuden ja läpinäkyvyyden lisäämisen motiiveita. Luvussa 3. kuvataan, miten GS1-standardeja voidaan hyödyntää jäljitettävyyssratkaisujen toteuttamisessa. Kuvaus perustuu GS1:n globaalin organisaation julkaisemaan Global Traceability Standard -dokumenttiin (GTS), joka löytyy englanninkielisenä kokonaisuudessaan osoitteesta: <https://www.gs1.org/standards/traceability>

Luvussa 4. pohditaan valmiuksia toimialan yhteiselle jäljitettävyyssratkaisulle sekä tarkastellaan Suomessa esillä olleita jäljitettävyyshankkeita ja hankesuunnitelmia. Viidenteen osioon on koottu esimerkkejä GS1 Finlandin tiedossa olevista muissa maissa toteutetuista jäljitettävyyshankkeista. Luku 6. kuvaa eräkohtaisten tietojen esittämistä viivakoodeissa ja sen merkitystä jäljitettävyyden kannalta.

## 2.1 Jäljitettävyyden, avoimuuden ja läpinäkyvyyden lisäämisen motiivit

### 2.2.1 Toimitusketjun tehostamiseen liittyvät mahdollisuudet

Hyvin toteutettu jäljitettävyyden voi tarjota erilaisia mahdollisuuksia toimitusketjujen tehostamiseen, kun tuotteiden ja logististen yksiköiden liikkeitä pystytään matkan varrella seuraamaan reaaliaikaisesti.

Esimerkiksi lohkoketjuratkaisut mahdollistavat reaaliaikaisen läpinäkyvyyden toimitusketjun kaikille osapuolille ja samalla turvaavat tietojen muuttumattomuuden, mikä tarjoaa ketjun kaikille osapuolille mahdollisuuden esimerkiksi

- tunnistaa pullonkauloja ja hukkaa prosesseissa
- vähentää manuaalista käsittelyä ja virheitä, erityisesti poikkeustilanteiden hallinnassa
- parantaa tuotannon suunnittelua todellisen kysynnän mukaan ja vähentää hävikkiä
- parantaa varastonhallintaa. (Consumer Goods Forum Global Summit, 2019.)

Toiminnan tehostuminen puolestaan mahdollistaa läpimenoaikojen lyhentymisen, tuoreemmat ainesosat, parempaa elintarviketurvallisuutta ja käyttökustannusten pienentymisen. Yhdistämällä IoT (Internet of Things) -ratkaisuja, tarjoutuu mahdollisuus tarkkailla sensorien välityksellä muun muassa tuotteen lämpötilaa toimitusketjun eri vaiheissa.

### 2.2.2 Vastuullisuusväitteiden todentaminen

Yritykset ja viranomaiset tarvitsevat tavan, jolla he voivat varmistaa tuotteiden ja niiden tuotannon vastuullisuuteen liittyvien väitteiden paikkansapitävyyden. Tärkein tähän motivoiva tekijä on ongelmallisiin raaka-aineisiin ja kestävämpiin käytäntöihin liittyvien riskien vähentämisen tarve koko arvoketjussa. Tähän liittyviä tunnistettuja painopistealueita ovat muun muassa ympäristöongelmien torjuminen, luomutuotannon todentaminen, ihmisoikeuksien ja työskentelyolosuhteiden varmistaminen, laadunvarmistus, kolmansien osapuolten myöntämien sertifiointien verifiointi, kuljetusolosuhteet läpi koko ketjun sekä vastuullinen resurssien käyttö.

Nämä haasteet ovat seurausta siirtymisestä globaaliin ja teolliseen ruuantuotantoon sekä monimutkaisiin maailmanlaajuisiin toimitusketjuihin. Ruoantuotannon kiihtyvä keskittyminen kehittyviin maihin sekä markkinoilla oleva paine mataliin hintoihin ja jatkuvaan saatavuuteen tekee haasteista yhä monimutkaisempia ja kasvattaa tarvetta jäljitettävyydelle ja läpinäkyvyydelle. (Axfoundation 2019.)

### 2.2.3 Kotimaassa tuotettujen tuotteiden kysynnän kasvattaminen

Jäljitettävyyden parantaminen edistää kotimaisten tuotteiden kulutusta. Kun alkuperä voidaan todentaa, se kannustaa kuluttajaa valitsemaan kotimaassa kasvatetun tai tuotetun elintarvikkeen. Toisaalta jäljitettävyydestiedon avulla voidaan myös viestiä alkuperämaan laadukkaista raaka-aineista vientimarkkinoilla ja kasvattaa näin niiden kysyntää ulkomailla.

Maailmanlaajuisesti voidaan nähdä käynnissä oleva liike kohti yhä paikallisempaa hankintaa ja ostamista. Kun yhä useammat kuluttajat vaativat paikallisia, vastuullisia, luonnonmukaisesti tuotettuja ja geenimanipuloimattomia tuotteita, jäljitettävyyden on ainoa tapa todistaa, että tuotteet vastaavat näihin vaatimuksiin (Fisher 2015.)

### 2.2.4 Lainsäädännön tarpeet ja vaatimukset

Kestävän kehityksen, tuotteiden laatua ja terveellisuutta koskevien kansallisten tai kansainvälisten lakisäätöiden vaatimusten tai ohjeiden noudattaminen ohjaa yrityksiä kehittämään myös tuotteidensa jäljitettävyyttä. Esimerkiksi Euroopan komission lainsäädännön mukaan jokaisella eurooppalaisella on oikeus tietää, miten heidän kuluttamansa elintarvikkeet on tuotettu ja miten niitä on prosessoitu. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 178/2002 mukaan ruuan tulee olla jäljitettävissä kaikkien tuotanto-, prosessointi- ja jakelutasojen läpi.

## 2.2.5 Sidosryhmien paine

Kuluttajat, kansalaisjärjestöt, valtiovalta, tavarantoimittajat ja ostajat vaativat yhä enemmän avoimuutta tuotteiden ja materiaalien alkuperästä sekä olosuhteista, joissa niitä tuotetaan ja kuljetetaan. Myös kuluttajat vaativat nykyisin yhä nopeammin saatavilla olevia, luotettavia tietoja tuotteista ja sosiaalinen media korostaa tätä entisestään. Tästä seuraa se, että yritykset ja brändit ovat yhä alttiimpia ulkoiselle paineelle ja niiden on nähtävä enemmän vaivaa maineensa suojelemiseksi ja kiinnitettävä tarkempaa huomiota koko toimitusketjunsä toimintaan. Tämän seurauksena kauppakumppanien keskinäisen yhteistyön tarve toimitusketjun hallinnassa on kasvanut entisestään (Axfoundation 2019.)

## 2.2.6 Elintarvikepetokset

Elintarvikepetos on määritelty toimeksi, jolla muutetaan, väärennetään, merkitään virheellisesti, tai korvataan elintarvikkeet kaikissa elintarvikeketjun tiloissa. Se voi tapahtua raaka-aineessa, ainesosassa, lopputuotteessa tai elintarvikkeen pakkauksessa.

Taloudellisten tappioiden lisäksi elintarvikepetokset aiheuttavat muun muassa julkisiin sääntelyjärjestelmiin kohdistuvaa luottamuksen menetystä, vaikuttavat kansanterveyteen ja voivat johtaa myös kuluttajien brändeihin kohdistuvan luottamuksen menettämiseen. Globaaleissa, monimutkaisissa elintarvikeketjuissa petosten löytäminen on hankalaa, koska paikalliset markkinat ovat riippuvaisia tuontimaiden elintarviketurvallisuusjärjestelmistä (Axfoundation 2019) Ruokaan liittyvien väärennys- ja huijaustapausten on laskettu maksavan toimialalle vuosittain jopa kymmeniä miljardeja euroja maailmanlaajuisesti (Johansson ym. 2019).

Läpinäkyvyyden parantamista jäljitettävyydellä voidaan lähestyä sellaisella tuotteella tai tuotekategoriolla, johon liittyy erityistä kiinnostusta loppuasiakkaan näkökulmasta ja/tai siihen liittyy kestävä kehitys tai vastuullisuuden haasteita. Samalla voidaan parantaa myös toimitusketjun tehokkuutta.



### 3 GS1-standardit jäljitettävyydessä

Jäljitettävyys on kykyä jäljittää jonkin objektin (esim. tuote tai raaka-aine) historiaa, sijaintia tai käsittelyä ja käyttöä. Tuotetta tai palvelua tarkasteltaessa jäljitettävyys voi liittyä

- tuotteiden ja raaka-aineiden alkuperään
- niiden käsittelyhistoriaan
- jakeluun ja sijaintiin toimituksen jälkeen.

GS1:n keskittyy jäljitettävyudessa avoimien standardien käyttöön toimitusketjujen läpinäkyvyyden parantamiseksi. GS1-standardit ovat maailmanlaajuisessa käytössä, mikä antaa laajan ja turvallisen pohjan liittää omat toiminnot näiden avoimien standardien päälle.

Tässä dokumentissa oletetaan, että kullakin organisaatiolla on omat tavoitteensa jäljitettävyysratkaisujen kehittämiseen ja eri osapuolten jäljitettävyystietojen hyödyntämiseen liittyvät näkökulmat voivat poiketa toisistaan huomattavastikin. Voidakseen hyötyä jäljitettävyystiedoista, jokaisen yksittäisen organisaation tulee kuitenkin varmistua, että heidän järjestelmänsä ovat yhteentoimivia muiden samaan toimitusketjuun kuuluvien organisaatioiden järjestelmien kanssa.

GS1-standardit ovat toimialasta ja tuoteryhmästä riippumattomia. Niitä voidaan soveltaa monien eri toimialojen, kuten esimerkiksi elintarvike- ja päivittäistavarakauden, vaatteiden, lääkkeiden ja terveydenhuollon välineiden sekä rakennusalan tuotteiden toimitusketjuissa. Lisäksi ne ovat teknologiasta riippumattomia, eli niitä voidaan hyödyntää eri teknologioilla toteutetuissa järjestelmissä.

#### 3.1 Yhteentoimivuuden ja standardien tarve

Jäljitettävyysratkaisun on tuettava eri sovelluksia ja käyttötapoja, jotka vaihtelevat esimerkiksi riskienhallinnasta toimitusketjun tehokkuuden kasvattamiseen, sääntelyyn vastaamiseen, toiminnan kestävyuden osoittamiseen ja kuluttajien luottamuksen tai brändin eheyden vahvistamiseen.

