



Notat

Teknologi til fuld sporbarhed

State of the art

18. december 2020

Proj.nr. P2007960

Version 2

JCN/KHN/MT/EVO

Baggrund

Udviklingen af Industri 4.0-paradigmet inden for produktion er drevet af den hurtige udvikling inden for informationsteknologi (IT) på den ene side og af markedsefterspørgslen efter kundespecifikke produkter på den anden side.

Kravene til sporbarhed fra kunder og myndigheder forventes at stige med tiden, og der er behov for at tilvejebringe et grundlag for beslutninger om sporbarhed gennem en afklaring af de teknologiske muligheder, så den optimale strategi, der maksimerer værdiskabelsen og minimerer omkostningerne, kan vælges.

Formål

Beskrive sporbarhedsløsninger, også gerne fra andre brancher, der kan have potentiale for de danske slagterier på længere sigt.

Sporbarhedsløsninger

Løsningerne opdeles i følgende fire typer, som beskrives kort og suppleres med referencelister.

- Fysisk mærkning af produkt eller transportmedie
- Positionsbestemmelse/overvågning
- Genkendelse
- Blockchains

Fysisk mærkning af produkt eller transportmedie

Definition

Ved fysisk mærkning af produkt eller transportmedie forstås, at der tilføres en robust mærkning af, ideelt set, de individuelle pakker/produkter. Mærkningen kan være RFID, strejkoder, DNA-mærkning eller andre fysiske metoder som stempeling eller lasermærkning.

I alle tilfælde gælder, at mærkningen skal tilføres så hurtigt efter selve produktionen som overhovedet muligt, og det må ikke være muligt at ødelægge/forfalske mærkningen.

Serialisering

Hvor mærkning tidligere kun omfattede en producent-/varenummerangivelse fx i strejkoden, vinder serialisering mere og mere frem. Serialisering betyder, at hver enkelt enhed er mærket med et unikt nummer. Det er systemer båret frem specielt af den farmaceutiske industri. I Danmark

(og i mange andre lande) er det et krav, at receptpligtige midler er serialiserede. I princippet betyder det, at medicin kan spores fra produktion til konsument på pakningsniveau (i den farmaceutiske industri skifter en enhed ejer op til 10 gange). Serialisering besværliggør også falsknerier, idet der er én og kun én pakning/enhed med det specifikke nummer.

Eksempel: CKR-mærkningen Et praktisk (og gammelt) eksempel på serialisering er CKR-mærkningen af kvæg.

Eksempel: SSCC-numre Et andet eksempel er anvendelse af SSCC-numre: Serial Shipping Container Code (SSCC) er den GS1 identifikationsnøgle, der bruges til at identificere en logistisk enhed. Denne unikke identifikator består af et lokalnummer, et GS1-virksomhedspræfiks, en seriehenvisning og et kontrolciffer.

Metoder

Radio Frequency Identification, RFID

Definition Radio Frequency Identification, RFID, er en teknologi til automatisk identifikation af ting eller personer ved hjælp af radiosignaler. Identifikationen sker principielt på samme måde som ved strekkoder: En RFID-brik, som er monteret på tingen/personen, indeholder et id-nummer og en RFID-læser aflæser denne id.

Passiv og aktiv RFID Der skelnes normalt mellem to typer RFID: passiv og aktiv RFID. Ved passiv RFID har RFID-brikken ikke noget batteri, men fungerer ved at RFID-læseren sender et signal til brikken, som "reflekterer" tilbage til RFID-læseren med en lille ændring i signalet, der gør det muligt at identificere brikken. Ved aktiv RFID har RFID-brikken et batteri og kan derfor selv sende signaler til RFID-læsere.

Passive brikker er typisk meget små, på størrelse med en strekkode. Rækkevidden er normalt kun nogle få meter, men kan være helt op til flere hundrede meter. Rækkevidden af aktive tags afhænger af sendestyrken, som primært begrænses af batteriets størrelse.

