

KYMENLAAKSON AMMATIKORKEAKOULU

Logistiikka / merikuljetukset ja satamaoperaatiot

Jukka Ylinen

2D-VIIVAKOODIN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET
ELINTARVIKETEOLLISUUDESSA

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikka

YLINEN, JUKKA 2D-viivakoodin käyttömahdollisuudet elintarviketeollisuudessa

Opinnäytetyö 58 sivua + 11 liitesivua

Työn ohjaajat lehtori Olli Huuskonen
 tutkimusjohtaja Juhani Talvela

Toimeksiantaja Kymi Technology,

Maaliskuu 2010

Avainsanat 2D-viivakoodi, viivakoodit, kauppa-ala, elintarvikeala, kaksiulotteisuus

Opinnäytetyön aiheena on 2D-viivakoodin käyttömahdollisuudet elintarviketeollisuudessa. Tarkoituksena oli perehtyä 2D-viivakoodien tekniikkaan, toimintaan ja niiden käyttömahdollisuuksiin elintarviketeollisuudessa. Opinnäytetyö toteutettiin kyselyiden avulla, joita lähetettiin kauppiaille ja elintarvikealalla työskenteleville. Kyselyillä haluttiin kartoittaa toimijoiden tietämystä 2D-viivakooditeknologiasta, sen soveltuvuudesta ja käyttömahdollisuuksista elintarvike- ja kaupan alalla. Järjestettiin myös kuluttajakysely, jonka tarkoituksena oli kartoittaa kuluttajien mielipiteitä tuoteselostuksien luettavuudesta sekä uuden lukutekniikan integroimisesta tuoteselosteisiin ja merkin­ töihin.

Kaksiulotteiset viivakoodit ovat tiedontallennuskapasiteetiltaan huomattavasti suurempia, kuin yksiulotteiset viivakoodit. Niiden muistiin pystytään koodaamaan tekstejä kokonaisina virkkeinä, kuvia, numeroita ja jopa videokuvaa äänellä. 2D-viivakoodi kestää hyvin kulutusta verrattuna lineaariseen koodiin. 2D-viivakoodien lukemiseen käytetään kamerakännykkää tai erillistä lukulaitetta.

Tutkimustuloksien perusteella kauppiaille ja elintarvikealalla työskentelevillä ei ollut suurta kiinnostusta 2D-viivakoodiin logistisissa ratkaisuissa. Toimijoiden huomio oli enemmänkin keskittynyt RFID-tunnisteseen. Kuluttajatutkimuksen perusteella 2D-viivakoodi on tarpeellinen tuotepakkauksissa, koska ihmiset kokevat selvästi tuoteselosteiden ja merkintöjen olevan vaikeasti luettavissa pakkauksista. Ratkaisuna ongelmaan kuluttajat voisivat lukea kamerakännykällään 2D-viivakoodeja, mitkä sisältäisivät tuotetiedot. 2D-viivakoodin tuomat lisäpalvelut kiinnostivat myös kuluttajia.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Logistics

YLINEN, JUKKA The Uses of 2D Barcode in the Food Industry

Bachelor's Thesis 58 pages + 11 pages of appendices

Supervisors Olli Huuskonen, Senior Lecturer

Juhani Talvela, Research Director

Commissioned by Kymi Technology

March 2010

Keywords 2D barcode, barcodes, trade, food industry, two dimensional

This is a Bachelor's thesis of the uses of 2D barcode technology in the food industry. The aim of this thesis was to study the 2D barcode technology and its functions and usage in the food industry. The study was made by sending a questionnaire to shopkeepers and to people who work in the food industry. The purpose of the questionnaire was to survey their knowledge of 2D barcode technology and applicability to the food industry and trade market business. A consumer survey was also arranged to explore the opinions of consumers about the readability of the product labels and the integration of new reading technology.

Two-dimensional barcodes have considerably bigger data storage capabilities and they are able to store text, figures, pictures and even video with sound. 2D barcode is more durable in use than regular linear barcode. Mobile phones with camera and 2D scanners are being used to read the 2D barcodes.

On the basis of research results the people in the food industry and retail trade had no great interests according to the 2D barcode. They were looking forward about the RFID-technology. On the basis of consumer survey results the 2D barcode is necessary in products, because people have reading difficulties on products' labels. The solution of the problem is that the consumers can read 2D barcodes with their camera cellular phones. People were interested in others 2D barcode services as well.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	9
2 MIKÄ ON 2D-VIIIVAKOODI?	10
3 TUNNETUIMMAT 2D-VIIIVAKOODITYYPIT	11
3.1. Data Matrix.....	11
3.2 QR-viivakoodi	15
3.3 Semakoodi	17
3.4 Aztec-koodi	18
3.5 PDF 417.....	19
3.6 Micro PDF 417	19
3.7 Maxi-koodi	20
3.8 2D-väri viivakoodi.....	20
3.9 EZ-koodi.....	21
3.10 Pistekoodi A (Philips-pistekoodi).....	22
3.11 Koodi 1	23
3.12 CP-koodi.....	23
3.13 Data Glyph -viivakoodi	24
3.14 Dataraitaviivakoodi	24
3.15 Array Tag -viivakoodi	25
3.16 Intacta-koodi	26
3.17 Minikoodi	26
3.18 Lumihutale-viivakoodi	27
3.19 Ultrakoodi.....	27

3.20 Koodi 49	28
3.21 Koodi 16K	29
3.22 Codablock F.....	29
3.23 ISS Superkoodi	30
3.24 Shot-koodi	30
3.25 EAN. UCC Komposiittiviivakoodi.....	31
3.26 Aztec Mesas -koodi	31
3.27 Pieni Aztec-koodi	32
4 2D-VIIIVAKOODIN LUKUKOE MATKAPUHELIMELLA	32
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN 2D-VIIIVAKOODIN KÄYTÖSTÄ.....	34
5.1 Tutkimuksen tarkoitus	35
5.2 Tutkimusmenetelmät	35
5.3 Luettelo vastauslomakkeen palauttaneista	36
6 TUTKIMUSTULOKSET KAUPPOJEN VASTAUKSISTA	37
7 YHTEENVETO KAUPPOJEN VASTAUKSISTA	40
8 TULOKSET ELINTARVIKETEOLLISUUDEN VASTAUKSISTA	41
8.1 GS1 Finland Oy:n vastaus kyselyyn	41
8.2 Tuko Logistics Oy:n vastaus kyselyyn.....	42
8.3 Fazer Makeiset Oy:n vastaus kyselyyn	43
8.4 Oy Gustav Paulig AB:n vastaus kyselyyn.....	43
8.5 Järvi-Suomen Portin vastaus kyselyyn.....	44
8.6 Oy Snellman AB:n vastaus kyselyyn	45
9 YHTEENVETO ELINTARVIKETEOLLISUUDEN VASTAUKSISTA	45

10 KULUTTAJAKYSELY TUOTEPAKKAUSSELOSTEISTA.....	46
10.1 Kuluttajakyselyn tarkoitus.....	47
10.2 Kuluttajakyselyn toteutus	47
10.3 Kuluttajakyselyn ikäjakauma	47
10.4 Kuluttajien tuoteselosteiden ja merkintöjen lukutottumukset.....	48
10.5 Kuluttajien mielipide tuoteselosteiden lukuselkoisuudesta.....	50
10.6 Ilmaisen kännykkälukuohjelman käyttöhalukkuus	51
10.7 Ilmaisen nettiseurantapalvelun käyttöhalukkuus.....	52
11 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	53
LÄHTEET.....	56

LIITTEET

Liite 1. Taulukko 2. Data Matrix -viivakoodikoon suhde dataan ja korjattaviin virheisiin.