Ratkaisun tulisi olla mukautuva, sillä jäljitettävyteen liittyvät tarpeet voivat muuttua ajan kuluessa. Sen tulisi hyödyntää mahdollisimman paljon hyväksi havaittuja, yrityksillä jo ennalta käytössä olevia teknologioita (esim. logistiikan lavalaput, viivakoodinlukijat). Ratkaisun tulisi olla myöskin helposti integroitavissa sekä uusien yrityksen sisäisten järjestelmien että ulkoisten kauppakumppanien järjestelmien kanssa. Järjestelmä, joka on rakennettu vain sisäisten jäljitettävyystarpeiden pohjalta, ei välttämättä ole yhteensopiva muiden toimitusketjun osapuolten järjestelmien kanssa, mikä tekee koko ketjun kattavasta jäljitettävyudesta mahdotonta. Varmistaakseen yhteentoimivuuden läpi koko toimitusketjun, organisaatioiden pitäisi rakentaa järjestelmänsä yhteisten ja avointen standardien pohjalta. Kuva 2. havainnollistaa yhteisten standardien merkitystä tiedon tallentajien ja tiedon hyödyntäjien näkökulmasta.

Kuva 2. Toimijoiden omat ratkaisut verrattuna alan yhteiseen ratkaisuun



HUOM! Tämä ei tarkoita sitä, että kaikkien toimitusketjun jäsenten tarvitsisi käyttää samaa järjestelmää, mutta käytettävien järjestelmien pitäisi tukea standardinmukaisessa muodossa esitettyä dataa.

## 3.2 Jäljitettävyystiedon lähteet

Toteutuakseen jäljitettävyys vaatii laadukasta, luotettavaa ja ajantasaista tietoa toimitusketjusta. Jäljitettävyystieto koostuu kolmesta eri tiedon lähteestä eli Master Datasta, transaktiodatasta ja tapahtumadatasta. Organisaatiot käsittelevät näitä tietoja usein eri järjestelmissä, mutta yhdessä ne muodostavat kokonaisuuden, jota tarvitaan jäljitettävyyden mahdollistamiseksi.

- **Master Data:** Master Datalla tarkoitetaan koko organisaation eri järjestelmissä ja prosesseissa käytettävää yleistä liiketoimintatietoa.
  - *Staattinen Master Data* tarkoittaa tyypillisesti tietoa, jolla kuvataan tuotteita, osapuolia, paikkoja ja muuta omaisuutta.
  - *Toimitusketjun suhteisiin liittyvä Master Data* tarkoittaa tyypillisesti tietoa, jolla kuvataan organisaation toimitusketjun kumppaneita (esim. tavarantoimittajia ja asiakkaita). Kun tällainen tieto on linkitetty yli organisaatioiden rajojen, voidaan muodostaa kuvaus koko toimitusketjusta, sen alusta loppuun. Kun tähän tietoon yhdistetään laadullista dataa esimerkiksi osapuolten sertifiikaateista, organisaatiot voivat saada tietoa muun muassa toimitusketjun ympäristöystävällisyydestä, eettisyydestä tai turvallisuudesta.
- **Transaktiodata:** Transaktiodataa tallennetaan erilaisten liiketoiminnan tapahtumien, kuten omistuksensiirtojen (esim. tilaukset, laskut) tai toimitusten (esim. toimitussanoma) tuloksena. Transaktiodataa syntyy esimerkiksi sähköisessä tiedonvaihdossa (EDI) ja luettaessa viivakoodeja kassapisteillä.
- **Tapahtumadata:** Tapahtumadatalta tarkoitetaan tietoa sellaisten liiketoimintaprosessien vaiheiden toteutumisesta, joissa käsitellään fyysisiä tai digitaalisia objekteja. Jokaisen tapahtuman yhteydessä kerrotaan, että mitkä objektit liittyivät tapahtumaan, milloin se tapahtui, missä objektit olivat ennen tapahtumaa, missä ne tulevat olemaan sen jälkeen ja miksi (mihin prosessivaiheeseen tapahtuma liittyy). Muusta datasta poiketen, tapahtumadataa tallennetaan usein nimenomaan läpinäkyvyys- ja jäljitettävyystarkoituksiin. Tapahtumadata tallennetaan usein lukemalla viivakoodeja tai RFID-tunnisteita (Radio Frequency IDentification).

Kuva 3. Jäljitettävyystiedot lähteet



## 3.3 Jäljitettävyystratkaisut

Jäljitettävyystratkaisuilla tarkoitetaan tässä yhteydessä menetelmiä ja tapoja, joilla toimijat hallitsevat jäljitettävyyttä toimitusketjuissaan. Yksinkertaistetusti sanottuna jäljitettävyystratkaisu varmistaa sen, että tuotteita voidaan seurata toimitusketjun kaikissa vaiheissa ja jäljittää niiden alkuperä. Jos valmis tuote on ainesosien tai eri tuotteiden yhdistelyn ja prosessoinnin seurausta, jäljitettävyystratkaisun avulla tunnistetaan mistä nämä tulevat ja missä vaiheessa mikäkin toimenpide tapahtui.

Yksittäiset toimijat käyttävät jäljitettävyystratkaisuja lisätäkseen läpinäkyvyyttä omassa organisaatiossaan, jakaakseen syntyvää tietoa kauppakumppaneilleen toimitusketjun molempiin suuntiin sekä edistääkseen koko ketjun jäljitettävyyttä. Jäljitettävyystratkaisujen yleisin käyttötarkoitus on viallisten tai vaarallisten tuotteiden tunnistaminen ja löytäminen niiden poistamiseksi myynnistä. Kun takaisin veto on mahdollista suorittaa nopeasti ja kohdistetusti, voidaan parantaa kuluttajien turvallisuutta ja luottamusta brändiin sekä vähentää takaisinvedosta yrityksen kannattavuudelle ja maineelle koituvaa vahinkoa.



Jäljitettävyyystietoa voidaan kuitenkin hyödyntää moneen muuhunkin käyttötarkoitukseen kuin vain takaisinvetoihin. Jäljitettävyyssratkaisun avulla voidaan muun muassa varmentaa, että tuotteessa on jokin kuluttajille tärkeä ominaisuus ja kommunikoida se heille. Esimerkiksi tuotteiden viennissä voidaan todentaa puhtaiden raaka-aineiden alkuperä ja hyödyntää tietoa markkinoinnissa. Maailmalla jäljitettävyyystietoa käytetään yhä enemmän myös tuoteväärensä myynnin estämiseen.

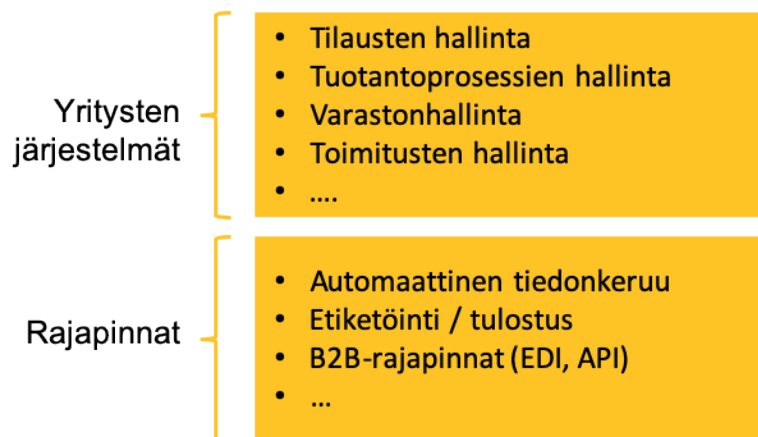
### 3.3.1 Jäljitettävyyssratkaisun osat

Kokonainen jäljitettävyyssratkaisu koostuu seuraavista osista:

1. Jäljitettävien asioiden, osapuolten ja paikkojen **yksilöiminen**, merkitseminen ja määrittäminen
2. Jäljitettävän asian liikkeiden ja siihen liittyvien tapahtumien **tunnistaminen ja tallentaminen** viivakoodin tai muun tunnisteiden lukemisen kautta
3. Jäljitettävyystietojen tallentaminen ja **jakaminen**, joko sisäisesti tai toimitusketjun osapuolten välillä

Organisaatiosta ja sen koosta riippuen, jäljitettävyystietoja voidaan käsitellä useamminkin eri tietojärjestelmissä, jotka tulee huomioida jäljitettävyyssratkaisun suunniteltaessa.

Kuva 4. Yritysten järjestelmät ja rajapinnat



### 3.4 Yhteentoimivien jäljitettävyyssratkaisujen avaintekijät

Edistyneimmät jäljitettävyyssratkaisut ovat yhteentoimivia kauppakumppaneiden kesken. Tämä tarkoittaa sitä, että toimitusketjun jokaisessa vaiheessa tietojen kuvaamiseen käytetään yhteistä ”kieltä”, joka mahdollistaa tuotteen ja sen sisältämien ainesosien koko historian kattavan kuvan muodostamisen. Jäljitettävyyss on haaste, joka koskee toimitusketjun kaikkia osapuolia. Tämän vuoksi toimijoiden välinen yhteistyö, toiminnan yhdenmukaistaminen ja yhteisen pohjan luominen on välttämätöntä yhteisen haasteen ratkaisemiseksi.

Koko toimitusketjun kattavan ratkaisun toteuttamiseen tarvitaan yhteisiä standardeja. Avoimet toimitusketjun standardit mahdollistavat eri toimijoiden välisen yhteensopivuuden, sillä ne luovat yhteiset säännöt asioiden yksilöinnille, tunnistamiselle sekä niihin liittyvän tiedon jakamiselle ja käytölle. GS1:n standardijärjestelmä muodostuu joukosta toisiinsa kytkeytyviä globaaleja standardeja, joita käyttämällä toimitusketjuista voidaan tehdä läpinäkyvämpiä tuotteisiin, osapuoliin, sijainteihin, käyttöomaisuuteen ja palveluihin liittyvän tiedon tallentamisen, tunnistamisen ja jakamisen kautta.

GS1-järjestelmää käyttämällä yritykset ja muut organisaatiot voivat yksilöidä sekä fyysisiä asioita, kuten tuotteita, toimipaikkoja ja logistisia yksiköitä että aineettomia asioita, kuten yritysten välisiä palvelusuhteita. Kun yksilöinnin lisäksi käytetään yhteneväisiä tiedon keräämisen ja jakamisen menetelmiä, voidaan yksilöityihin asioihin yhdistää toimitusketjun osapuolten niistä tarvitsemaa tietoa. GS1-järjestelmä tarjoaa organisaatioille standardoidut menetelmät tuotteiden ja sijaintien yksilöivään numerointiin, näiden numeroiden liittämiseen viivakoodeihin tai RFID-tunnisteisiin sekä niihin liittyvän tiedon sähköiseen jakamiseen organisaatioiden välillä.