RFID frekvensområder og rækkevidde RFID bruger en række forskellige frekvensområder, men de typiske er LF (ca. 125 kHz), HF (13,56 MHz) og UHF (860-960 MHz). Generelt har de lavere frekvenser kortere rækkevidde og bedre gennemtrængningsevne end højere frekvenser. Der findes læsere, som kan aflæse RFID-brikker ved flere forskellige frekvensområder.

RFID-data Nogle RFID-brikker kan udsende data op til et par kilobytes, og disse kan kombineres med sensorer, som aflæser fx temperatur eller luftfugtighed. RFID-brikken fås i to typer: brikker, hvor data kun kan skrives én gang (read-only), eller brikker, hvor data kan skrives flere gange (read-write).

Near Field Communication (NFC) Near Field Communication (NFC) er kombinationen af en RFID-brik og en RFID-læser i samme enhed, typisk en mobiltelefon. NFC er understøttet i en række nyere mobiltelefoner og smartphones.

Definition **Stempling**
Man kan diskutere, om stempling er en sporbarhedsmetode eller "kun" et værktøj/metode til at påføre fx en stregkode, se nedenfor.

Eksempler på stempling

- Dato- og oprindelsesmærkning af æg
- Stempling af slagtekroppe (slagtenummer, EØF-stempel)
- FSC-mærkning af træ

Definition **Lasermærkning**
En laser er en enhed, som skaber lys eller anden elektromagnetisk stråling med ganske særlige egenskaber ved hjælp af kvantemekaniske effekter. Navnet er et akronym for de engelske ord "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation": "Lysforstærkning ved stimuleret udsendelse af stråling".

Man kan diskutere, om lasermærkning er en sporbarhedsmetode eller "kun" et værktøj/metode til at påføre fx en stregkode, se nedenfor.

CO₂-laser
Kuldioxidlaseren var en af de tidligste gaslasere, der blev udviklet. Kuldioxidlasere er kontinuerlige bølglasere med den højeste effekt, der i øjeblikket er tilgængelige. Velegnet til papir, glas, plastik, karton, træ og elektriske apparater.

Lasermærkning er særdeles velegnet til fødevarer- og elektronikbranchen samt til den farmaceutiske industri, hvor produkter skal mærkes permanent.

Fiberlaser
En fiberlaser er en speciel type laser, hvor stråle såvel som resonator er integreret i et enkelt system inde i en optisk fiber. Fiberlasere er velegnede til metal og farveskiftende plast, fx PP, PE, PA. Fiberlaser anvendes til direkte mærkning på metal, keramik, plastik og andre materialer, som ellers kan være vanskelige at mærke med laser.

Mærkning kan foretages med stregkoder, logo, tal, tekst osv.

Definition **Stregkoder**
En stregkode er en visuel præsentation af data, som kan læses maskinelt. Stregkoder findes i en række forskellige udformninger, kaldet symbologier: traditionelle lineære stregkoder, som består af en række streger af forskellig tykkelse og evt. forskellig afstand, og 2D-stregkoder, som typisk er et rundt eller rektangulært mønster.

Stregkodelæser

Stregkodelæsere findes i en række udformninger, men de mest benyttede er laserskannere og kamerabaserede læsere. Laserskannere sender en lysstråle hen over stregkoden og aflæser refleksionen fra denne, hvilket kan gøres på afstande op til ca. 1 meter. Kamerabaserede læsere tager et billede af stregkoden og analyserer dette. Afstanden, hvormed dette kan gøres, afhænger af stregkodens størrelse og kameraets kvalitet. Mange moderne mobiltelefoner kan aflæse stregkoder vha. det indbyggede kamera. 2D-stregkoder kan normalt kun læses af kamerabaserede læsere.

Data

Mængden af data, der kan præsenteres, er afhængig af stregkodens type og størrelse, men ligger typisk mellem 10 bytes og nogle få kilobytes.

Nogle stregkoder standardiserer indholdet, dvs. hvad dataene betyder, og nogle gør ikke, mens andre standardiserer en del af dataene og efterlader plads til valgfrie informationer. Der findes en lang række organisationer, som standardiserer stregkoder til forskellige formål.