Liite 2. Kyselylomake kauppiaille

Liite 3. Kyselylomake elintarviketeollisuudelle

Liite 4. Sähköinen kyselylomake elintarviketeollisuudelle

Liite 5. Kuluttajakyselylomake

AIHEESEEN LIITTYVÄÄ SANASTOA

Algoritmi	On tarkasti määritelty äärellinen (päätyvä) vaihesarja, jota seuraamalla voidaan ratkaista tietty ongelma
ASCII	American Standard Code for Information Interchange; tietokoneiden merkistö, joka sisältää englannin kielen kirjaimet
Carl Zeiss	Saksalainen yritys, joka valmistaa optiikkatuotteita
CCD	Charge Coupled Device; valoherkkäkenno, jota käytetään kuvankäsittelylaitteissa
Convolutional Code	Tiedonsiirrossa käytetty virheenkorjauskoodityyppimenetelmä
ECC	Error Correction Code; virheenkorjauskoodi
ECI	Extended Channel Interpretations; järjestelmä jolla pystytään koodaamaan muutakin kuin latinalaista aakkostoa
ETL	Elintarviketeollisuusliitto
EVIRA	Elintarviketurvallisuusvirasto
Finder Pattern	Hakutunnistekuvio kuvanlukijalaitteelle 2D-viivakoodissa
HCCB	High Capacity Color Barcode; korkeatallennekapasiteetin väri viivakoodi
ISAN	International Standard Audiovisual Number; kansainvälinen numerotunnisteen myöntäjä ääni- ja kuvatalleille
LLD	Logical Layer Designator; Superkoodin rakenne-editointijärjestelmä
Megapikseli	Miljoona pikseliä eli kuvapistettä

PCI	Peripheral Component Interconnect; tietokoneväylä, jonka avulla liitetään lisälaitteita tietokoneeseen
Pikseli	Bittigrafiikassa kuvan pienin yksittäinen osa, suomeksi myös piste tai kuvapiste
Quick Response	Tarkoittaa nopeaa tiedonsiirtoa, luettavuutta
Quiet Zone	Tyhjä alue välittömästi ennen alkumerkkejä ja heti loppumerkkien jälkeen. Tämä parantaa viivakoodin luettavuutta.
Read-Only	Saattomuistin (RFID) järjestelmän pelkkä lukuominaisuus
Read-Write	Saattomuistin (RFID) järjestelmän luku- ja kirjoitusominaisuus
Reed-Solomon	Virheenkorjauskoodijärjestelmä, joka perustuu matemaatiikkaan
RFID	Radio Frequency Identification; radiotaajuinen etätunnistusmenetelmä
Segmentti	Alue
TEXT, C40, BASE256	Tiedon koodausjärjestelmiä, joita käytetään viivakoodien koodaukseen. Valinta tehdään aina koodattavan tiedon perusteella, esim. onko kyseessä vain tekstiä, numeroita tai kumpaakin.
URL	Uniform Resource Locator; merkkijono, jolla kerrotaan tietyn tiedon paikka
UTZ CERTIFIED	Maaailmanlaajuinen kahvin sertifiointiohjelma
WORM	Write Once Read Many; saattomuistin (RFID) ohjelmoitavuus

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää 2D-viivakoodin käyttömahdollisuuksista elintarviketeollisuudessa. Voidaanko 2D-viivakoodia hyödyntää esimerkiksi tuoteminaisuuksien lukemiseen suoraan tuotteen pakkauksesta? Nykyään monella kuluttajalla on kameralla varustettu matkapuhelin, jonka avulla on helppo lukea 2D-viivakoodeja. Kuluttajan olisi tulevaisuudessa helppo esimerkiksi nähdä pitsan ravintoarvo yksinkertaisesti lukemalla matkapuhelimella 2D-viivakoodi tuotepakkauksesta.

Esittelen tässä opinnäytetyössä erilaisia 2D-viivakoodeja, joista joitakin pystyy lukemaan matkapuhelimella. Teen myös omalla matkapuhelimella käytännön kokeen, miten viivakoodin lukeminen eri olosuhteissa onnistuu, ja esittelen tuloksia ja koemenetelmiä tässä työssä.

Pyrin haastattelemaan kaupan sekä elintarviketeollisuuden edustajia kyselylomakkeiden kautta. Haastattelussa selvitän 2D-viivakoodista saatavia hyötyjä ja etuja eri toimijoiden silmin. Haastattelen myös yksityisiä kuluttajia tuoteselostuksien luettavuudesta ja uusien sovelluksien käyttömahdollisuuksista. Analysoin tuloksia ja teen niistä yhteenvedon.

Japanissa 2D-viivakoodit ovat jo hyvin yleisessä käytössä. Japanin väestöstä 95 % tietää, mikä on esimerkiksi QR-viivakoodi, ja 93 % japanilaisista on käyttänyt 2D-viivakoodeja [1]. Alla olevien kuvien elintarvikkeissa on hyödynnetty 2D-viivakoodia. Kuvat ovat Japanista.



Kuva 1. ”Jagarigo” naposteltava. [2]



Kuva 2. Hampurilaiskääre [3]

2 MIKÄ ON 2D-VIIVAKOODI?

Lineaarisen (tavallisen) viivakoodin rinnalle on kehitetty useita kaksiulotteisia koodeja, jolloin pienelle alueelle saadaan mahtumaan enemmän tietoa. 2D-viivakoodit muistuttavat kuvioltaan shakkilautaa. Yleisimmät käytetyt 2D-viivakoodit ovat Data Matrix ja QR-viivakoodit [4]. Nämä kestävät hyvin kulutusta ja niitä pystytään lukemaan, vaikka ne olisivat 60-prosenttisesti vaurioituneet [5]. Alla olevassa kuvassa on 2D-viivakoodin lukuskanneri.



Kuva 3. Road Runners [6]

Kaksiulotteiset 2D-koodit ovat kehittyneempiä kuin perinteiset viivakoodit. Ne pitävät sisällään useita tarkistusmerkkejä, joiden ansiosta luentavirheen mahdollisuus on pieni. 2D-koodia on kahta eri tyyppiä, pinottuja koodeja ja matriisikoodeja. Pinotussa koodissa lineaarisia koodeja on pinottu päällekkäin, jolloin tietokapasiteetti kasvaa. Matriisikoodit ovat muodoltaan erilaisia ja koostuvat tummien ja vaaleiden elementtien erilaisista muodostelmista. 2D-viivakoodin käyttö on vahvasti laajenemassa useilla eri aloilla perinteisen viivakoodin rinnalla. [7] Alla olevassa kuvassa on Nokian matkapuhelin, joka lukee viivakoodeja.



Kuva 4. Nokia N95 -kamerakännykkä [8]

2D-viivakoodeja sovelletaan kaikkialle, esimerkiksi, elintarvikkeiden ravintosisällön ilmoittamiseen, pienelektroniikkakomponentteihin ja mainontaan. Käyttökohteita syn-

tyy jatkuvasti lisää ja oikeastaan rajana on vain mielikuvitus [9]. Soveltamisalueita eri toimialoilla ovat mm. asunnon- ja kiinteistön välitys, rakentaminen, vähittäiskauppa, jakelu ja logistiikka, suoramarkkinointi, media [10]. Ratkaisuna 2D-viivakoodi soveltuu erinomaisesti tapahtumien kirjaamiseen liikkuvassa työssä, jossa kohteet toistuvat useamman kerran. [9]

Esimerkkinä voisivat toimia huoltokäynnit. Yrityksellä on huoltosopimus kohteesta ja kohteessa täytyy käydä säännöllisin väliajoin. Kohteeseen on tulostettu Data Matrix -viivakoodi, jonka huoltohenkilö lukee jokaisella käynnillä matkapuhelimellaan. Viesti lähetetään kirjausjärjestelmään, ja tällä tavoin voidaan seurata tapahtumia reaaliaikaisesti. Tieto voidaan siis välittää joko SMS-viestinä tai www-lomakkeen kautta. Ilmoitustapa on valittavissa tarpeita vastaavasti. [9]

3 TUNNETUIMMAT 2D-VIIIVAKOODITYYPIT

Data Matrix ja QR-viivakoodi ovat tällä hetkellä tunnetuimpia ja yleisimpiä viivakodeja julkisessa käytössä, jotka ovat kamerakännellä luettavissa. Suurin osa 2D-viivakoodeista on ollut teollisuuden hyötykäytössä 1980-luvulta alkaen; näitä ovat mm. Lumihutale- ja Dataraita-koodi. Yhä useampi kuluttaja omistaa nykyään kamerakännän, minkä myötä 2D-viivakoodeja on alkanut ilmaantua lehtiin, mainoksiin ja elintarvikkeisiin.