### 3.4.1 Objektien, osapuolten ja sijaintien yksilöinti

#### Tuotteiden yksilöinti

- Minkä tahansa jäljitettävyyssratkaisun keskiössä on jäljitettävien asioiden yksilöinti. Jotta koko toimitusketjun jäljitettävyyttä voisi toteutua, tulisi kaikkien sen osapuolten käyttää yhteneväisiä yksilöintitapoja. GS1-järjestelmä tarjoaa mahdollisuuden yksilöidä tuotteita eri tarkkuudella jäljitettävyystarpeista riippuen. Jäljitettävien asioiden yksilöimisessä voidaan erottaa kolme tasoa:

Taulukko 1. Tuotteiden yksilöinnin tasot

Yksilöinnin taso	Yksilöinnin avain	Kommentit
Tuotetaso	GTIN = Global Trade Item Number	<p>Kaikki saman valmistajan samanlaisen tuotteen yksilöt on merkitty samalla numerolla ja viivakoodilla.</p> <p>Tietojärjestelmät pystyvät näiden numeroiden perusteella erottamaan toisistaan erilaiset tuotteet, mutta eivät saman tuotteen eri yksilöitä.</p> <p>Tämä on tyypillisesti edullisin merkintätapa, sillä viivakoodit voidaan lisätä pakkaukseen massana jo sen muun ulkoasun tulostamisen yhteydessä.</p>
Erätaso	GTIN + eränumero	<p>Kaikki tiettyyn erään kuuluvat saman tuotteen yksilöt merkitään samalla tavalla.</p> <p>Tietojärjestelmät pystyvät erottamaan toisistaan erilaiset tuotteet sekä samanlaiset, mutta eri valmistuseriin kuuluvat tuotteet, mutta eivät saman tuotteen samaan erään kuuluvia yksilöitä.</p>
Yksilökohtainen taso	GTIN + sarjanumero*	<p>Jokainen yksilö samanlaisesta tuotteesta merkitään uniikilla sarjanumerolla, jolloin GTIN-koodin ja sarjanumeron yhdistelmä on globaalisti uniikki tunnistetietue tuotteen yksilölle, eikä samaa tunnistetta ole millään toisella fyysisellä objektilla koko maailmassa.</p>

\*Yhdistelmä tunnetaan myös lyhenteellä SGTIN (Serialized Global Trade Item Number)

#### Osapuolten ja sijaintien yksilöinti

Missä tahansa jäljitettävyyssratkaisussa on tärkeää pystyä erottamaan eri toimijat, joilla on rooli kyseisessä toimitusketjussa. Toimitusketjuun kuuluvia osapuolia voivat olla esimerkiksi valmistaja, jakelija ja vähittäiskauppa. Jotta jäljitettävyyttä voidaan ymmärtää kokonaisuudessaan, on välttämätöntä tietää, mitkä toimijat olivat mukana toimitusketjussa ja mikä oli niiden suhde toisiinsa. Jäljitettävyyteen liittyvä sijainti on fyysinen alue, jossa jäljitettävä asia sijaitsee ja jossa jokin siihen liittyvä prosessivaihe toteutuu. Tämä voi olla esimerkiksi tuotantolaitos, varasto tai myymälä - tai tarvittaessa jopa tietty huone tai hyllypaikka näiden sisällä.

Osapuolet ja sijainnit voidaan yksilöidä GS1:n GLN-numerolla (Global Location Number). Osapuolten yksilöintiin käytetään usein OVT- tai y-tunnuksia. GLN-numeron etu verrattuna OVT- ja y-tunnisteisiin on se, että se perustuu globaaliin standardiin, ja on siten maailmanlaajuisesti muodoltaan yhtenäinen. Sen lisäksi GLN-numerot mahdollistavat toimipaikkojen ja sijaintien yksilöinnin niin tarkalla tasolla, kuin milloinkin on tarpeen. Yhdellä yrityksellä on käytössään vain yksi y-tunnus, mutta siihen voi liittyä useita GLN-numeroita.

Taulukko 2. Osapuolten ja sijaintien yksilöinti

Yksilöinnin avain (lyhenne)	Nimi kokonaisuudessaan	Yksilöitävän tiedon tyyppi
GLN	Global Location Number	Sijainnit, toimipaikat, osapuolet
	Global Location Number + laajennustunnus	Toimipaikan sisäiset sijainnit (huoneet, hyllypaikat yms.)

GLN-numeroita voidaan muodostaa samasta GS1-yritystunnisteesta, josta tehdään tuotteiden GTIN-koodeja. Useimmilla päivittäistavarakaupan ja elintarviketeollisuuden yrityksillä on jo käytössään oma GS1-yritystunniste. Yleisin GS1-yritystunniste sisältää 1000 GTIN-koodia ja saman määrän GLN-numeroita.

### 3.4.2 Automaattinen tunnistaminen (AIDC, Automatic Identification and Data Capture)

Jäljitettävien tuotteiden merkitseminen riippuu käytettävästä yksilöinnin tasosta. Eräkohtaisessa ja sarjanumeroon perustuvassa yksilöinnissä merkintöihin tarvitaan dynaamista tietoa kuten eränumeroa tai sarjanumeroa. Sen takia viivakoodeja ei voida sisällyttää pakkauksen designiin, vaan viivakoodit voidaan lisätä vasta siinä vaiheessa, kun tuote on pakattu ja nämä tiedot ovat selvillä. Dynaamisen tiedon lisääminen viivakoodiin vaikuttaa tulostus- ja pakkausprosesseihin. Perinteisesti vähittäistuotteissa on käytetty kassapisteillä tapahtuvaa lukemista varten EAN-viivakoodia, jonka ainoa mahdollinen tietosisältö on tuotteen GTIN-koodi.

Kasvavien tuoteturvallisuus- ja tuotetietovaatimusten myötä myös muunlaista tietoa halutaan sisällyttää kuluttajatuotteiden viivakodeihin, jolloin tarvitaan uudenlaisia, lisätietojen ilmoittamisen mahdollistavia viivakoodeja. Erä- ja sarjanumeroiden lisäksi esimerkiksi tuotteen viimeinen käyttöpäivä tai parasta ennen -päiväys voidaan haluta lukea automaattisesti suoraan viivakoodista.

Viivakoodin, valmistettujen tuoteyksilöiden ja niihin liittyvien tietojen asianmukainen kytkentä on avainasemassa. Dynaamisen datan esittäminen myyntierätason merkinnöissä on lisääntynyt ja viime vuosien aikana eri maissa on pilotoitu dynaamista tietoa sisältävien viivakoodien käyttöä myös vähittäistuotteilla. Logististen yksiköiden viivakoodit ovat jo aiemminkin perustuneet GS1:n SSCC-koodiin. SSCC (Serial Shipping Container Code = Sarjatoimitusyksikkökoodi) on standardimuotoinen, tietyn toimitusyksikön yksilöivä tunnistenumero, joka voi sisältää dynaamista tietoa. Logistisen yksikön merkinnät (lavalaput) tulostetaan yksikön pakkaamisen yhteydessä, jolloin varmistetaan yksikön, sen lavalapun ja siihen liittyvän datan välinen kytkentä.

Taulukko 3. GS1-viivakoodityypit

	GS1-viivakoodit, jotka tukevat vain GTIN-koodeja (ei muita avaimia tai lisätietoja)	GS1-viivakoodit, jotka voivat sisältää mitä vain GS1-avaimia ja lisätietoja
1D-symbolit	EAN/UPC, ITF-14, GS1 DataBar (laajentamaton)	GS1-128, GS1 DataBar (laajennettu)
2D-symbolit		GS1 QR-koodi, GS1 DataMatrix

Luvussa 6. kerrotaan tarkemmin dynaamisten lisätietojen (esim. eräkohtaiset tiedot) sisällyttämisestä viivakodeihin.

Tärkeimmät automaattiseen tunnistamiseen liittyvät kysymykset ovat:

1. Mitä prosessivaiheita halutaan tunnistaa?
2. Mikä on kustannustehokkain tapa kerätä ja tallentaa prosessivaiheiden dataa?

Yleensä ensimmäinen askel on logististen yksiköiden viivakoodien lukeminen tuotteiden vastaanotossa. Muita prosessivaiheita, joissa tunnistamista tarvitaan ovat varastointi, kerääminen, pakkaaminen, lähetys, kuljetus ja myynti. Tunnistaminen tapahtuu erilaisten kiinteiden tai kannettavien lukijoiden ja nykyisin yhä useammin myös mobiililaitteiden avulla.

### 3.4.3 Jäljitettävyystiedon jakaminen

Puhuttaessa tiedon jakamisesta, on tärkeää erottaa tietosisällöt erilaisista tiedon jakamisen tavoista. Tietosisältöjen näkökulmasta GS1-standardit liittyvät kolmeen tiedon käsittelijöiden toisilleen jakamaan kategoriaan:

- **Master Data** on reaali maailmaa kuvailevaa tietoa yksilöidyistä asioista (esim. tuotetiedot, osapuolietiedot ja tiedot fyysisistä sijainneista).
- **Transaktiodata**, joka koostuu kaupankäyntitapahtumien tiedoista, jotka käynnistävät tai vahvistavat jonkin liiketoimintaprosessiin liittyvän toiminnon.
- **Tapahtumadata**, jolla tarkoitetaan toimitusketjussa tapahtuvaa tuotteiden ja muiden fyysisten tai digitaalisten objektien käsittelyä koskevaa tietoa. Data koostuu tapahtumista, jotka kuvaavat yhteen tai useampaan GS1-standardin mukaisesti yksilöityyn objektiin liittyviä liiketoimintaprosessin vaiheita. Yksittäinen tapahtuma kuvaa jonkin tietyn vaiheen toteutumista liiketoimintaprosessissa ja yhdessä näistä muodostuu yksityiskohtainen kuvaus koko prosessista. Kun kaikki tarvittavat tapahtumat on dokumentoitu, on tämän tiedon avulla mahdollista seurata ja jäljittää tuotteita läpi koko toimitusketjun.

GS1-standardeissa sovellettavat tiedon jakamisen menetelmät voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään:

- **Push**-menetelmät, joissa yksi osapuoli siirtää yksipuolisesti tietoa toiselle ilman tämän etukäteen tekemää kyselyä. Push-menetelmät voidaan jakaa edelleen kolmeen alaluokkaan seuraavalla tavalla:
  - **Kahdenvälinen siirto**, jossa osapuoli siirtää datan suoraan toiselle osapuolelle.
  - *Julkaisu/kysely*, jossa osapuoli siirtää tiedon tietopankkiin tai tietovarastoon, josta se jaetaan eteenpäin sellaisille tahoille, jotka ovat osoittaneet olevansa siitä kiinnostuneita tekemällä sitä koskevan kyselyn. Esimerkiksi GS1 Finlandin Synkka-palvelu toimii tällä menetelmällä.
  - *Lähetys*, jossa osapuoli julkaisee tietoa johonkin julkisesti saatavilla olevaan tunnettuun paikkaan, kuten www-sivulle, josta kiinnostuneet tahot voivat hakea sitä. Tämä ei välttämättä tarkoita, että tieto olisi avoimesti kaikkien saatavilla, vaan se voi olla salauksen tai tunnistautumisen takana.
- **Pull**-menetelmät, joissa yksi osapuoli lähettää toiselle osapuolelle jotain tiettyä dataa koskevan pyynnön ja tämä puolestaan vastaa halutulla datalla.