Stregkoder indeholder ofte kun en identifikation af producenten og det konkrete objekt, fx en varetype. For at kunne bruge stregkoden til noget er man ofte nødt til at have yderligere informationer om det objekt, der skannes. Det kan for eksempel være en papirliste eller database med varenr. og yderligere informationer om varerne. Udvekslingen af disse supplerende oplysninger er således en vigtig del af den samlede proces.

Kildehenvisninger

1. Per Pilegaard, Omron. Traceability_through_serialisation_customer_reference_da.pdf
2. Mettler Toledo. Serialization-&-Falsification-EN.pdf
3. EUR-Lex: DIRECTIVE 2011/62/EU (Falsified medicines directive)
4. C. Swedberg, RfidJournal: <https://www.rfidjournal.com/pearl-company-creates-authentication-solution>
5. Region Midtjylland: Referencearkitektur for Sporbarhed og Emneidentifikation i Region Midtjylland, version 2.1, 18.2.2013

DNA-mærkning

Definition

SelectaDNA er en patenteret, unik retsmedicinsk mærkningsløsning, der udnytter DNA-kodningen.

DNA er den oprindelige datalagringsenhed. Det har kodet for information, siden de første organismer dukkede op på planeten, og disse sekvenser findes stadig og læses i dag.

SelectaDNA er identisk i sammensætning med det naturlige DNA, der findes i enhver levende organisme på planeten.

Designet af SelectaDNA er sådan, at koderne kan have en hvilken som helst længde, hvilket betyder, at SelectaDNA har et ubegrænset antal tilgængelige unikke koder.

Datasikkerhed

SelectaDNA-koder er designet til at være meget korte, hvilket betyder, at de er endnu mere robuste end naturligt DNA. Faktisk er SelectaDNA blevet tildelt den maksimale klasse A-standard i henhold til BSI PAS 820: 2012, den eneste akkrediterede standard for retsmedicinsk mærkning. At have klasse A-standard betyder, at SelectaDNA er certificeret til at holde mindst 5 år udendørs.

Anvendelse til tyverisikring

Mærkningen påsmøres med en UV-fluorescerende, hurtigtørrende lim, der indeholder såkaldte Micro Dots, som knytter ejermand og effekter sammen. I normalt dagslys vil mærkningen være næsten usynlig, efter den er tørret op, men det fluorescerende stof i limen vil lyse op under UV-lys.

Afkodning

SelectaDNA analyseres efter de samme metoder som alle andre typer retsmedicinsk DNA-test.

Alternativ

DotMark er en usynlig tyverimærkning, der består af et klæbemiddel med fluorescerende UV-stof tilsat tusindvis af ID-skiver, samt en synlig etiket som advarer om, at genstanden er tyverimærket. ID-skiverne indeholder navn og kontaktoplysninger, som kan aflæses direkte med et mikroskop af politiet. Derved behøver de ikke slå op i en database for at identificere ejeren af fundne værdigenstande.

Kildehenvisning

6. DNA Marking and Authentication: A unique, secure anti-counterfeiting program for the electronics industry. *Applied DNA Sciences, Stony Brook, NY, USA* media@adnas.com
7. SafeGroup: https://safegroup.dk/produkter/tyverimaerkning/kunst-design/dna-maerkning?gclid=CjwKCAiAt9z-BRBCeIwA_bWv-BQ9JoDH6Rm6kLYLq5v-ar3albd6iCURjSmaUZ-U2CmFyTU5sa8E6xoCcDcQAvD_BwE

Positionsbestemmelse/overvågning

Definition

Positionsbestemmelse bruges langt overvejende sammen med mærkningssystemer som strejkode og RFID. Med positionsbestemmelse kan man holde styr på, hvor i fx et reolsystem en bestemt vare findes (fx vare med RFID tag 12345 er i Reol 3, plads 8, hylde 2), og hvor i reolsystemet der er ledig plads.