3.1. Data Matrix

Data Matrix -koodi on kaksiulotteinen Matrix-viivakoodi, joka koostuu mustista ja valkoisista ”soluista” tai moduuleista, jotka muodostavat neliön tai suorakaiteen muotoisen viivakoodin. Koodattuna tietona voidaan käyttää tekstiä tai raakadataa. Tietojen koko tavanomaisesti vaihtelee aina kahdesta tavusta kahteen kilotavuun saakka. Symbolien koko riippuu Data Matrix -koodatun tiedon pituudesta. Virheidenkorjaus-

koodit lisätään lisäämään symboleiden voimaa, jotta viivakoodi voitaisiin lukea, vaikka se olisi vaurioitunutkin. Data Matrix -koodiin voidaan tallentaa 2 335 aakkosnumeerista merkkiä. [4]

Data Matrix 2D -viivakoodilla on erittäin hyvä luettavuus ja virheensietokyky, jopa 60-prosenttisesti vioittunut viivakoodi pystytään vielä lukemaan. Seitsemää eri viivakoodia testattiin ja arvioitiin Ohion automaatiotunnistuksen yliopistossa. Data Matrix -viivakoodilla oli huonoimmillaan yksi virhe 10,5 miljoonasta luetusta viivakoodista ja parhaimmillaan yksi virhe 612,9 miljoonasta. 2D Data Matrix -viivakoodin käyttäminen teollisuudessa mahdollistaisi tuotannon lisäämisen ja vähentäisi tietojensyöttövirheitä. [5]

On kahdenlaisia Data Matrix -viivakoodeja: ECC 000-140 useilla eri convolutionaalkoodikorjauksilla ja ECC 200 -matriisi, joka käyttää Reed-Solomon-virheenkorjausta. Uusille sovelluksille suositellaan ECC 200:ta. [11]

Data Matrix 2D -viivakoodiin data voidaan koodata neljällä eri koodausmenetelmällä, joita ovat ASCII, C40, TEXT ja BASE 256. ASCII-koodimerkistöä käytetään tekstin kirjoittamiseen numeroilla ja välimerkeillä. ASCII koodaa yhden kirjaimen tai kaksi numeraalista kirjainta tavua kohden. ASCII:ta käytetään, kun teksti sisältää kirjaimia, välimerkkejä ja numeroita. Muut koodausmenetelmät ovat tämän välimuotoja lukuun ottamatta BASE 256:ta, jolla voi koodata kuvia ja monimutkaisempaa dataa. BASE 256:ta käytetäänkin oletusasetuksena koodaukseen. Koodausmuotoa vaihdetaan aina tarpeen mukaan, ja tämä voi myös vaikuttaa viivakoodin kokoon. [5]

Data Matrix -viivakoodia sovelletaan esimerkiksi elektroniikkakomponentteihin ja tätä kautta osa voidaan tunnistaa huollossa. Viivakoodi merkitään laitteen pintaan yleensä laserilla, mustesuihkulaitteella, kaivertamalla tai kemiallisella syövytyksellä. [4]



Kuva 5. Data Matrix PCI-kortissa [4]



Kuva 6. Neljän segmentin Data Matrix [4]

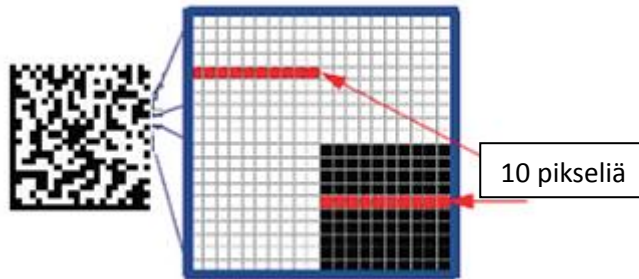
Data Matrix 2D -viivakoodia ja yleensäkin kaikkia 2D-viivakoodeja ei lueta tavallisella laserlukulaitteella vaan kuvanlukijalaitteella. Näissä laitteissa on kameran linssi (CCD), jota käytetään 2D-viivakoodin lukemiseen. [4] Data Matrix -koodit, jotka sisältävät enemmän kuin 800 merkkiä, aiheuttavat vaikeuksia käsiskannereille ja kameran linssiin perustuville lukijoille. ID Automation -yritys on koodannut parhaimmillaan 1200 ASCII-merkkiä Data Matrix -koodiin ja viivakoodi on myös ollut koodauksen jälkeen lukukelpoinen. [5]

Taulukossa 1 esitellään Matrix-koodin, lineaarisen viivakoodin ja RFID:n ominaisuuksia. RFID-järjestelmät koostuvat lukulaitteista, antennista ja saattomuisteista. Saattomuisti koostuu sirusta ja antennista. Älytarra on kiinnitetty substraatille (inlay), joka voidaan laminoida esim. paperitarraan, joka voidaan kiinnittää esineeseen. Passiivinen – aktiivinen tarkoittaa saattomuistin energialähdemuotoa. Passiivinen saattomuisti saa energiansa lukijalta ja aktiivinen litiumparistolta. RFID:n huomattava etu on sen luettavuudessa; ei tarvita näköyhteyttä, kuten Data Matrix 2D -viivakoodia käytettäessä. [12]

Taulukko 1. Data Matrix -koodin, lineaarisen (tavallisen) viivakoodin ja RFID:n ominaisuuksien vertailua [12]

Ominaisuus	Viivakoodi	Data Matrix -koodi	RFID
näköyhteys	vaaditaan	vaaditaan	ei vaadita
moniluku	ei mahdollista	ei mahdollista	mahdollista
luketäisyys	1 m	10 cm	1,5 m (13,56 MHz), 3 - 6 m (UHF passiivinen), 100 m (aktiivinen)
merkkimäärä / muisti	50	2 000	96 - 1 024 bit (passiivinen), 32 KB (aktiivinen)
tarran hinta	2 - 3 c	2 - 3 c	0,2 - 0,5 € (passiivinen), 20 € (aktiivinen)
lukijan hinta	200...300 € (pisto- li)	200 € (esim., kamera- puhelin)	100 € (HF- moduuli) 500 € (UHF- moduuli) 1000...300 € (UHF- kiinteä lukija)
valaistus	tarvitsee valoa	tarvitsee valoa	ei tarvitse
kiinnityspinta / materi- aalien läheisyys	ei vaikuta	ei vaikuta	vaikuttaa, erityisesti metalli ja neste (passiivinen)
herkkyys lialle	haittaa	haittaa	ympäristöolosuhteet eivät vaiku- ta
standardisointi	GS1	GS1	EPC Global, ISO
tiedon muokkaus	ei mahdollista	ei mahdollista	vain sirun ID (R/O) kerran oh- jelmoitava (WORM) kirjoitetta- va (R/W)
varajärjestelmä	selväkielinen teksti	selväkielinen teksti	viivakoodi / selväkielinen teksti

Kuvassa 7 on suurennos Data Matrix -koodin solusta, joka rakentuu 10x10 pikseleistä (pisteistä).



Kuva 7. Data Matrixin koostumus pikseleistä [13]

Taulukosta 2 (liite 1) näkyy tallennuskapasiteetin ja virheenkorjausominaisuudet kokoon verrattuna. Koodausmuotona on käytetty BASE 256:ta vakioasetuksena. ID Automation määrittelee eri pikselikoot (formaattit) 0 - 29. Formaatti valitaan ID Automationin tarjoamassa koodigeneraattorihjelmistossa Data Matrix -koodisymbolia muodostettaessa. [5]

Oletusformaatti on nolla, jolloin symbolin koko määräytyy automaattisesti 2D-viivakoodia luotaessa, ja loput 1 - 29 ovat manuaalisesti valittavia formaatteja. Symbolin koko (formaatti) määräytyy aina koodattavan aineistomäärän mukaan. [5]

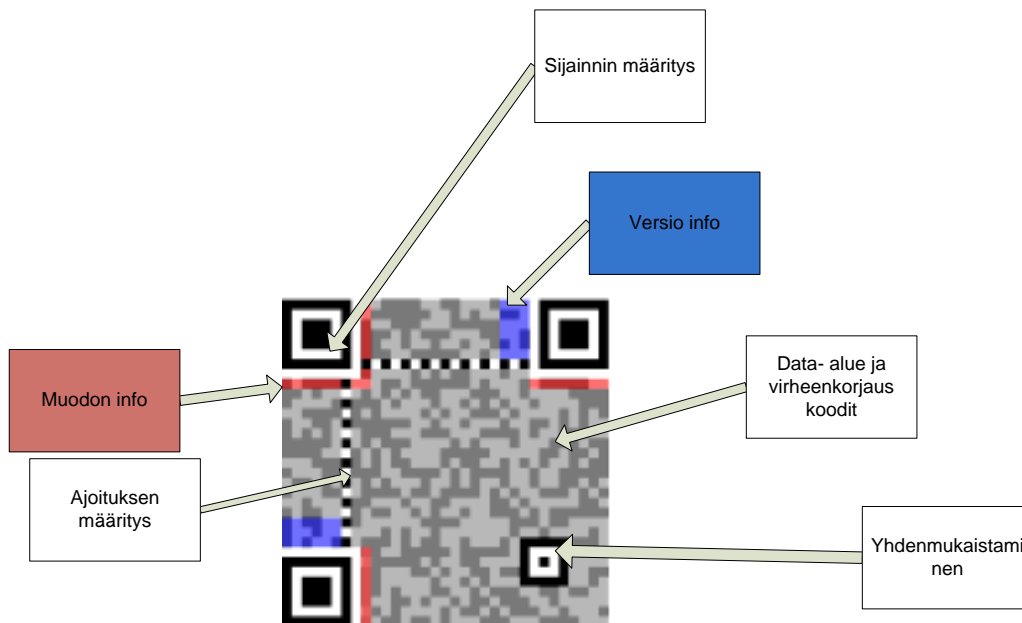
3.2 QR-viivakoodi

QR-viivakoodi on myös matriisikoodi, ja se on myös hyvin samantapainen kuin Data Matrix -viivakoodi. QR:n on luonut japanilainen yritys Denso-Wave vuonna 1994. QR on johdettu sanoista ”Quick Response”, joka tarkoittaa viivakoodin nopeaa luettavuutta. QR on eniten käytetty 2D-viivakoodi Japanissa, jossa kamerakännykät ovat arkipäivää. [4]