### 3.4.4 GS1:n standardit tiedon jakamiseen

#### Master Datan jakaminen

**GS1 GDSN** (Global Data Synchronisation Network) on yhteentoimivien tuotetietopankkien globaali verkosto, joka mahdollistaa kauppakumppaneille mahdollisuuden synkronoida turvallisesti GS1-standardeihin perustuvaa tuotetietoa omien tietojärjestelmiensä välillä. Esimerkiksi GS1 Finlandin Synkka-palvelu kuuluu tähän verkostoon. GDSN-verkostossa välitetään staattista tuotetietoa (Master Item Data).

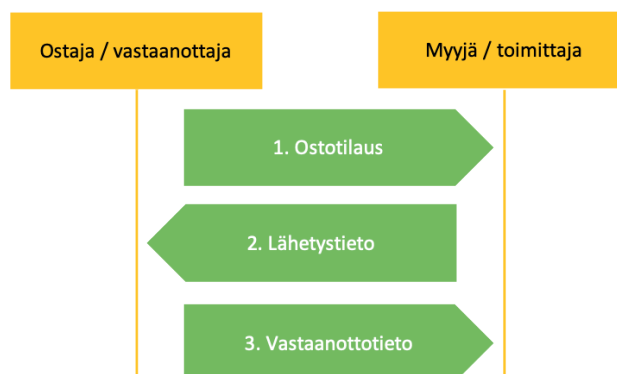
# SYNKKA

#### Transaktiodatan jakaminen

**GS1 EDI** (Electronic Data Interchange) tarjoaa maailmanlaajuiset standardit sähköisille liiketoimintasanomille, jotka mahdollistavat erilaisten toimitusketjussa tapahtuvien transaktioiden automatisoinnin. EDI-sanomia voidaan välittää kahdenvälisten yhteyksien kautta tai erilaisten palveluiden avulla. GS1 Finlandin Golli on esimerkki palvelusta, jolla välitetään tilaus-, toimitus- ja laskusanomia.



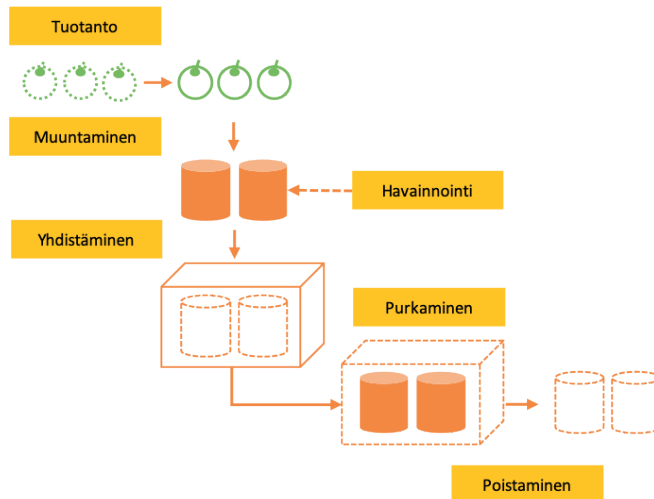
Kuva 5. Liiketoimintatapahtumien lajit



## Tapahtumatiedon jakaminen

**GS1 EPCIS** (Electronic Product Code Information Services) on GS1:n standardi, joka määrittää tietomuodon sekä rajapinnat järjestelmien välille toimitusketjun läpinäkyvyyden ja tapahtumapohjaisen prosessin optimoinnin mahdollistamiseksi. EPCIS-standardi on tärkeä osa jäljitettävyyssratkaisuja. Se tarjoaa kauppakumppaneille tavan jakaa tietoa tuotteiden liikkeistä ja tilasta toimitusketjussa. Jäljitettävyystietoa luodaan joka vaiheessa tuotteiden liikkeessä raaka-aineen toimittajalta valmistajan kautta aina jakelijalle, vähittäiskaupalle ja edelleen kuluttajille asti.

Kuva 6. EPCIS-tapahtumien lajit



EPCIS-standardi mahdollistaa tämän toimitusketjun tapahtumia koskevan tiedon yhtenäisen jakamisen erilaisten, yrityksen sisäisten ja yritysten välisten sovellusten kesken. EPCIS-standardin avulla organisaatiot voivat määrittää jäljitettävyydelle yhteisen vähimmäistason, jonka päälle kukin organisaatio voi rakentaa omia, kauppakumppaniensa kanssa yhteensopivia ratkaisuja. Kyse on siis järjestelmäriippumattomasta jäljitettävyydestä ja yhteisen mallin määrittämisestä. Sen tarkoituksena on antaa toimijoille jaettu näkymä toimitusketjussa liikkuvien objektien käsittelystä, riippumatta siitä mitä järjestelmää kukin organisaatio tähän haluaa käyttää. Objekteilla tarkoitetaan tässä yhteydessä mitä tahansa GS1-standardien mukaisilla tunnistenumeroilla yksilöityä fyysistä tai digitaalista omaisuutta, kuten esimerkiksi vähittäistuotteita tai logistisia yksiköitä.

EPCIS-tietomallin data koostuu tapahtumista, jotka kuvaavat yhteen tai useampaan objektiin liittyviä liiketoimintaprosessin vaiheita. Näitä tapahtumia kutsutaan standardissa EPCIS Eventeiksi. Yksi EPCIS Event kuvaa jonkin tietyn vaiheen toteutumista liiketoimintaprosessissa. Yhdessä näistä muodostuu yksityiskohtainen kuvaus liiketoimintaprosessista. Yksinkertaistettuna EPCIS vastaa kysymyksiin kuka tekee, mitä tapahtuu, missä, milloin ja miksi.

Yksittäisen EPCIS Eventin sisältämä tieto koostuu neljästä oluttuvuudesta:

- **Mitä** – kyseiseen tapahtumaan liittyvien objektien tunnisteen
- **Milloin** – tapahtuman päivämäärä ja kellonaika
- **Missä** – sijainti, jossa tapahtuma tapahtui sekä sijainti, jossa objektien oletetaan olevan tapahtuman jälkeen
- **Miksi** – tapahtuman liiketoimintakontekstiin liittyvä tieto.
  - Esimerkiksi:
    - mihin liiketoiminnan vaiheeseen tapahtuma liittyy (valmistus, kuljetus, vastaanotto jne.)
    - mukana olevien osapuolten tunnisteen
    - linkitykset tapahtumaan liittyviin tuotetietoihin ja dokumentteihin

EPCIS Eventit voidaan jakaa viiteen erilaiseen tapahtumatyyppiin, joista ensimmäinen on yleinen perusluokka kaikille tapahtumatyypeille (EPCIS Event) ja alla olevassa taulukossa kuvatut loput neljä tyyppiä sen alaluokkia:

Taulukko 4. EPCIS-tapahtumatyypit (GS1 EPCIS Standard 1.2.)

Tapahtumatyyppi	"Mitä"-ulottuvuuden sisältö	Mitä tarkoittaa?	Esimerkki
"Objektitapahtuma" (Object Event)	Yhden tai useamman objektin yksilöivät tunnisteet	Tässä määritetyt objektit olivat mukana tapahtumassa	Tuotteen X sarjanumeroidut yksilöt 111, 112 ja 113 havaittiin 20.5.2019 klo 09:05 paikassa ABC
"Ryhmittelytapahtuma" (Aggregation Event)	Pakkaushierarkian ylemmän tason objektin yksilöivä tunniste sekä siihen sisällytettävien yhden tai useamman objektin yksilöivät tunnisteet	Tässä määritetyt objektit liitettiin fyysisesti tiettyyn pakkaushierarkiassa ylempänä olevaan objektiin	Tuotteen X sarjanumeroidut yksilöt 111, 112 ja 113 pakattiin laatikkoon 1234 20.5.2019 klo 10:23 paikassa ABC
"Muutostapahtuma" (Transformation Event)	Yhden tai useamman raaka-aineen tunnisteet ja yhden tai useamman niistä tehdyn lopputuotteen tunnisteet	Tässä määritetyt raaka-aineet käytettiin, jonka seurauksena valmistettiin niin ikään määritetyt lopputuotteet	10 yksikköä raaka-ainetta X ja 10 yksikköä raaka-ainetta Y yhdistettiin 20.5.2019 klo 10:35 paikassa ABC, jotta voitiin tuottaa 100 yksikköä tuotetta Z
"Transaktiotapahtuma" (Transaction Event)	Transaktioon liittyvien objektien tunnisteet ja yhden tai useamman transaktion tunnisteet	Tässä määritetyt objektit liitettiin johonkin määritettyyn transaktioon	Tuotteen X sarjanumeroidut yksilöt 111, 112 ja 113 osoitettiin täyttämään ostotilaus 9876, 20.5.2019 klo 11:05

### 3.4.5 GS1-standardit ja lohkoketjut

Lohkoketjut perustuvat hajautettuun tietokantaan, jota ei hallitse mikään yksittäinen taho. Tietokannassa tieto on tallennettu toisiinsa kytköksissä oleviin matemaattisesti varmennettuihin lohkoihin, jotka estävät sen muuttamisen ja väärentämisen. Muuttaakseen yhteen lohkokseen tallennettua tietoa, pitäisi muuttaa myös kaikkien ketjussa olevien muiden lohkojen tietoja, sillä jokainen lohko sisältää niin sanotun tiivisteen edellisestä lohkoista. Lohkon tietoja muutettaessa muuttuu myös sen tiiviste.

Lohkoketjut voidaan niiden tiedonjakamisen luonteen perusteella jakaa avoimiin ja suljettuihin verkostoihin. Liiketoiminnan käyttötarkoituksissa tietojen pääsyä verkostoon halutaan usein rajata pienemmälle joukolle. Tällöin voidaan perustaa suljettu tai luvitettu lohkoketju, jossa jokin taho hallinnoi sitä kenellä on pääsy tietokantaan. Suljetussa tai luvitetussa lohkoketjussa toimijat voivat päättää, mitä tietoja jaetaan ja kenelle.

Lohkoketjuteknologian lupauksena ovat sen tarjoamat mahdollisuudet tiedon jakamisessa yli organisaatioiden rajojen. Esimerkiksi jäljitettävyystietojen jakaminen toimitusketjun toimijoiden välillä ei ole uusi asia, koska sitä tehty perinteisten tietokantojen kautta useiden vuosien ajan. Lohkoketjuteknologia voi toimia tämän prosessin tehostajana ja luotettavuuden kasvattajana. Yksi lohkoketjun ydinajatuksista on se, että teknologia voi muuttaa tarvetta luotettaville välikäsilte tiedon jakamisessa (Johansson ym. 2019: 34).