Sporbarheden er begrænset til at omfatte det rum/den lokation, emnet befinder sig i. Så snart emnet ændrer position, mistes (dele af) sporbarheden. Eksempel: Fra en given reol/hyldeposition fjernes en vare og flyttes over i en kasse sammen med andre varer. Man ved eksakt, hvilken vare det var, men man ved efterfølgende kun, i hvilken kasse varen er (indirekte sporbarhed).

Metoder

Wi-Fi

(Wireless Fidelity – trådløst netværk)

Wi-Fi er en trådløs netværksprotokol, der tillader enheder at kommunikere med hinanden uden internetkabler. Wi-Fi repræsenterer den type af LAN (local area network)-protokol, der er baseret på 802.11IEEE-standard.

Wi-Fi-enheder (Wi-Fi-brikker) kan positionsbestemmes ved at måle bl.a. sendestyrken fra den mobile enhed til et antal opstillede antenner.

Wi-Fi-positioneringssystem er et geolocation-system, der bruger egenskaberne ved nærliggende Wi-Fi-hotspots og andre trådløse adgangspunkter for at finde ud af, hvor en enhed er placeret. Positionsbestemmelse kræver mindst 3 antenner. Præcisionen er 5-15 meter.

Wi-Fi-brikker bruger mere strøm end de fleste andre radioteknologier, da sendestyrken er relativt høj.

UWB

(Ultra-Wideband en trådløs radioteknologi)

Ultra-Wideband (UWB)-teknologien gør det muligt at mikropositionere genstande, der eventuelt er uden for synsvidde.

Systemet er velegnet til samtidig realtidssporing af hundredvis af objekter og er robust nok til industrielle miljøer.

Objektet, der skal spores, er udstyret med et lille tag (UWB Tag), der kører på batteristrøm eller trækker sin strøm via fx en gaffeltruck. Den sender data (ID, ToF, tidsstempel) til lokationsknudepunkter. Knudepunkterne har en fast position i infrastrukturen og kan bruge lyshastighed til at beregne objektets afstand. Kombination af data fra 3 lokationsknudepunkter eller flere resulterer i en positioneringsnøjagtighed på 10-30 cm.

GPS (Global Positioning System)

Kan normalt kun anvendes udendørs.

Sensornetværk (WSN, Wireless Sensor Network)

Et trådløst sensornetværk består af distribuerede autonome sensorer, som tilsammen overvåger en proces eller et miljø. Et trådløst sensornetværk er en relativ ny teknologi, som har et stort potentiale for måling af lyd, lys, vibration, tryk, bevægelse eller kemiske stoffer i luften.

Data fra netværket samles i en datacentral, hvor dataene kan observeres og analyseres. Datacentralen fungerer som grænseflade mellem brugerne og netværket. Man kan hente nødvendige oplysninger fra netværket ved at indsætte forespørgsler. Typisk indeholder et trådløst sensornetværk hundreder af tusinder af sensornoder. Sensornoderne kan kommunikere indbyrdes ved hjælp af radiosignaler. En trådløs sensor-knude er udstyret med sensor- og computerenheder, radiotransceivere og strømkomponenter.

Et sensornetværk kan anvendes som en komponent i et overordnet sporbarhedssystem.

DECT (Digital enhanced cordless telecommunications)

Positionsløsning med præcision som Wi-Fi. DECT er en standard, der primært bruges til at oprette trådløse telefonsystemer. Det stammer fra Europa, hvor det er den universelle standard og erstatter tidligere trådløse telefonstandarder, såsom 900 MHz CT1 og CT2.

Løsningen består af håndholdte DECT-enheder med en batterilevetid på ca. 15 timers tale. Sendestyrken er lavere end Wi-Fi. DECT kan også bruges til datatransport med en båndbredde på op til ca. 56 kbit.

GSM (Global System for Mobile Communications)

Kan antageligt spores med ned til 10 meters nøjagtighed (afhænger af antal antenner/master).