Kuva 8. QR-viivakoodi [4]

QR-viivakoodiin pystyy tallentamaan 7 089 numeraalista kirjainta, alfanumeraalisia kirjaimia 4 296 ja binaarisia kirjaimia 2 953. [4]



Kuva 9. QR-viivakoodin koostumus [4]



Kuva 10. Japanilainen jättimäinen QR-viivakoodi, johon on koodattu linkki nettisivulle [4]

3.3 Semakoodi

Semakoodi on myös 2D-viivakoodi, jonka on kehittänyt kanadalainen ohjelmistoyritys Semacode Oy Waterloon kaupungissa, Ontariossa vuonna 2003. Yritys tarjoaa URL-osoitteiden Matrix-koodausta. Semakoodi on pääasiallisesti tarkoitettu matkapuhelimilla luettaviksi 2D-koodeiksi. Kaikkia Semakoodin käyttökohteita ei ole vielä kartoitettu, mutta todennäköisimpiä Semakoodin sovelluksia ovat konsertti- ja elokuvajulisteet ja museot. [4]

Museossa Semakoodi mahdollistaisi kohteiden monikielisen esittelyn matkapuhelimeen haettavien tietojen avulla. Turistivirrat hyötyisivät tästä paljon. [4] Semakoodi perustuu ISO/IEC 16022:2006 -standardiin, mistä johtuu Semakoodin yhdennäköisyys Data Matrix -viivakoodin kanssa. ISO/IEC 16022:2006 -standardi määrittää Data Matrix -koodin ominaispiirteet. [14]

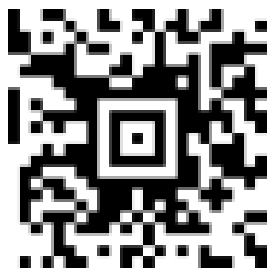


Kuva 11. Semacode eli Semakoodi [4]

3.4 Aztec-koodi

Andrew Longacre Jr., silloisesta Welch Allyn Inc. -yrityksestä keksi vuonna 1995 Aztec-matriisiviivakoodin [4]. ”Häränsilmä-kuvio” sisältää pääkoodin, jonka ympärille tieto on koodattu laajenevina ympyröinä. Pienin Aztec-matriisi on 15 x 15 pikseliä ja suurin 151 x 151. Pienimpään Aztec-matriisiin on tallennettavissa 13 numeerista tai 12 alfanumeerista kirjainta. Suurimpaan Aztec-matriisiin on koodattavissa 3 832 numeerista tai 3 067 alfanumeerista kirjainta. [4]

Reed-Solomon-virheenkorjaus on asetettavissa viidestä prosentista yhdeksäänkymmenen viiteen prosenttiin. Suositeltava taso on 23 prosenttia. Aztec 2D-viivakoodimatriisia on sovellettu laiva-, rautatie- ja lentolippuihin. [4]

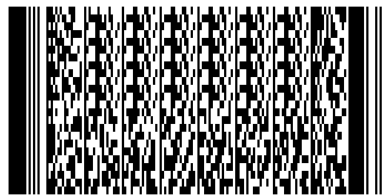


Kuva 12. Aztec-koodi [4]

3.5 PDF 417

PDF 417 -matriisin kehitti vuonna 1991 tohtori Ynjiun P. Wang Symbol Technologies -yrityksessä. Viivakoodi koostuu 3 - 90 rivistä, joista jokainen on kuin pieni lineaarinen 1D-viivakoodi. Jokaisella rivillä on tyhjä alue (Quiet Zone), minkä takia viivakoodissa on valkoista aluetta. Tämä parantaa viivakoodin luettavuutta. [4]

Jokainen PDF 417 -viivakoodi sisältää vähintään kaksi virheenkorjauskoodia ja se on säädettävissä aina 512 virheenkorjauskoodiin saakka. Myös PDF 417 -viivakoodi käyttää Reed-Solomon-virheenkorjauskoodijärjestelmää. Virheenkorjauskoodi estää datan hukkumisen koodista, vaikka viivakoodi hieman vaurioituisikin. Reed-Solomon-virheenkorjaus kasvattaa PDF 417 -viivakoodinkokoa huomattavasti, mutta sen ei pitäisi olla ongelma, koska viivakoodi on kaksiulotteinen. [11]



Kuva 13. PDF 417 2D -viivakoodi [4]

3.6 Micro PDF 417

Micro PDF 417 on 2D-viivakoodi, jota käytetään yleisesti terveydenhuollon alalla. Micro PDF 417 on monirivinen matriisiviivakoodi, joka on ihanteellinen sovelluksille, jotka tarvitsevat pienen viivakoodinkoon ja maltillisen määrän tietoa. [11]

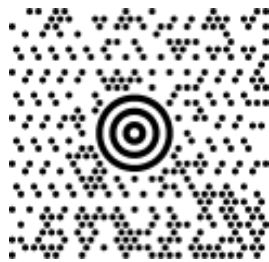


Kuva 14. Micro PDF 417 2D -viivakoodi [11]

3.7 Maxi-koodi

Maxi-koodi on alun perin Yhdysvaltalaisen United Parcel Service -yrityksen kehittämä ja käyttämä viivakoodi, joka julkaistiin vuonna 1992. Sitä käytetään postipakettien seurantaan ja hallintaan. Se muistuttaa viivakoodia, mutta viivojen tilalla on käytetty pisteitä, jotka on järjestetty kuusikulmaiseen verkonmuotoon. Maxi-koodin keskellä on ns. ”lunnun silmä-symboli”, jota pistemuodostelma ympäröi. [4]

Maxi-koodiin mahtuu 93 merkkiä tietoa ja jopa kahdeksan Maxi-koodia voidaan yhdistää keskenään datakapasiteetin lisäämiseksi. Keskitetty ”lunnun silmä-symboli” on hyödyllinen automaattisessa kuvitunnisteluksessa, koska viivakoodi voidaan näin lukea missä asennossa tahansa. Tämä mahdollistaa Maxi-koodin luvun liikkeessäkin, esimerkiksi postipaketin liukuhihnalla. [4]



Kuva 15. 2D-Maxi Code [4]

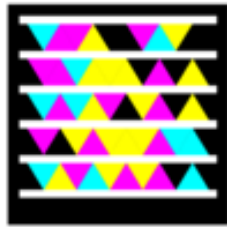
3.8 2D-väri viivakoodi

Microsoft on kehittänyt väri viivakoodin, jossa on korkea tiedontallennuskapasiteetti. Väri viivakoodi standardoitiin huhtikuussa 2007 ISAN toimesta. Väri viivakoodissa käytetään värillisiä kolmioita mustavalkoisten viivojen ja neliöiden sijaan. Väri viivakoodien ei ole tarkoitus tulevaisuudessa korvata muita viivakoodeja, vaan täydentää niitä. [4]

Laboratoriotesteissä kahdeksanvärisiin väri viivakodeihin on saatu tallennettua tietoa 3500 kirjainta per neliötuuma. Väri viivakoodit oli tulostettu tavallisella toimistotulostimella. [4]

Kuluttajat voivat ladata Microsoftin sivuilta tarvittavan ohjelmiston kameralla varustettuun multimedialaitteeseen, jolla pystytään lukemaan väriviivakoodeja (HCCB). Väriviivakoodeja kutsutaan myös Microsoft Tag -nimellä. [4]