Suljetuissa/luvitetuissa lohkoketjuratkaisuissa tarvitaan kuitenkin jatkossakin jokin verkostoa koordinoiva taho, mutta tiedon muuttumattomuuden varmistava teknologia muuttaa tämän roolia suhteessa verkoston jäseniin.

Toinen lohkoketjun tarjoama hyöty liittyy hajautettuun tietokantaan. Tämä tarkoittaa sitä, että käsiteltävä data on tallennettu hajautetusti vertaisverkkoihin, eikä se kulje minkään keskitetyn palvelimen kautta. Näin ollen lohkoketju ei ole riippuvainen mistään keskuspalvelimesta, ja data on turvassa palvelimeen kohdistuvilta hyökkäyksiltä. Lohkoketju mahdollistaa myös uudenlaisten uniikkien digitaalisten tiedostojen luomisen. Tämä tarkoittaa sitä, että lohkoketjussa ei tehdä perinteiseen tapaan kopioita tiedostoista, vaan siinä liikutetaan alkuperäistä tiedostoa, johon tulee merkityksi jokainen ketjussa tehty muutos (Johansson ym. 2019: 35-37.)

Johanssonin ym. (2019) mukaan "lohkoketjuteknologian hyödyt tulevat esille erityisesti ympäristöissä, joissa toimijoiden määrä on suuri ja dataa syntyy runsaasti. Kansainvälisissä toimitusketjuissa on lukuisia toimijoita ja nämä kaikki synnyttävät runsaasti informaatiota, joka päättyy vain heidän omiin järjestelmiinsä – tai jää tallentamatta kokonaan". Kun tämän sijaan esimerkiksi tuotteen jäljitettävyystieto on tallennettuna lohkoketjuun kaikkien toimitusketjun osapuolten nähtävälle, pystyvät ne hyödyntämään sitä reaaliaikaisesti erilaisiin käyttötarkoituksiin. Johanssonin ym. (2019: 39) mukaan lohkoketjujen myötä organisaatiot voivat muuttua läpinäkyvämmiksi, hajautetuimmiksi, varmemmiksi ja tehokkaammiksi, sillä uuden teknologian avulla ne voivat kehittää uudenlaisia tapoja varallisuuden käsittelyyn.

Perustuipa tietojen jakaminen sitten lohkoketjuteknologiaan tai perinteisempiin tietokantoihin, on tärkeää, että tiedonvaihdossa käytetään yhteistä kieltä. Ratkaisuna tähän ovat globaalit, toimialariippumattomat ja avoimet standardit. Se, että tieto siirtyy saumattomasti toimijalta toiselle, auttaa kehittämään pitkälle automatisoituja menettelytapoja ja lisää sekä toiminnan tuloksellisuutta että läpinäkyvyyttä.



## 4 Elintarvikkeiden jäljitettävyyshankkeita Suomessa

Kuva 7. Elintarvikkeiden jäljitettävyyden kokonaisuus



### 4.1 Valmiudet GS1-pohjaiseen ratkaisuun

16.4.2019 järjestetyn kaupan ja elintarviketeollisuuden keskustelutilaisuuden lopputuloksena koettiin tärkeänä selvittää jäljitettävyyden nykytilaa otoksena. GS1 Finland Oy toteutti toukokuussa kyselyn, jonka avulla selvitettiin valmiuksia yhteisiin käytäntöihin ja standardeihin perustuvan jäljitettävyyden kehittämiseen suomalaisissa elintarvikealan yrityksissä. Kysely lähetettiin keskustelutilaisuuteen osallistuville yrityksille. Pienen otoksen vuoksi kyselyn tulokset ovat lähinnä suuntaa-antavia ja jatkokeskustelun taustaksi hyödynnettäviä.

#### Kysely koostui seuraavista neljään osa-alueeseen jaetuista kysymyksistä

##### 1. Yksilöinti

- o Käytetäänkö järjestelmissä tuotteen yksilöivänä tunnisteena GTIN-koodia (Global Trade Item Number = GS1-standardin mukainen tuotetunniste, "enari")?
- o Millä tiedoilla yksilöitte yrityksenne toimipaikat järjestelmissä?
- o Millä tiedoilla yksilöitte kauppakumppaninne (esim. asiakas, tilaaja) järjestelmissä?

##### 2. Merkinnät tuotteessa

- o Käytättekö tuotteessa EAN-viivakoodin lisäksi jotakin muuta luettavaa koodia? Mitä?
- o Mitä eräkohtaista tietoa on merkitty tuotteisiin?
- o Ovatko eräkohtaiset tiedot tuotteen viivakoodista luettavassa muodossa?

##### 3. Tuotteiden ja raaka-aineiden erätiedot

- o Voidaanko valmiista tuotteesta kertoa, mitä raaka-aineiden eriä se sisältää?
- o Voidaanko valmiista tuotteesta kertoa sen tuotantovaiheet ja niiden ajankohdat eräkohtaisesti?
- o Millä tunnisteella erotatte järjestelmissä valmiiden tuotteiden eri tuotantoerät?

##### 4. Toimitustiedot

- o Miten yksilöitte toimituksiin sisältyvät logistiset yksiköt (lavat, kollit, laatikot)?
- o Voidaanko tarvittaessa selvittää, mihin ja milloin tietyn tuotteen tiettyä tuotantoerää on toimitettu?
- o Lähetättekö sähköisiä toimitussanomia (EDI/OVT)?



### 4.1.1 Yksilöinti

Kaikkien kyselyyn osallistuneiden yritysten järjestelmissä käytetään tuotteiden tunnisteena GS1-standardin mukaista tuotenumeroa eli GTIN-koodia.

Toimipaikkojen tunnistamisessa taas käytetään kyselyyn vastanneissa yrityksissä pääasiassa omia sisäisiä toimipaikkatunnisteita. Osalla kyselyyn vastanneista yrityksistä on kuitenkin järjestelmissään mahdollisuus GS1-standardin mukaiseen toimipaikkojen yksilöintiin GLN-numeroilla, joka mahdollistaa yhtenäisen tavan toimipaikkojen tunnistamiseen eri järjestelmien välillä.

Kauppakumppanien yksilöintiin käytetään sen sijaan kaikissa kyselyyn osallistuneissa yrityksissä omia sisäisiä tunnistenumeroita. Osa yrityksistä käyttää tähän lisäksi kansallisia OVT- tai y-tunnuksia. Missään vastanneista yrityksistä ei tällä hetkellä käytetä kauppakumppanien yksilöintiin GS1-standardin mukaisia GLN-numeroita.

### 4.1.2 Merkinnät tuotteessa

Suurimmalla osalla vastanneista yrityksistä ei ole tuotteissaan EAN-viivakoodin lisäksi muita luettavia koodeja. Tämän lisäksi muutamassa vastauksessa kerrottiin tuotteista löytyvän QR-koodi markkinointitarkoituksiin tai sisäistä käyttöä varten.

Eräkohtaisista tiedoista kaikkien vastanneiden yritysten tuotteista löytyy jo lainsäädännönkin vaatima päiväystieto. Tämän lisäksi osalla vastanneista tuotteisiin on merkitty myös eränumero ja/ tai jokin tieto tuotteen alkuperästä.

Eräkohtaiset tiedot eivät millään kyselyyn vastanneista yrityksistä ole tuotteen viivakoodista luettavassa muodossa. Eräkohtaisten tietojen esittäminen viivakoodissa vaatisi uudenlaisen viivakoodityypin käyttöönottoa, sillä perinteiseen EAN-viivakoodiin ei voida sisällyttää tuotteen GTIN-koodin lisäksi mitään muuta tietoa. Eräkohtaisten tietojen esittämistä viivakoodeissa kuvataan tarkemmin luvussa 6.

### 4.1.3 Tuotteiden ja raaka-aineiden erätiedot

Suurin osa kyselyyn osallistuneista yrityksistä vastasi pystyvänsä erottelmaan mitä raaka-aineiden eriä valmiiseen tuotteeseen on käytetty. Useammassa vastauksessa täsmennettiin, että raaka-aineille luodaan järjestelmässä eränumero sen vastaanoton yhteydessä ja tämä seuraa valmistusprosessissa raaka-aineen käyttöön ja lopputuotteeseen asti.

Suurimmassa osassa kyselyyn vastanneista yrityksistä tuotteiden tuotantovaiheet tallennetaan jokaiselle tuote-erälle niiden tapahtuessa, jonka myötä valmiista tuotteesta voidaan kertoa kaikki tuotantovaiheet ja niiden ajankohdat eräkohtaisesti. Muutama vastaaja totesi tämän olevan osittain mahdollista esimerkiksi siten, että prosessin eri vaiheiden ajankohtia ei voida nähdä suoraan järjestelmästä, mutta tieto niistä on olemassa muualla.

Valmiiden tuotteiden tuotantoerät erotetaan vastanneissa yrityksissä pääasiassa erä- tai sarjanumeroiden avulla. Näiden lisäksi yhden vastaajan mukaan heidän yrityksessään tähän tarkoitukseen käytetään päiväystietoa ja yhdessä vastauksessa kerrottiin käytettävän sekä eränumeroa että tuotantopäivää.

### 4.1.4 Toimitustiedot

Kaikki kyselyyn osallistuneet yritykset vastasivat, että pystyvät tarvittaessa selvittämään mihin ja milloin tietyn tuotteen tiettyä tuotantoerää on toimitettu. Yhdessä vastauksessa tarkennettiin, että tätä ei voida selvittää suoraan järjestelmästä, mutta se voidaan selvittää muulla tavalla.

Sähköiset toimitussanommat ovat käytössä kaikissa kyselyyn vastanneista yrityksistä.

### 4.1.5 Yhteenveto

Kyselyn vastaukset tukevat ennakkokäsitystä siitä, että sisäinen jäljitettävyystiedon hallinta on suomalaisissa elintarvikealan yrityksissä hyvällä tasolla. GS1-pohjaiseen ratkaisuun siirtymiseksi tarvittaisiin kuitenkin jonkin verran muutoksia, kuten GLN-numeroiden laajempi käyttöönotto osapuolten ja sijaintien yksilöinnissä, eräkohtaisten tietojen esittämisen mahdollistavien viivakoodien sekä yhtenäisen tietomallin käyttöönotto jäljitettävyystietojen jakamiseen.

## 4.2 Esimerkkejä jäljitettävyyshankkeista Suomessa

Myös Suomessa kiinnostus elintarvikkeiden jäljitettävyyttä kohtaan on kasvanut viime vuosien aikana. Tähän lukuun on koottu esimerkkejä Suomessa esillä olleista jäljitettävyyshankkeista ja hankesuunnitelmista. Esimerkit pohjautuvat hankkeista julkisesti saatavilla olevaan tietoon.