GSM er en standard udviklet af European Telecommunications Standards Institute (ETSI) til at beskrive protokollerne til anden generation (2G) digitale mobilnetværk, der bruges af mobile enheder såsom mobiltelefoner og tablets. Den blev første gang indsat i Finland i december 1991. I midten af 2010'erne blev det en global standard for mobilkommunikation, der nåede over 90% markedsandel og opererer i over 193 lande og territorier.

Bluetooth

Kun til enheder af en vis størrelse (pga. strømforbrug).

Bluetooth er en trådløs teknologi, der gør en computer, tablet eller smartphone i stand til at kommunikere direkte med andre enheder over en afstand på 20-40 meter, alt efter versionen.

Bluetooth benytter radiobølger til at forbinde til andre enheder. Enheden med Bluetooth indeholder en lille chip med en Bluetooth-radio og software. Kommunikation mellem to enheder sker via et såkaldt piconet, som er et kortdistance netværk, der forbinder flere enheder ved hjælp af Bluetooth-teknologien.

Den ene enhed vil agere som 'master', mens den anden enhed så som højttalere eller tastatur sættes op som 'slaveenhed'. Piconet er dynamisk, idet enheder, der bevæger sig ind og ud af radiobølgernes rækkevidde, tilslutter eller frakobler automatisk.

Optisk infrarødt lokalt positioneringssystem

I et optisk infrarødt lokalt positioneringssystem, fx IRIS-LPS (InfraRed Indoor Scout), bærer de sporede objekter aktive tags, der udsender infrarøde signaler, som modtages af et stationært monteret stereokamera. Systemet er baseret på billige hyldekomponenter, er let at implementere og har et stort dækningsområde. Det er i stand til at spore et stort antal tags uden væsentlig påvirkning af ydelsen.

Ultralydssporing

Ultralyd (bølgelængder større end eller lig med 20 kHz) muliggør hurtig overførsel af data på tværs af enheder.

Lydfyr er en ultralydskomponent til sporing på tværs af enheder og kan ikke høres af mennesker. Disse lydfyr bruges blandt andet til at skjule sporing af en brugers placering og overvåge onlineadfærd ved at oprette forbindelse til mikrofonen på en anden enhed, uden brugerens viden.

Bevægelsesfølere, (PIR, Passive InfraRed sensor).

Anvendes som supplement til andre sporingssystemer.

En PIR-sensor kan registrere ændringer i mængden af infrarød stråling, den indvirker på, og som varierer afhængigt af temperaturen og overfladeegenskaberne på objekterne foran sensoren. Når en genstand passerer foran baggrunden, der fx er en væg, vil temperaturen i sensorens synsfelt ændres under bevægelsen. Sensoren konverterer den resulterende ændring i den indgående infrarøde stråling til en ændring i udgangsspændingen, og dette udløser detektion. Objekter med lignende temperatur, men med forskellige overfladeegenskaber, kan også have et andet infrarødt emissionsmønster, og dermed kan bevægelse af dem i forhold til baggrunden også udløse detektoren.

PIR'er findes i mange konfigurationer til en lang række applikationer. De mest almindelige modeller har adskillige Fresnellinser eller spejlsegmenter med en effektiv rækkevidde på ca. 10 meter og et synsfelt mindre end 180 meter.

Optiske sensorer

Anvendes som supplement til andre sporingssystemer.

En optisk sensor er en enhed, der konverterer lysstråler til elektroniske signaler. Normalt er den optiske sensor en del af et større system, der integrerer en måleenhed, en lyskilde og selve sensoren. Dette er generelt forbundet til en elektrisk trigger, der reagerer på en ændring i signalet i lyssensoren.

Optisk fibersensor er et system, hvor det udnyttes, at transmissionen i fiberen ændres, når den påvirkes af fx tryk, temperatur eller magnetfelt.

Videosporing

Videosporing er processen med at finde et objekt (eller flere objekter) i bevægelse over tid ved hjælp af et kamera. Det har en række anvendelser, hvoraf nogle er: interaktion mellem menneske og computer, sikkerhed og overvågning, videokommunikation og komprimering, augmented reality, trafikkontrol, medicinsk billeddannelse og videoredigering.