Väriviivakoodeja on kritisoitu pakollisen Internet-yhteyden läsnäolosta, koska väriviivakoodi ei välttämättä sisällä dataa, vaan luettu viivakoodi hakee tiedon linkin kautta Internetistä. [4]



Kuva 16. HCCB-väriviivakoodi [4]

3.9 EZ-koodi





EZ-code eli EZ-koodi on myös matriisi 2D-viivakoodi, jonka on kehittänyt ETH Zurich ja lisensoinut Scanbuy. Viivakoodia on juuri kehitetty matkapuhelimia varten. EZ-koodi pakkautuu pieneen tilaan, eikä se tarvitse lukijalaitteelta huipputeknisiä ominaisuuksia ja näin se on myös helposti luettavissa. EZ-koodia varten tarvittava lukijaohjelmisto on ladattavissa Internetistä ilmaiseksi. [4]



Kuva 17. EZ-code, 2D-viivakoodi [4]

Taulukko kolme esittää EZ-koodin tilatehokkuuden verrattuna Data Matrixiin tai QR-koodiformaatteihin. EZ-koodi pysyy aina samankokoisena datamäärästä riippumatta, eli puolessa tuumassa (1,27 cm). Taulukossa kolme on esimerkkiprojekti, jossa 118 kirjaiminen nettilinkki on muunnettu eri 2D-viivakoodeiksi. [15]

Taulukko 3. 2D-viivakoodien koon vertailua suhteessa koodin kokoon [15]

	EZ-koodi	Data Matrix	Data Matrix	QR-koodi
(Koko) Pikseliä	11 x 11	18 x 18, on 1,7 x isompi kuin EZ-koodi	40 x 40, on 12,2 x isompi kuin EZ-koodi	45 x 45, on 15,7 x isompi kuin EZ-koodi
Koodin kuva				

3.10 Pistekoodi A (Philips-pistekoodi)

Pistekoodi A on kaksiulotteinen matriisikoodi, joka koostuu pisteistä. Pistekoodi A tunnetaan myös nimellä Philips-pistekoodi. Pisteneliön koko vaihtelee 6 x 6 – 12 x 12 pikselin kokoisista kuvioista. Jälkimmäinen koko mahdollistaa miljardien eri kohteiden erottamisen toisistaan. Pistekoodia on sovellettu muun muassa laboratoriolasiteollisuuteen ja pesuloihin. Pistekoodiin voi koodata binaarista tietoa. Sen tärkeimpiin ominaisuuksiin kuuluvat suuri tiedontallennuskapasiteetti ja luotettavuus käytössä. [16]



Kuva 18. Pistekoodi A [16]

3.11 Koodi 1

Laser Light Systems esitteli Koodi 1:n vuonna 1991. Ted Williamsin kehittämä Koodi 1 (Code 1) julkaistiin vuonna 1992 ja se on ensimmäisiä julkisia 2D-matriisiviivakoodeja. Koodi 1 muodostuu pysty- sekä vaakaviivoista, jotka lävistävät keskeltä symbolin. Koodi 1:tä käytetään tiedostojen tallentamiseen ja pienten esineiden merkitsemiseen. [16]

Koodi 1:een on mahdollista koodata ASCII-merkistöä, virheenkorjaustietoa, toimintomerkistöä ja binaarista tietoa. Koodi 1:tä on kahdeksaa eri kokoasteikkoa; 1A:sta 1H:n. Koodi 1A:n on mahdollista koodata 13 aakkosnumeerista merkkiä tai 22 numeroa. Koodi 1H:n pystytään koodaamaan 2 218 aakkosnumeerista merkkiä tai 3 550 numeroa. Suurimman viivakoodin mitat ovat 134 x 148 pikseliä. Koodi 1 voi esiintyä L:n, U:n tai T:n muotoisissa viivakoodeissa. [16]



Kuva 19. Koodi 1 [16]

3.12 CP-koodi

CP-koodi on CP Tron Inc. -yrityksen kehittämä ja patentoima viivakoodi. Se muodostuu neliön muotoisesta matriisikuvioista, jolla on L:n muotoinen ja ajastuspisteiden

ympäröimä reuna. Se on visuaalisesti hyvin samannäköinen, kuin Data Matrix -viivakoodi. [16]

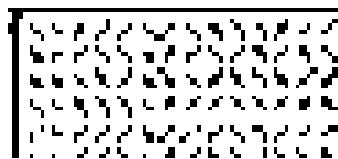


Kuva 20. CP-koodi [16]

3.13 Data Glyph -viivakoodi

Data Glyph -viivakoodin on kehittänyt ja patentoinut Xerox PARC. Viivakoodi muodostuu pienistä kenoviivoista, jotka ovat harmaalla taustalla. Data Glyph -viivakoodiin voidaan koodata binaarista tietoa, synkronointi merkistöä ja virheenkoodauskoodeja. Jokainen kenoviivamerkki voi olla 1/100 tuuman (0,025 mm:n) pituinen. Yhdelle neliötuumalle mahtuu tuhat kahdeksan bittistä kenoviivaa. Data Glyph -viivakoodi on lukukelpoinen, vaikka se hieman vaurioituisikin. [16]

Data Glyphit ovat suunniteltu sulautumaan painettavaan tuotteeseen. Data Glyphit voivat olla logoja tai tummennuksia kuvien ja tekstien taustoilla. Data Glyphejä käytetään käyntikorteissa ja kaavakelomakkeissa. Niiden lukemiseen käytetään skanneria. [16]



Kuva 21. Data Glyph -viivakoodi [16]

3.14 Dataraitaviivakoodi

Dataraidan (Datastrip) kehitti Softrip Systems, mutta nykyään sen omistaa Datastrip Inc. Dataraita on yksi vanhimmista kaksiulotteisista viivakoodeista. Dataraitaviivakoodiin pystytään koodaamaan tekstiä, kuvia ja digitaalista ääntä. Näitä ominaisuuksia

pystytään tulostamaan viivakoodin muodossa tavalliselle paperille ja ne ovat myös siirrettävissä virheettömästi tietokoneelle. [16]

Dataraidat ovat tyypillisesti 5/8 tuumaa leveitä ja yhdeksän tuumaa pitkiä. Tiedontalennuskapasiteetti riippuu käytettävästä tulostusteknologiasta aina 150:tä – 4 800:n tavuun asti. 4 800 tavun Dataraidat vaativat kehittyneempiä valmistusmenetelmiä. Dastrip Inc. välittää Dataraitoihin tarvittavat lukijat. Viivakoodin tarvitsee olla kosketuksissa lukijan kanssa. Alun perin Dataraitoja käytettiin tietokoneohjelmien julkaisuun, kirjoihin ja aikakauslehtiin. Nykyään Dataraitaviivakoodeja käytetään henkilötunnistekortteihin. [16]



Kuva 22. Dataraitaviivakoodi [16]

3.15 Array Tag -viivakoodi

Array Tagin kehitti tohtori Warren D. Little Victorian yliopistosta ja se on patentoitu koodi. Array Tag -viivakoodi koostuu kuusikulmaisesta rajatusta symbolista ja ne esiintyvät viivakoodissa yksin tai ryhmissä. Array Tag -viivakoodeihin pystytään koodaamaan satoja merkkejä ja viivakoodit ovat myös optimoitu eri lukuetaisyysyksiin ja valoisuuksiin. Array Tag -viivakoodi pystytään lukemaan 50 metristä asti. Tätä viivakoodia hyödynnetään sahatavateollisuudessa puutavaran seurannassa. [16]



Kuva 23. Array Tag -koodi [16]

3.16 Intacta-koodi

Intacta-viivakoodin on kehittänyt ja patentoinut INTACTA Technologies Inc. Intacta-koodiin pystytään koodaamaan videokuvaa, tekstiä, ääntä ja niiden yhdistelmiä. Intacta-viivakoodin koko alueeseen pystytään koodaamaan tietoa, ja näin ollen viivakoodista voidaan muokata halutunmuotoinen ilman symbolin määräämää muotoa. Intacta-koodiin tietoa ei tallenneta perinteisessä 2D-matriisimuodossa, vaan tieto koodataan satunnaisessa muodossa parantamaan tiedontallennuskapasiteettia, turvallisuutta ja virheenkorjauskoodia. [16]