### 4.2.1 Arla Suomi

Arla Suomi pilotoi lohkoketjuteknologiaa maidon alkuperän tallentamiseen ja tiedon tarjoamiseen kuluttajille (Johansson ym. 2019). Maitotilalla, kuljetuksessa ja meijerissä syntyvä tieto tallentuu automaattisesti Maitoketju-lohkoketjuun. Kuluttajalle tarjotaan tuotteeseen ja maitotilan toimintaan liittyviä faktoja sekä tarinaa maidon matkasta. (<https://www.arla.fi/tikantila/>)

Pilottiin osallistui Arla Suomen lisäksi toimitusketjun muitakin osapuolia. Arlan mukaan kerätyn datan ja sen kautta kerrytetyn ymmärryksen avulla kuluttajille voidaan tarjota tulevaisuudessa tuoreempia elintarvikkeita, pienentää tuotehävikkiä sekä räätälöidä paremmin tuotteita kuluttajan tarpeisiin (<https://www.arla.fi/artikkelit/arla-maitoketju-lapivalaisee-maidon-valmistusketjun/>).

Arla Maitoketju on toteutettu yhteistyössä kasvutoimisto Truly Agencyn ja lohkoketjuteknologiaan erikoistuneen Empirica Finlandin asiantuntijoiden kanssa. Lohkoketjuteknologian valinnan perusteena perinteisemmän ratkaisun sijaan pilotissa oli mahdollisuus testata ja kokeilla toimintaa konkreettisesti aidossa ympäristössä. Pilotti saa jatkoa laajennuksilla toisiin tuoteryhmiin ja uudentyypisiin sovelluksiin. Lohkoketjuteknologian älykkäät sopimukset, jotka jo pilotissa otettiin käyttöön, ovat arvoltaan konkretisoitumassa vasta järjestelmän laajennuksen myötä (Johansson ym. 2019, 170-171.) Älykkäät sopimukset mahdollistavat reaaliaikaisen näkyvyyden jakelu- ja toimitusketjujen kaikkiin vaiheisiin (Johansson ym. 2019, 100).

Johansson ym. (2019, 171) mukaan lohkoketju teknologisenä ratkaisuna tarjoaa perinteisiin keskitettyihin teknologiaratkaisuihin verrattuna hyötyä silloin, kun toimijoita on useita ja toimijoiden välinen etäisyys on suuri.

### 4.2.2 IBM

Suomen IBM selvittää yhdessä suomalaisten elintarvikealan toimijoiden kanssa mahdollisuuksia hyödyntää IBM Food Trust -järjestelmää ruuan alkuperätietojen kommunikoimiseen kuluttajille sekä tuotteen hiilijalanjäljen hyvittämisen mahdollistamiseen. IBM

Food Trust on IBM:n lohkoketjun päälle rakennettu jäljitettävyyseräilyratkaisu, joka hyödyntää GS1-standardeja ja sitä on pilotoitu eri tuoteryhmillä mm. Carrefourin, Nestlén, Tescon ja Walmartin kanssa.

Esimerkiksi Walmartin kanssa IBM on toteuttanut kaksi lohkoketjupilottia: Kiinassa Food Trustilla jäljitettiin sianlihan ja Yhdysvalloissa mangon alkuperää. Yhdysvaltain mango-pilotissa sovelluksen kehittäminen aloitettiin Walmartin ja sen tavarantoimittajien prosessien huolellisella tarkastelulla, jonka jälkeen voitiin rakentaa integraatiot Food Trustin ja yritysten omien tietojärjestelmien väliin. GS1:n rooli tässä projektissa oli lohkoketjuun vietävien tietokuvausten määrittäminen, joka tehtiin olemassa olevan GS1 EPCIS-standardin pohjalta (Hyperledger 2019). Pilotin lopputuloksena Walmart kykeni lyhentämään mangon alkuperän selvittämiseen kuluva aikaa seitsemästä päivästä 2,2 sekuntiin (Kamath 2018).

Tällä hetkellä Walmart kykenee jäljittämään viiden tavarantoimittajan ja yhteensä 25 eri tuotteen alkuperän jäljitettävyyssjärjestelmänsä avulla. Sen suunnitelmassa on lähitulevaisuudessa laajentaa järjestelmän käyttöä uusiin tuotteisiin ja tuotekategorioihin. Yritys on esimerkiksi hiljattain alkanut vaatimaan kaikilta salaattitoimittajiltaan jäljitettävyystietojen välittämistä IBM Food Trustiin (Hyperledger 2019; Walmart 2018).

Kesällä 2018 S-ryhmä testasi yhdessä Hätälä Oy:n kanssa IBM:n ratkaisuun pohjautuvaa Kuhatutka-sovellusta kotimaisen kalan alkuperätietojen jakamiseen. Kuluttaja pääsi katselemaan näitä tietoja pakkauksessa olevan QR-koodin avulla tai syöttämällä pakkauksesta löytyvän päiväyksen S-ryhmän verkkopalveluun.

### 4.2.3 Ruokatietoyhdistys

RT Ruokatietoyhdistys ry on jättänyt Maa- ja metsätalousministeriölle rahoitushakemuksen otsikolla ”Vastuullisuustiedon hallinta ja viestintä suomalaisen ruokaketjun kilpailuvaltiaksi 2020-2022”. Hankkeen päämääränä on ”parantaa ruokaketjun arvonluontia ja kannattavuutta rakentamalla vastuullisuustiedon hallinnasta ja vastuullisuusviestinnästä suomalaisen ruuan kilpailuetu, jota voidaan hyödyntää kotimaassa ja vientimarkkinoilla. Tavoitteena on luoda kansallinen konsepti ruokaketjun vastuullisuusjärjestelmälle, joka todentaa jäljitettävyyden ja vastuulliset käytännöt tuotteen koko elinkaaren ajalta sekä luo sisältöä alan vastuullisuusviestintään”.

#### 4.2.4 GS1 Finlandin kalatuotteiden jäljitettävyysepilotti

GS1 Finland testasi keväällä 2018 GS1 EPCIS -standardiin soveltumista kalatuotteiden alkuperätietojen tallentamiseen ja jakamiseen. Pilotti sai tukea Euroopan meri- ja kalastusrahastosta ja siinä testattiin yhdessä Ruokaviraston, MMM:n ja kahden kalatoimijan kanssa, miten EPCIS-tietomallin mukaan rakennettu järjestelmä soveltuu kalatuotteiden alkuperään liittyvien viranomaisvaatimusten täyttämiseen.

Pilotin lopputuloksena todettiin, että viranomaisvaatimukset pystytään EPCIS-standardiin pohjautuvan sovelluksen avulla täyttämään. Pelkästään kalatuotteisiin rajoittuvaa palvelua ei kuitenkaan lähdetty kehittämään, vaan pilotti johti koko elintarvikealan yhteisen jäljitettävyyseratkaisun edellytysten selvitykseen.

## 5 Jäljitettävyyseratkaisuja muissa maissa

Jäljitettävyyseratkaisujen pilotteja on toteutettu eri puolilla maailmaa. Tähän on koottu esimerkkejä GS1 Finlandin tiedossa olevista jäljitettävyyshankkeista.

### 5.1 Ruotsi

Ruotsissa paikallinen GS1-maajärjestö fasilitoi kesällä 2018 työryhmän, jossa luotiin visio ja suuntaviivat jäljitettävyyden toteuttamiseen Ruotsin päivittäistavarakaupassa ja elintarviketeollisuudessa. Mukana olivat Arla, Coop, Dagab/Axfood, ICA, Svensk Dagligvaruhandel (Swedish Food Retailers Federation) sekä DLF, joka on kauppajärjestö sellaisille yrityksille, jotka tuottavat tai tuovat tavaroita jälleenmyyntiin päivittäistavarakaupan markkinoille Ruotsissa.

Visioksi määritettiin, että "jokainen päivittäistavarakaupan arvoketjun osapuoli jakaa reaaliaikaisia jäljitettävyystietoja tavalla, joka tukee liikesuhteita ja perustuu globaaliin GS1-standardiin". Suuntaviivoiksi päätettiin, että sovitaan yhteinen jäljitettävyyden vähimmäistaso, jonka puitteissa kukin osapuoli valitsee itse, miten he käyttävät jäljitettävyyttä koskevia tietoja ja kenen kanssa he tietojaan jakavat. Yritysten välisen erojen vuoksi jäljitettävyydestä halutaan tehdä modulaarista ja mahdollistaa näin eritasoisten, mutta keskenään yhteensopivien ratkaisujen rakentaminen. Jotta tähän päästään, työryhmä suosittelee GS1:n yksilöinti- ja jäljitettävyyssstandardien hyödyntämistä. Nämä antavat yrityksille pohjan, jonka päälle jäljitettävyyttä voidaan rakentaa.

Tietojen jakamisen periaatteiksi ryhmä määrittä, että jäljitettävyystietojen vaihdon on tapahduttava reaaliajassa tai lähes reaaliajassa, jotta seuranta voidaan tehdä nopeasti. Jokainen toimija päättää itse, mitä tietoja he jakavat ja kenen kanssa, siten että liikesalaisuuksiksi luokiteltavat tiedot voidaan suojata.

Ryhmän johtopäätös oli, että jäljitettävyyden kehittäminen on aloitettava standardisoinnin kautta, eivätkä uudet teknologiat tai alustat tarjoa oikotietä sen toteutumiseen, mikäli perusta ei ole kunnossa. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valitut tiedon jakamisen periaatteet voidaan toteuttaa käyttäen erilaisia GS1:n standardeja noudattavia teknisiä ratkaisuja (esim. Blockchain). Teknologiavalinnasta riippumatta koettiin tärkeäksi, että jaettavien jäljitettävyystietojen on noudatettava niihin liittyviä GS1-standardeja.

Huhtikuussa 2019 Ruotsissa käynnistettiin kolmen tuoteryhmän (mansikka, kala ja sianliha) jäljitettävyyseratkaisuprojekti Axfoodin ja IBM:n johdolla. GS1 Sweden on osallistunut projektin työryhmiin asiantuntijana. Projektin päämääränä oli kokeilla lohkoketjuteknologian hyödyntämistä tuotteen alkuperän jäljitettävyyden, laadunvalvonnan sekä arvoketjun työolojen ja muiden sosiaalisten indikaattorien seurantaan.

### 5.2 Norja

Norjan valtio toteutti koko elintarviketoimialan kattavan, GS1:n EPCIS-standardiin perustuvan kansallisen jäljitettävyyseratkaisuprojektin (eSporing), jonka päätavoitteena oli tehostaa takaisinveitoja. Kimmokkeena hankkeelle toimi vuonna 2006 tapahtunut salamimakkarakasta lähtöisin oleva e-coli ruokamyrkytys-epidemia. Projektin kustannukset olivat noin 10 miljoonaa euroa, mutta hanke lopetettiin ennen tuotantoon siirtymistä liian korkeiksi muodostuneiden käyttömaksujen vuoksi vuonna 2011. Tällä hetkellä Norjan elintarviketoimialalla on käytössä yhteinen sähköinen portaali tuotteiden takaisinveitoja varten (Tradesolution).