Videosporing kan være en tidskrævende proces på grund af den mængde data, der er indeholdt i videoen. Et muligt behov for at bruge objektgenkendelsesteknikker til sporing øger kompleksiteten.

Kildehenvisning

Der findes en række firmaer, der udbyder de forskellige teknologier. Den konkrete anvendelse vil være afgørende for, hvilken leverandør der vil være bedst egnet.

Definition

Genkendelse

Automatisk genkendelse af objekter baseres på billeder og billedgenkendelsesalgoritmer. For eksempel Convolutional Neural Network (CNN), som er en deep learning algoritme til billedgenkendelse, inspireret af den måde, vi bearbejder synsinput. Vores hjerne fungerer ved at finde "features", som kategoriserer de objekter, vi ser. En feature er karakteristika ved et objekt. Vi bearbejder vores synsinput og de forskellige features i lag. I første lag vil vores hjerne søge efter simple former som linjer og kanter. I de efterfølgende lag vil formerne blive mere og mere komplekse, da hjernen kombinerer de forskellige features, så vi til sidst kan identificere objekter.

CNN fungerer meget på samme måde ved at reducere billederne til en form, der er nemmere at behandle uden at miste information om de features, der er nødvendige for at identificere objektet på billedet. Herefter vægtes forskellige karakteristika mod hinanden i stedet for at kigge på hele billedet.

Teknikken anvendes blandt andet i ansigtsgenkendelse. To kinesiske forskere har udviklet en ny algoritme til ansigtsgenkendelse. Den matcher ansigter med 98,5 procents sikkerhed, hvilket er bedre, end mennesker kan gøre det. Den nye algoritme kaldes GaussianFace, og den er en smule bedre end Facebooks DeepFace, der byder på en præcision på 97,35 procent. <https://ing.dk/artikel/computer-genkender-ansigter-bedre-end-mennesker-167891>

Visiongenkendelse – eksempler

Ansigtsgenkendelse på fisk. Et nyt kamera- og sensorsystem er blevet udviklet og testet i tre år af selskabet Tidal og opdrætsvirksomheden Mowi (Norge). Det skal nu placeres på 12 opdrætsbure ud af Mowis i alt 80 bure. Systemet går ud på at overvåge fiskenes helbred og miljøforholdene i buret. Det skal give realtidsdata til opdrætterne. I første omgang skal det overvåge forhold omkring lakselus, fodring og fiskenes vægt. <https://pro.ing.dk/datatech/artikel/opdraetter-tester-ansigtsgenkendelse-paa-fisk-5902>

Gennem det europæiske projekt ROBOT-NET har robot- og visioneksperter på tværs af de europæiske landegrænser udviklet en speciel visionsteknologi til at genkende og verificere alle de æsker, som medicinalkoncernen Orifarm importerer. <https://www.teknologisk.dk/ydelser/praecis-og-fleksibel-robot-til-inspektion-og-sortering-af-medicin/38752>

Isotopanalyse

Isotoper er atomer af samme kemiske grundstof med samme antal protoner, men med et andet antal neutroner i atomkernen. To atomer med

samme antal protoner og et uens antal neutroner betragtes som to isotoper af samme grundstof (fx kulstof-12 og kulstof-13). Antallet af neutroner bestemmer blandt andet, hvor stabil kernen er og, kombineret med antallet af protoner, atommassen. De fleste stoffer har flere stabile isotoper (mellem to og ti). Visse isotoper er ustabile (eller radioaktive), og andre er stabile. I naturen findes et stofs isotoper altid i samme forhold (ratioer). Fordelingen af isotoper i samme stof kan imidlertid ændre sig, hvis der er forskel på fx stoffernes geografiske eller syntetiske oprindelse. Eksterne faktorer som fx klima eller geografi kan desuden medføre forskelle. Ved at måle fordelingen af to stabile isotoper i samme stof og sammenligne med andre målinger kan man drage visse konklusioner om de målte prøvers oprindelse.