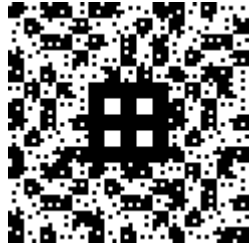
Intacta-koodi ei vaadi kalliita kuvanlukijoita, eikä se ole riippuvainen mihinkään tekniseen laitteeseen. Intacta-koodausmenetelmä on kuitenkin räätälöitävissä asiakkaan tarpeen mukaan. [16]



Kuva 24. Intacta-koodi [17]

3.17 Minikoodi

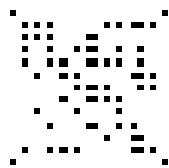
Omniplanari-yrityksen omistama Minikoodi (Minicode) yhdistää helpon ”rekisterikilpiluettavuuden” ja suuren tiedontallennuskapasiteetin pienellä alueella. ”Rekisterikilpiluettavuudella” tarkoitetaan esimerkiksi sarjanumeroita, henkilötunnisteita ja lähetysten seurantanumeroita. Keskellä oleva neliö on hakutunniste (Finder Pattern) lukijalle, jonka ympärille on tieto koodattu kaakelinmuotoiseen muodostelmaan. [16]



Kuva 25. Minikoodi [16]

3.18 Lumihiutale-viivakoodi

Lumihiutale-koodi (Snowflake Code) on vuonna 1981 Electric Automation Ltd:n patentoima ja kehittämä koodi. Viivakoodi muodostuu pisteistä ja on visuaalisesti hyvin samantyylinen, kuin Pistekoodi A (Philips Dote Code). Lumihiutale-koodi mahdollistaa 360 asteisen luettavuuden ja koodiin pystytään koodaamaan 100 merkkiä viisi kertaa viiden mm:n alueelle. Viivakoodi pystytään lukemaan, vaikka se olisi 40-prosenttisesti vaurioitunut. Lumihiutale-koodi pystytään painamaan neliön- ja suorakaiteenmuotoiseksi. Lumihiutale-viivakoodia käytetään lääketeollisuudessa ja sitä pystytään soveltamaan moniin eri materiaaleihin ja tuotteisiin. Koodi pystytään painamaan tuotteeseen monin eri tavoin, esimerkiksi laserilla, mustesuihkulla ja rei'ittämällä. [16]

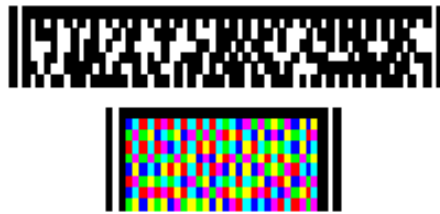


Kuva 26. Lumihiutale-koodi [16]

3.19 Ultrakoodi

Ultrakoodi on Zebra Technologies -yrityksen kehittämä ja se on julkinen viivakoodi. Viivakoodi muodostuu vaihtelevista pikselipalstojen pituuksista, ilman määritettyä le-

veyttä. Ultrakoodi sisältää numeeriset ja aakkosnumeeriset koodausmuodot. Koodissa on myös kehittynyt kielenkoodausosio säädettävällä Reed-Solomon-virheenkorjauskooditasolla. Viivakoodi käyttää kahta pystysuoraa soluriviä; joko seitsemää yksiväristä solua tai kahdeksaa moniväristä solua 43 tasoisessa kirjainkoodauksessa. Ultrakoodit eroavat muista 2D-viivakoodeista pitkällä ja ohuella 1D-viivakoodimaisuudella ja tallennuskapasiteetti ei ole myös kovin suuri. Ultraviivakoodi soveltuu alhaiseen resoluutiotulostukseen. [16]

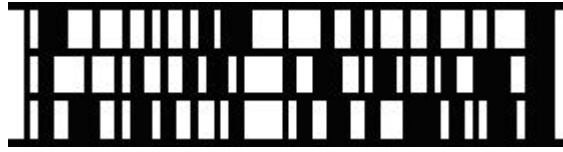


Kuva 27. Ultrakoodi [16]

3.20 Koodi 49

David Allais kehitti vuonna 1987 (Code 49) Koodi 49 Intermec Corporation -yrityksessä. Tarkoituksena oli saada suuri määrä tietoa pienelle alueelle. Koodi 49 on toteutettu painamalla sarja viivakoodeja päällekkäin. Jokaisella viivakodilla on kahdesta kahdeksaan riviä. Jokainen rivi koodaa tietoa 18 mustaa viivaa ja 17 tyhjää aluetta ja jokainen rivi on erotettu toisistaan moduuliviivalla. [16]

Koodi on jatkuva, jonka symbolit ovat vaihtelevan pituisia. Koodi 49:ään pystytään koodaamaan 128 merkkistä ASCII-koodausjärjestelmää. Koodi 49:n rakenne on oikeastaan UPC:n ja Koodi 39:n risteytys. Teoreettinen tiedontallennuskapasiteetti on 170 aakkosnumeerista merkkiä per neliötuuma. Koodi 49 lukeminen tapahtuu muunnellulla laserlukulaitteella tai CCD-skannerilla. Koodia käytetään lääketeollisuudessa. [16]



Kuva 28. Koodi 49 [16]

3.21 Koodi 16K

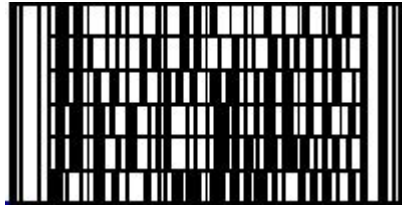
Ted Williams kehitti vuonna 1989 (Code 16K) Koodi 16K:n. Koodi 16K on yksinkertainen ja helppo painattaa verrattuna Koodi 49:ään. Tämä johtuu Koodi 49:n rakenteesta, joka vaatii paljon muistia, koodaus- ja dekodeustaulukoita ja algoritmeja. Jokainen Koodi 16K -symboli sisältää 2 – 16 riviä ja jokaisella rivillä on viisi ASCII-merkkiä. Viivakoodiin pystytään koodaamaan 8 024 ASCII-merkkiä tai 16 050 numeroa, jos 16 rivisiä symboleita painetaan 107 päällekkäin. Koodi 16K pystytään lukemaan laserskannereilla ja CCD-lukijoilla. [16]



Kuva 29. Koodi 16K [16]

3.22 Codablock F

Codablock F:n on kehittänyt Heinrich Oehlmann ja viivakoodi on 2D-laajennus Koodi 128:ta. Koodi voi sisältää 2 - 44 riviä, jotka sisältävät 61 merkkiä per rivi. Codablock F -viivakoodissa on suuri tallennuskapasiteetti ja se sopii pienipintaisille sovelluksille. [16]



Kuva 30. Codablock F [16]

3.23 ISS Superkoodi

Superkoodin kehitti vuonna 1994 Ynjiun Wang. Symboli käyttää pakettirakennetta, joka on muunnelmä monen rivin symbolista. On olemassa tarkat säännöt siitä, miten viivakoodin (symbolin) merkit järjestetään horisontaalisesti. Superkoodin pakettirakenne mahdollistaa kuitenkin vapaamman merkkien järjestelyn vertikaalisesti ja horisontaalisesti verrattuna matriisisarake- ja rivisymbolisiin viivakoodeihin. Pakettirakenne mahdollistaa viivakoodin painamisen muussakin kuin suorakaiteen muodossa. [16]

ISS Superkoodi käyttää Reed-Solomon-virheenkorjausta. ECI-järjestelmä on valinnainen ominaisuus viivakoodiin, jolla pystytään käyttämään esimerkiksi arabialaisia, kyrillisiä, kreikkalaisia ja heprealaisia aakkosia/merkistöä. LLD-vakio-ominaisuus mahdollistaa viivakoodin erilaiset rakennemuodot. [16]



Kuva 31. ISS Superkoodi [16]

3.24 Shot-koodi

Shot-koodi (ShotCode) on pyöreä viivakoodi, jonka on kehittänyt vuonna 1999 High Energy Magic -osasto Cambridgen yliopistosta. Se koostuu tikkataulun muotoisesta ympyrästä, jonka keskellä on ”häränsilmä-kuvio”, jota dataympyrät ympäröivät. Lu-

kulaite lukee tiedon ympyröistä mittaamalla kulman ja etäisyyden ”häränsilmäkuvioista”. [4]

Shot-koodi on tarkoitus lukea tavallisella kameralla, kamerapuhelimella ja webkameralla. Shot-koodiin on yleensä tallennettu pelkästään nettilinkki, joten se eroaa perinteisistä matriisiviivakodeista. Laite mahdollisesti yhdistää linkin kautta sivustolle, jonne data on tallennettu. Shot-koodi oli alun perin nimeltään Spot-koodi. Heineken-niminen olutpanimo oli ensimmäinen yritys, joka alkoi virallisesti käyttää Shotkoodi-tekniikkaa. [4]