## 5.3 Muut

### fTrace

Saksalainen fTRACE on GS1-standardeihin pohjautuva toimialariippumaton jäljitettävyyssratkaisu, jota on pilotoitu kala- ja lihatuotteilla Lidlin, Metro Groupin, Edekan ja yli 200 tavarantoimittajan kanssa. Ratkaisun takana on fTRACE GmbH, jonka omistaa Saksan GS1-organisaatio. fTRACE:n lupauksena on mahdollistaa tuotteiden eräkohtainen jäljittäminen, jonka avulla kuluttajat voivat selvittää mistä tuote tulee, miten ja milloin se on valmistettu sekä miten valmistaja valvoo tuotteen laatua. Toisin kuin monet viime aikoina kehitetyt jäljitettävyyssjärjestelmät, fTracea ei ole rakennettu lohkoketjuteknologian päälle.

Vuonna 2012 Saksan **Metro Group** halusi kehittää toimitusketjunsä läpinäkyvyyttä ja otti yhteyttä Saksan GS1-organisaation kootakseen työryhmän, jonka kanssa he voisivat asettaa strategian, määrittää prioriteetit ja tehdä toimintasuunnitelman koko toimitusketjunsä jäljitettävyydelle. Hankkeeseen osallistui useita Metro Groupin eri toimintoja, kuten markkinointi, logistiikka, toimitusketjun hallinta, myynti, koulutus sekä IT.

Euroopan suurimpana kalan markkinoijana Metro koki velvollisuudekseen osallistua kalakantojen kestävyuden varmistamiseen. Myös kuluttajien keskuudessa merten suojelun merkityksen ostopäätöksiin vaikuttavana tekijänä nähtiin kasvaneen. Metro halusi tarjota asiakkailleen läpinäkyvyyttä kalatuotteiden toimitusketjuihin ja valitsi kalan ensimmäiseksi tuoteryhmäksi, jonka jäljitettävyyttä alettiin kehittää. Järjestelmän pilotti tehtiin kalatoimittajien kanssa ja ensimmäiset jäljitettävät kalatuotteet olivat Metron hyllyillä joulukuussa 2013.

Pilotin onnistuneen lopputuloksen myötä METRO Cash & Carry Germany alkoi vaatimaan jäljitettävyystietojen toimittamista kaikilta kalatoimittajiltaan ja keväällä 2014 jäljitettävyyssjärjestelmän piiriin otettiin myös lihatuotteiden toimittajat. Toimittajien ei tarvitse välttämättä käyttää itse fTRACE-järjestelmää, vaan he voivat välittää siihen tiedot omasta järjestelmästänsä GS1 EPCIS-standardin mukaisessa muodossa. Tuotteisiin ja sijainteihin liittyvä Master Data tallennetaan tässä tapauksessa toimittajien omiin järjestelmiin GS1:n yksilöinnin avaimia käyttäen, ja erätiedoilla täydennetyt tuotteiden GTIN-koodit sisällytetään tuotteiden viivakoodeihin. Kun erätieto löytyy tuotteen viivakoodista, voidaan siihen liittyvää tapahtumadataa tallentaa pienemmällä määrällä manuaalista työtä.

Kuten Metro Groupin pilotti, toteutetut jäljitettävyyshankkeet ovat yleensä keskittyneet valmiiksi pakattuihin tuotteisiin, joihin liittyvää tietoa voidaan välittää kuluttajille pakkauksen viivakoodien ja muiden merkintöjen avulla. Keväällä 2018 **Edeka**, joka on yksi Saksan suurimmista vähittäiskauppaketuista, pilotoi fTRACE:n avulla tuoreen palvelutiskiltä myytävän lihan jäljitettävyystietojen tallentamista sähköiseen järjestelmään sekä niiden välittämistä kuluttajille ja viranomaisille.

Edekalle järjestelmän ensisijaisena tarkoituksena oli varmistaa, että he pystyvät vastaamaan lainsäädännön vaatimuksiin sekä kyetä tarkistamaan, että tavarantoimittajien heille antamat tiedot ovat oikein ja riittävän tarkkoja. Tämän lisäksi he ovat kyenneet järjestelmän avulla digitalisoimaan ja optimoimaan palvelutiskeihinsä liittyviä työruutuneja, kuten toimitusyksiköiden purkamisen ja myymälässä tapahtuvan jatkojalostuksen dokumentointia. Digitalisoinnin myötä he ovat esimerkiksi päässeet eroon paperipohjaisista purkulistoista, jotka yleisesti ovat vielä nykyisinkin käytössä myymälöissä. Jäljitettävyyssjärjestelmän myötä Edeka on voinut myös välittää kuluttajille lihatuotteiden alkuperätietoa palvelutiskin yhteydessä sijaitsevan kosketusnäytön sekä älypuhelinien ja muiden mobiililaitteiden kautta.

### FoodLogiQ

FoodLogiQ on USA:n GS1-organisaation sertifioima ratkaisukumppani. Yritys on kehittänyt lohkoketjuteknologiaan ja GS1-standardeihin perustuvan ratkaisun, jota erityisesti monet yhdysvaltalaiset ruokapalvelutoimijat käyttävät ruuan jäljitettävyystiedon hallintaan. Järjestelmä auttaa erä- ja päiväystietojen hallinnan avulla kaupakumppaneita seuraamaan, missä heidän tuotteensa milloinkin ovat sekä synkronoimaan toimitusketjun tapahtumiin liittyvää tietoa.

Esimerkiksi Subway-ravintoloiden toimitusketjun prosessien hallinnasta globaalisti vastaava IPC (Independent Purchasing Cooperative) onnistui FoodLogiQ-jäljitettävyyssjärjestelmän ja erätiedot sisältävien GS1-viivakoodien hyödyntämisen avulla kehittämään takaisinvetoprosessiaan ja saavuttamaan sen kautta huomattavia säästöjä. GS1 US:n julkaisemassa tapaustutkimuksessa yhtiö arvioi säästävänsä potentiaalisesti yli 9259 työtuntia ja 110 000 dollaria vuodessa sillä, että he kykenevät kohdistamaan takaisinvetoihin liittyvän työn ainoastaan niihin ravintoloihin, joihin on toimitettu niitä tuotteita joita takaisinvedot koskevat.

## Carrefour

Ranskalainen vähittäiskauppias Carrefour SA on ilmoittanut lohkoketjupohjaisen tuoteseurannan maataloilta myymälöihin lisänneen osalta. Sovelluksen avulla kuluttajat voivat nopeasti selvittää tuotteen alkuperän ja matkan hyllylle skannaamalla tuotteesta löytyvän QR-koodi. Tällä hetkellä Carrefourin jäljitettävyyssratkaisun piirissä on 20 tuotetta ja tavoitteena on 100 lisää keskittyen tuotekategorioihin, joista kuluttajat haluavat lisätietoa, kuten vauva- ja luomutuotteet. Carrefour uskoo heijastevaikutukseen: mikäli kuluttaja luottaa yrityksen kanan alkuperään, kuluttajan uskotaan luottavan myös yhtiön omenoiden ja juuston alkuperään. Carrefourin mukaan läpinäkyvyyden tarjoaminen kuluttajalle on osoittautunut suosituimmaksi Kiinassa, jossa on jo tavallista, että ostajat skannaavat QR-koodit. Perässä tulevat Italia ja Ranska (Thomasson 2019.)

## OriginTrail

Slovenialainen OriginTrail on kehittänyt lohkoketjuteknologiaan ja GS1-standardeihin perustuvan jäljitettävyyssjärjestelmän, jota käytetään eri toimialoilla. Yrityksen verkkosivuillaan esittelemät elintarvikealan käyttötapaukset liittyvät viinin, vihannesten sekä maito- ja kanatuotteiden alkuperän jäljittämiseen. OriginTrail toimii Euroopan lisäksi Kiinassa, jossa sillä on tällä hetkellä käynnissä useita ruuan toimitusketjuihin liittyviä pilotteja esimerkiksi Walmartin kanssa.



## 6 Eräkohtaisten tietojen esittäminen viivakodeissa

Tässä luvussa kuvataan GS1-järjestelmän mukaisia tapoja esittää eräkohtaista tietoa viivakodeissa. Eräkohtaista tietoa ovat esimerkiksi tuotteen päiväystiedot ja eränumero, jotka tätä selvitystä varten tehdyn kyselynkin perusteella löytyvät yleisesti elintarviketuotteista, mutta jotka eivät tällä hetkellä ole viivakoodista luettavassa muodossa.

Aihe on otettu mukaan tähän selvitykseen, sillä mahdollisuus lukea eräkohtaisia tietoja suoraan viivakoodista tehostaa huomattavasti jäljitettävyystietojen hallintaa. Eräkohtaisten tietojen esittäminen viivakoodissa vaatisi kuitenkin uudenlaisen viivakoodityypin käyttöönottoa, sillä perinteiseen EAN-viivakoodiin ei voida sisällyttää tuotteen GTIN-koodin lisäksi mitään muuta tietoa. Mikäli eräkohtaista tietoa halutaan esittää viivakoodissa, voidaan tämä tehdä käyttämällä lisätietojen ilmoittamisen mahdollistavaa viivakoodityyppiä sekä kyseisen tiedon kertomiseen tarkoitettua GS1-sovellustunnusta. GS1-sovellustunnukset ovat 2-4 numeroisia tunnuksia, joiden avulla voidaan sisällyttää lisätietoja viivakodeihin. Esimerkiksi eränumeron ilmoittamiseen käytettävä sovellustunnus on 10 ja parasta ennen päivämäärä ilmoitetaan sovellustunnuksella 15.

Nykyisin vähittäiskaupan kassapisteillä luettavissa tuotteissa käytetään yleisimmin EAN-13 viivakoodisymboleita. EAN-13 sisältää ainoastaan tuotteen 13-numeroisen GTIN-koodin eikä siihen voi lisätä mitään muuta tietoa. Erilaisia lisätietoja voidaan esittää seuraavissa GS1-standardijärjestelmän viivakodeissa: GS1-128, GS1 DataMatrix ja GS1 DataBar.

### 6.1 GS1-128

Alla olevassa kuvassa on esimerkkinä GS1-128 -viivakoodi, joka sisältää GS1-sovellustunnusten avulla esitetyn tiedon tuotteen GTIN-koodista (01), eränumerosta (10), valmistuspäivämäärästä (11) sekä parasta ennen -päivämäärästä (15):

*Kuva 8. Lisätietojen esittäminen GS1-128 -viivakoodissa*



GS1-128-viivakoodit ovat jo nykyisin laajasti käytössä logististen yksiköiden ja tukkupakkausten merkitsemisessä, kuten esimerkiksi lavalapuissa, sekä Suomessa että maailmalla. GS1-128 on sitä suurempi, mitä enemmän tietoa se sisältää ja kuluttajapakkauksissa niitä ei juurikaan tämän vuoksi käytetä. Tähän tarkoitukseen soveltuvampia viivakoodityyppejä ovat GS1 DataBar ja GS1 DataMatrix.