Måling

For at opnå en præcis og konsekvent måling af stabile isotoper er det yderst vigtigt, at det anvendte måleinstrument kalibreres med en pålidelig reference. Brugeren kan måle koncentrationen af den stabile isotop sammenlignet med koncentrationen af stoffets hyppigst forekommende stabile isotop på en pålidelig måde (deltaværdien).

Anvendelse af isotoper "ægthed af produkter"

Fordelingen af stabile isotoper i samme stof (ratioer) skaber et slags fingeraftryk, som kan hjælpe med at spore oprindelsen for fødevarer, produkter og lægemidler. Teknikken er også anvendelig til måling af drivhusgasser i atmosfæren eller geokemiske målinger til optimering af boringer efter olie eller gas.

IRMS (isotop forholds massespektrometri) kan anvendes til bestemmelse af ægtheden og kvaliteten af fødevarer, produkter som fx vin, honning, olivenolie, ost, kød og ris. Det skyldes, at det "fingeraftryk", som isotopfordelingen (ratioen) afslører, indebærer, at produktets kilde kan bestemmes med sikkerhed, hvilket gør det nemmere at forebygge snyd med oprindelsen. Analyser af stabile isotoper kan også anvendes i miljøforskningsprojekter, fx for at datere grundvand, fastslå forurening af depotier, undersøge kilden til nitrat i grundvandet eller for at udføre forskning i vegetation og drivhusgasser i atmosfæren.

<https://blog.airliquide.dk/danmark/item/continuity/research-analysis/mere-n%C3%B8jagtig-sporbarhed-med-isotopanalyse>

Sikring af bæredygtigt træ

http://eutr.dk/wp-content/uploads/2014/11/EUTR_og_traeindkoeb_Invitation_2014.pdf

DNA-baseret sporbarhed

DNA-baseret sporbarhed bruger dyrets egen DNA-kode til identifikationsformål, og det betragtes i dag som den mest pålidelige metode, da det gør det muligt at identificere oprindelsen af kødprodukter på ethvert trin i produktionskæden.

SNaPshot, en primer udvidelsesbaseret metode, muliggør reduktion af genotypebestemmelserne for et panel af SNP'er (Single Nucleotide

Polymorphism, dvs. en udbredt mutation i et enkelt DNA-basepar), der er nyttige til identitetskontrol.

Et eksempel på et sporbarhedssystem er baseret på genetiske øremærker for hver nyfødt kalv, en central databank og en registreret identifikation baseret på SNP-profil. Sporbarhedsordningen forventes at øge fødevarer sikkerheden, hjælpe med at afskrække kvægtyve og reducere kødforfalskning. Derudover vil fuld sporbarhed forbedre besætningsstyring og mindske økonomiske tab i epidemiske tilfælde gennem hurtig identifikation og fjernelse af forureningskilden.

https://www.researchgate.net/publication/330384680_Traceability_system_for_cattle_based_on_genotyping_of_25-plex_using_SNaPshot_method

Blockchains

Definition

En blockchain er grundlæggende set en liste med information, som er delt i et netværk af computere. Alle computerne har listen. Listen er offentlig, og der er fuld gennemsigtighed.

Når den ændres, for eksempel når en ny handel bliver foretaget, kommer der en ny blok på med den nyeste information. Den blok godkendes af alle på netværket.

Det muliggør udveksling af unikke informationer, altså værdier, mellem to parter, uden det behøver gå igennem en tredjepart, for eksempel en bank, og der er ikke nødvendigvis en centralt styrende enhed.

Det betyder, at systemet i høj grad er sikret mod hacking og manipulation, fordi alle kan følge hele historikken i kæden.

<https://videnskab.dk/teknologi-innovation/hvad-er-blockchain>

Eksempler

<https://live.industrienshus.dk/webinar-workshop-1-kundeventde>

<https://www.wiliot.com/>