Kuva 32. Shot-koodi [4]

3.25 EAN. UCC Komposiittiviivakoodi

EAN. UCC Komposiittiviivakoodi sisältää aina tavallisen lineaarisen viivakoodin, joten se on luettavissa kaikilla lukulaitteilla. Tämä viivakoodi on siis lineaarisen viivakoodin ja 2D-viivakoodin yhdistelmä. Lineaarinen viivakoodi toimii 2D-koodien lukulaitteissa ”haku kuviona” 2D-koodin paikantamiseen. [16]



Kuva 33. EAN. UCC Komposiittiviivakoodi [16]

3.26 Aztec Mesas -koodi

Aztec Mesas -koodi on myös komposiittiviivakoodi, jossa lineaarinen pääviivakoodi on täydennetty 2D-data-alueella. Aztec-koodi on ollut Aztec Mesasin kehityksen taust-

talla. Aztec Mesas -koodi on graafisesti uudelleen järjestelty versio Aztec-koodista. Mesasiin pystyy koodaamaan suuren määrän tietoa virheenkorjauskoodilla. Mesasin toimintatapa on luettaessa samanlainen kuin EAN. UCC:n. [16]



Kuva 34. Aztec Mesas -koodi [16]

3.27 Pieni Aztec-koodi

Pieni Aztec-koodi (Small Aztec Code) on tilaa säästävää versio Aztec-koodista. Aztec-koodin kokoa on onnistettu pienentämään poistamalla häränsilmäkuviosta yksi neliö ja koodattavan viestin pituudeksi on asetettu 95 merkkiä. Pienennystoimenpiteistä johtuen, pienessä Aztec-koodissa on vain neljä datakerrosta. Pienissä Aztec-koodeissa datakerrokset ovat yhdestä neljään kerrosta. Maksimi tallennuskapasiteetti on 512 bittä tietoa (95 merkkiä tai 120 numeroa). [16]



Kuva 35. Pieni Aztec-koodi [16]

4 2D-VIIIVAKOODIN LUKUKOE MATKAPUHELIMELLA

QR-viivakoodin lukukokeissa käytettiin matkapuhelinta, ja tässä luvussa kerrotaan yksityiskohtaisesti kokeen eri vaiheista ja tuloksista.

QR-viivakoodin lukukokeessa käytettiin mahdollisimman monentyyppisiä materiaaleja. Kokeessa pyrittiin myös ottamaan huomioon muuttuvat olosuhteet ja mahdollisesti viivakoodiin kohdistuneet vauriot, joita tapahtuu elintarviketeollisuuden kuljetusketjussa.

Matkapuhelimenä käytettiin Nokia N95:tä, johon on ladattu I-Nigma-merkkinen 2D-viivakoodilukuilmajohtelmisto. QR-viivakoodin tein itse I-Nigma-palvelimessa. Viivakoodin tekstiksi koodattiin: ”Moi! Tämä tässä on testi 2D-viivakoodista. Näet tämän vielä joskus kaupoissa!”. QR-viivakoodin koko oli 4,4 x 4,4 cm. Lukeminen tapahtui 19 - 25 cm:n päästä kohtisuorassa paperia.

Kokeessa kävi ilmi, että matkapuhelin lukee parhaiten vaurioitumattomia viivakoodeja päivänvalossa. Rypistyneestä mattapintaisesta A4:sta puhelimen kameralla oli viivakoodinlukuvaikeuksia. Kiiltäväpintaisen rypistetyn A4:n viivakoodin lukeminen sujui ongelmitta, mikä oli hieman yllätyksellistä. Muovikalvosta viivakoodin lukeminen onnistui vain kohtuullisen hyvin, koska lukemista vaikeutti kalvon läpinäkyvyys. Muovikalvo tarvitsi aina taakseen jotakin materiaalia läpinäkyvyyden estämiseksi, jotta viivakoodin lukeminen onnistui.

Pimeässä viivakoodin lukeminen ei onnistunut puhelimellani. Kameran linssi yritti monta kertaa kohdistaa QR-viivakoodia, muttei onnistunut lukemisessa. Palanutta ja repeytynyttä viivakoodiakaan puhelimeni ei lukenut ollenkaan testissä, vaikka periaatteessa sen olisi pitänyt olla mahdollista.

Kokeen tuloksesta voidaan päätellä matkapuhelinkameran kykenevän valoisissa olosuhteissa hyvin lukemaan vahingoittumatonta 2D-viivakoodia. Vaikka matkapuhelin on varustettu laadukkaalla Carl Zeiss -optiikalla ja viiden megapikselin resoluutiolla, se ei kuitenkaan pystynyt lukemaan palanutta tai repeytynyttä viivakoodia.

Matkapuhelimien kameralinssit kehittyvät jatkossakin huimaa vauhtia, ja oletettavaa on, että niiden 2D-viivakoodien lukutaidot parantuvat huomattavasti. Myös tarjottavat viivakoodipalvelut lisääntyvät samaa vauhtia.

Taulukko 4. QR-koodin lukukoetulos eri materiaalityypeillä

Materiaalityyppi	Lukee hyvin	Kohtalaisesti	Huonosti	Ei ollenkaan
Tavallinen A4, mattapintainen.	X			
A4 kiiltopinnalla	X			
Läpinäkyvä muovikalvo		X		
A4 rypistetty paperi			X	
A4 osittain repeytyneellä viivakoodilla				X
A4 kastunut	X			
A4 rypistetty kiiltäväpintainen	X			
A4 Osittain palanut viivakoodi				X
A4:n luku pimeässä				X

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN 2D-VIIVAKOODIN KÄYTÖSTÄ

Tutkimus 2D-viivakoodin käyttömahdollisuuksista elintarviketeollisuudessa toteutettiin kyselylomakkeilla (liitteet 2 - 5), joita lähetettiin yhteensä 82:een eri kohteeseen. Elintarviketeollisuusliitolle ja Elintarviketurvallisuusvirastolle räätälöitiin erityyppiset kyselyt kuin kauppiaille. Niitä lähetettiin sähköpostitse 7 kpl (liite 4).

82 kyselystä 30 oli tarkoitettu Suomessa toimivien konsernien johtajille ja elintarvike- ja logistiikkavastaaville (liite 3). Kyselylomake oli myös suunniteltu heitä silmälläpitäen. Tutkimus tehtiin Kymi Technologyn toimesta. Valtaosa 82 kyselystä oli suunnattu K-Citymarket kauppaketjun kauppiaille (liite 2).

Viittäkymmentä eri kauppaketjujen asiakasta haastateltiin kuluttajakyselyllä (liite 5). Kuluttajia haastateltiin heidän halukkuudestaan käyttää 2D-viivakooditeknologian tuomia palveluita.

Tutkimuksen tekeminen alkoi kesäkuussa 2009 ja loppui joulukuussa 2009. Ensimmäiset kyselylomakkeet, rasti ruutuun -periaatteella täytettävät. Haastateltavat saivat ilmaista myös henkilökohtaiset mielipiteensä. Kyselylomakkeet lähetettiin kauppoihin heinäkuun alussa, konsernien johtajille ja muille haastateltaville syyskuun alussa 2009. Kuluttaja-asiakkaita haastateltiin joulukuussa 2009.

5.1 Tutkimuksen tarkoitus

Tarkoituksena oli selvittää kauppiaiden ja elintarviketeollisuuden toimijoiden tietämystä 2D-viivakooditeknologiasta ja sen mahdollisesta soveltuvuudesta elintarvikkeisiin. Tutkimuksessa kartoitettiin, onko 2D-viivakooditeknologia jo mahdollisesti käytössä joissakin kaupoissa. Tutkimuksessa otettiin myös selvää kauppiaiden ja elintarvikealalla toimijoiden kiinnostuksesta 2D-viivakooditeknologiaan. Tutkimuksessa kysyttiin 2D-viivakoodin mahdollisesta käyttöönotosta tai käytön laajentamisesta tulevaisuudessa. Tutkimuksessa yritettiin myös selvittää, keitä toimijoita ja viranomaisia pitäisi hankkeessa olla mukana, jotta 2D-viivakooditeknologia saataisiin yleiseen ja laajaan käyttöön elintarviketeollisuudessa.