### 6.2 GS1 DataBar

GS1 DataBar -perheeseen kuuluu seitsemän erilaista viivakoodityyppiä, joiden avulla voidaan painaa GS1-128 -viivakoodia pienempään tilaan tuotteen GTIN-koodi ja tarvittavat lisätiedot sisältävä tunniste. GS1 DataBar -viivakodeilla merkitään monissa maissa esimerkiksi vaihtuvamittaisia tuotteita, sillä tämä mahdollistaa eräkohtaisten tietojen lisäksi mm. tuotteen painon lukemisen pakkauksen mahtuvasta tunnisteesta. GS1 DataBar on kuitenkin fyysisesti sitä suurempi, mitä enemmän tietoa se sisältää.

*Kuva 9. GS1 DataBar -viivakoodi omenassa*



## 6.3 GS1 DataMatrix

GS1 DataMatrix on kehittyneempi, ns. kaksiulotteinen (2D) symboli, jolla hyvin pieneen tilaan on mahdollista koodata maksimissaan jopa 3116 numeerista merkkiä tai 2335 alfanumeerista merkkiä. Siinä missä GS1-128- ja GS1 DataBar -viivakoodit vaativat sitä enemmän tilaa, mitä enemmän tietoa niihin halutaan sisällyttää, GS1 DataMatrixin avulla voidaan esittää kaikki tarvittavat lisätiedot (erätiedot, tuotteen paino yms.) kuluttajapakkauksiinkin helposti mahtuvassa, koneellisesti luettavassa symbolissa. Esimerkiksi alla olevan kuvan GS1 DataMatrix -symboli sisältää samat eräkohtaiset tiedot, kuin edellä esitetty esimerkki GS1-128 -viivakoodista.

Kuva 10. GS1 DataMatrix -symboli



Uuteen viivakoodityyppiin siirryttäessä on varmistettava, että käytettävät laitteet ja ohjelmistot tukevat näiden tulostamista ja käsittelyä. Muutos liittyy kuitenkin uuteen viivakoodityyppiin siirtymistä enemmän erätiedon lisäämiseen viivakoodiin ja tämän tiedon hyödyntämiseen. Valmistajalle tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että viivakoodit pitää usein pystyä painamaan pakkauksiin nykyistä myöhäisemmässä vaiheessa, kun tuotteen eränumero on tiedossa, eli käytännössä pakkauslinjalla. Kaupan kassapisteellä GS1 DataMatrix -symbolien lukeminen vaatii kameralukijan, joten ennen niiden käyttöönottoa olisi varmistuttava, että nämä ovat käytössä jokaisessa myymälässä, jossa tietoa halutaan lukea. Lisäksi kauppohenkilöstön tulee pystyä käsittelemään viivakoodissa olevia tietoja.

### 6.3.1 Esimerkki GS1 DataMatrixin käytöstä

GS1 DataMatrix -symbolia käytetään jo nykyisin esimerkiksi apteekkien lääkevarmennusjärjestelmässä. EU:n lääkeväärennösdirektiivi vaatii, että jokainen reseptilääkepakkauksen merkitään väärennösten torjumiseksi koneellisesti luettavalla symbolilla, joka sisältää tuotenumeron lisäksi kyseisen pakkauksen sarjanumeron. Koska perinteinen EAN-viivakoodi ei voi sisältää tuotteen GTIN-koodin lisäksi mitään muuta tietoa, tarvittiin direktiivin noudattamiseksi uusi ratkaisu.

GS1 DataMatrix -symbolin avulla pakkaukset voidaan yksilöidä ja merkitä yksittäisten pakkausten tasolla. Näin apteekki voi symbolin skannaamalla varmistua, että kyseisen pakkauksen tiedot löytyvät lääkevarmennusjärjestelmästä, ja toisaalta poistaa jo myydyt pakkaukset järjestelmästä. Tämä mahdollistaa lääkkeen alkuperän jäljitettävyyden sekä estää tehokkaasti väärennösten päätyminen kuluttajille, koska sarjanumeron on vastattava valmistajan järjestelmään ilmoittamaa tietoa. Lääkepakkauksen GS1 DataMatrixiin sisällytetään näiden tietojen lisäksi myös tuotteen päiväystiedot, jolloin vältetään myös vanhentuneiden lääkkeiden myymiseltä.

## 7. Lähteet

- Axfoundation. 2019. Blockchain In The Food Industry Could Trace Social Compliance Not Just Product Quality or Origin. <https://axfoundation.se/en/blockchain-in-the-food-industry-could-trace-social-compliance-not-just-product-quality-or-origin/>
- Axfoundation. 2019. Final Report: Designing Blockchain Use Cases to Deliver Greater Sustainability in the Food Chain. [https://axfoundation.se/wp-content/uploads/2018/09/Final-Report\\_Axfoundation\\_Designing-Blockchain-Use-Cases-to-Deliver-Greater-Sustainability-in-the-Food-Chain\\_2019-04-25.pdf](https://axfoundation.se/wp-content/uploads/2018/09/Final-Report_Axfoundation_Designing-Blockchain-Use-Cases-to-Deliver-Greater-Sustainability-in-the-Food-Chain_2019-04-25.pdf)
- Axfoundation. 2019. Blockchain use cases for food traceability and control: A study to identify the potential benefits from using blockchain technology for food traceability and control. <http://axfoundation.se/wp-content/uploads/2017/12/Blockchain-use-cases-for-food-tracking-and-control-dig-lätt.pdf>
- Consumer Goods Forum Global Summit (Vancouver). 2019. IBM & GoldenStateFoods: Value Convergence: Conquer Waste with an AI enabled Intelligent Supply Chain.
- Drev, Z. 2019. OriginTrail awarded by Walmart Food Safety Collaboration Center. <https://medium.com/origintrail/awarded-by-walmart-admitted-into-its-inaugural-innovation-program-3b235d85d1e0>
- Fisher, W. 2015. Benefits of Food Traceability. Food Safety Magazine. <https://www.foodsafetymagazine.com/enewsletter/benefits-of-food-traceability/>
- FoodLogiq. 2018. State of Food Traceability. REFLECTION AND PERSPECTIVES FROM INDUSTRY EXPERTS. <https://www.foodlogiq.com/resources/state-of-food-traceability/>  
fTrace GmbH: <https://www.ftrace.com/>
- GS1. 2017. GS1 Global Traceability Standard. [https://www.gs1.org/sites/default/files/docs/traceability/GS1\\_Global\\_Traceability\\_Standard\\_i2.pdf](https://www.gs1.org/sites/default/files/docs/traceability/GS1_Global_Traceability_Standard_i2.pdf)
- GS1. 2016. EPC Information Services (EPCIS) Standard. <https://www.gs1.org/sites/default/files/docs/epc/EPCIS-Standard-1.2-r-2016-09-29.pdf>
- GS1. 2014. METRO GROUP Case Study: Visibility from Catch to Customer. [https://www.gs1.org/docs/casestudies/GS1\\_Metro\\_traceability\\_sustainability\\_case\\_study.pdf](https://www.gs1.org/docs/casestudies/GS1_Metro_traceability_sustainability_case_study.pdf)
- GS1 Sweden. 2018. GS1 Branschråd Dagligvaror Spårbarhet – Vision och Riktlinjer. Version 1.3. [https://www.gs1.se/globalassets/gs1-i-praktiken/gs1-branschrad-dagligvaror-vision-sparbarhet-2018\\_slutver.pdf](https://www.gs1.se/globalassets/gs1-i-praktiken/gs1-branschrad-dagligvaror-vision-sparbarhet-2018_slutver.pdf)
- GS1 US. 2019. Case Study: IPC/Subway - Delivering the Promise of End-to-End Traceability Throughout the Subway System. [https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1006883/GS1US-Subway\\_IPC-FoodLogiq-CaseStudy.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1006883/GS1US-Subway_IPC-FoodLogiq-CaseStudy.pdf)
- Hyperledger 2019. Case Study: How Walmart brought unprecedented transparency to the food supply chain with Hyperledger Fabric. <https://www.hyperledger.org/resources/publications/walmart-case-study>
- Johansson, Patrik E.; Eerola, Mikko; Innanen, Antti; Viitala, Juha (2019) Lohkoketju: tiekartta päättäjille. Alma Talent, Liettua.
- Kamath, R. 2018. Food Traceability on Blockchain: Walmart's Pork and Mango Pilots with IBM. The Journal of The British Blockchain Association. Vol 1, Issue 1, pp. 1-12.
- OriginTrail. 2019. Use cases. <https://origintrail.io/use-cases>
- S-Ryhmä. 2018. Kuhatutka jäljittää kotimaisen kalan alkuperän. [https://s-ryhma.fi/uutinen/kuhatutka-jaljittaa-kotimaisen-kalan-alkuperan/news-4593888\\_384136](https://s-ryhma.fi/uutinen/kuhatutka-jaljittaa-kotimaisen-kalan-alkuperan/news-4593888_384136)
- Thomasson, E. 2019. Carrefour says blockchain tracking boosting sales of some products. <https://www.reuters.com/article/us-carrefour-blockchain/carrefour-says-blockchain-tracking-boosting-sales-of-some-products-idUSKCN1T42A5>
- Walmart 2019. Walmart and Sam's Club to Require Real-Time, End-to-End Food Traceability with Blockchain. [https://corporate.walmart.com/media-library/document/leafy-greens-on-blockchain-press-release/\\_proxyDocument?id=00000166-0c4c-d96e-a3ff-8f7c09b50001](https://corporate.walmart.com/media-library/document/leafy-greens-on-blockchain-press-release/_proxyDocument?id=00000166-0c4c-d96e-a3ff-8f7c09b50001)



## GS1

GS1 Finland on osa avointa, puolueetonta ja voittoa tavoittelematonta kansainvälistä GS1-organisaatiota, joka auttaa asiakkaitaan hallitsemaan ja tehostamaan toimitusketjujaan eri toimialoilla. GS1:n standardointiratkaisuja käyttää yli 1,4 miljoonaa organisaatiota ympäri maailman ja joka päivä GS1-tunniste on mukana yli 6 miljardin kauppatahtuman kirjaamisessa ja välittämisessä. GS1 Finland myöntää yksinoikeudella GS1-yritystunnuksia Suomessa.

[www.gs1.fi](http://www.gs1.fi)

---

### GS1 Finland

PL 266, 00101 Helsinki

**T** +358 75 756 3500 | **F** +358 75 756 3522 | **E** [asiakaspalvelu@gs1.fi](mailto:asiakaspalvelu@gs1.fi)

[www.gs1.fi](http://www.gs1.fi)

### Seuraa meitä



GS1 is a registered trademark of GS1 AISBL.  
All contents copyright © GS1 AISBL 2018

---