5.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus toteutettiin kauppiaille, konsernien johtajille ja elintarvikealan toimijoille postitse lähetetyillä kyselylomakkeilla (liitteet 2 ja 3). Niiden mukana lähetettiin saatekirje, jossa esiteltiin työn aihetta ja tarkoitusta. Kyselyssä oli mukana myös taustatietoa 2D-viivakooditeknologiasta. Sähköpostitse haastateltiin Eviran ja ETL:n toimihenkilöitä (liite 4). Vastauksia alkoi palautua seuraavalla viikolla kyselyjen lähettämisestä.

5.3 Luettelo vastauslomakkeen palauttaneista

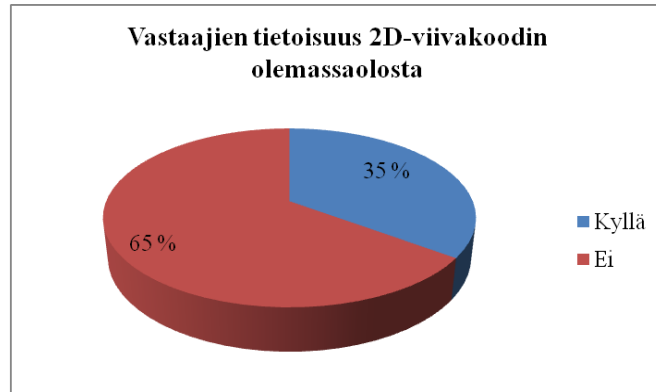
1. K-Citymarket, Lahti
2. K-Citymarket, Lohja
3. K-Citymarket, Turku, Kupittaa
4. K-Citymarket Iso Omena, Espoo
5. K-Citymarket, Seppälä, Jyväskylä
6. K-Citymarket, Forssa
7. K-Citymarket, Pilkko, Joensuu
8. K-Citymarket, Lappeenranta
9. S-Market, Mikkeli
10. Prisma, Kaleva, Tampere
11. Prisma Hyllykallio
12. K-Citymarket, Helsinki
13. K-Citymarket, Joensuu
14. Prisma, Kangasala
15. Veljekset Keskinen Oy, Tuuri
16. K-Citymarket, Helsinki, Malmi
17. K-Citymarket, Lahti, Paavola
18. Kotkan kaupunki, Ympäristökeskus
19. K-Supermarket, Kanuuna, Hamina
20. K-Citymarket, Ruokakesko Oy

21. GS1 Finland Oy, Helsinki
22. Oy Gustav Paulig AB, Helsinki
23. Tuko Logistics Oy, Kerava
24. Tuko Logistics Oy, Kerava
25. Fazer Oy, Helsinki
26. Järvi-Suomen Portti, Mikkeli
27. Oy Snellman AB, Pietarsaari
28. Oy Hartwall AB, Helsinki
29. Inex Partners Oy, Espoo
30. Sähköpostitse: ETL
31. Sähköpostitse: Evira
32. Sähköpostitse: Evira

6 TUTKIMUSTULOKSET KAUPPOJEN VASTAUKSISTA

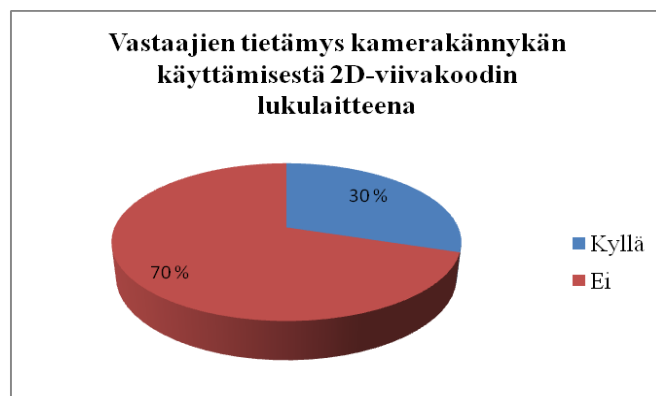
Seuraavissa tutkimustuloksissa on analysoitu kauppiaiden ja kauppojen toimitusjohtajien antamia vastauksia. Tuloksissa on mukana myös terveystarkastajan haastattelu. Kyselyitä lähetettiin kaikkiaan 52:lle kaupan ja elintarvikealan toimihenkilölle ja heistä 20 vastasi kyselyyn. Vastausprosentti oli noin 38 %.

Kyselyyn vastanneista kukaan ei käyttänyt 2D-viivakooditeknologiaa kauppaketjuissa tai elintarvikealalla työskentelevistä, mikä ilmentää hyvin, kuinka uudesta teknologiasta on vielä kyse. Lähes 2/3 vastaajista ei ollut koskaan ennen kuullut 2D-viivakoodista, kuten kuvasta 36 voidaan havaita.



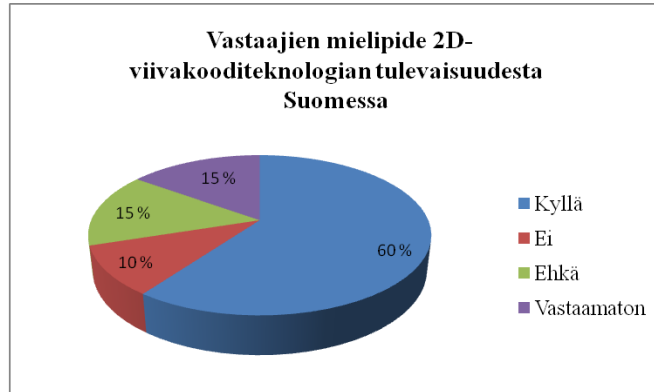
Kuva 36. Vastanneiden tietoisuus 2D-viivakoodin olemassaolosta n = 20

Vain noin 1/3 tiesi, että kamerakännykkää pystyy käyttämään 2D-viivakoodien lukemiseen, mitä kuva 36 havainnollistaa. Jotkut kyselyyn vastanneista olivat kuulleet 2D-viivakoodista, mutta he eivät tieneet, että se on luettavissa kamerakännykällä.



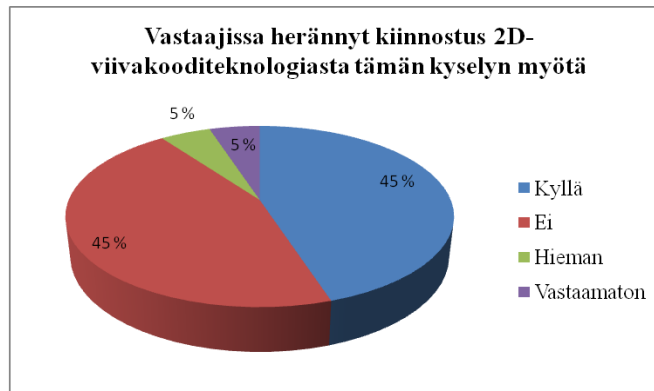
Kuva 37. Vastaajien tietämys 2D-viivakoodin luettavuudesta n = 20

Yli puolet kyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, että Suomessa olisi tulevaisuudessa käyttöä 2D-viivakoodille, minkä voi havaita kuvasta 37. Kyselyssä olin vertailukohdeksi lisännyt Japanin, jossa 2D-viivakoodit ovat jo arkipäivää. Vain 11 prosenttia oli sitä mieltä, että kyseisellä teknologialla ei ole ollenkaan tulevaisuutta Suomessa. Loput 32 prosenttia olivat epävarmoja, tai osa oli jättänyt vastaamatta.



Kuva 38. Vastaajien mielipide 2D-viivakoodin tulevaisuudesta n = 20

Reilu 40 prosenttia vastaajista koki kiinnostuksen heränneen 2D-viivakooditekniikkaan juuri kyselyn myötä. Melkein puolet oli sitä mieltä, etteivät he kiinnostuneet ollenkaan, mitä kuva 38 ilmentää. Niiden joukossa, jotka vastasivat Ei, oli myös niitä, jotka tiesivät entuudestaan 2D-viivakoodista.



Kuva 39. Vastaajissa herännyt kiinnostus kyselyn myötä n = 20

Neljännes vastaajista aikoi hyödyntää 2D-viivakoodia omassa toiminnassaan, kuitenkin henkilöillä ei ollut oikein tarkkaa käsitystä, mihin kohteeseen tätä tekniikkaa olisi käyttänyt. 3/4 oli sitä mieltä, ettei aikoo hyödyntää 2D-tekniikkaa toiminnassaan.



Kuva 40. 2D-viivakoodin hyödyntäminen tulevaisuudessa n = 20

7 YHTEENVETO KAUPPOJEN VASTAUKSISTA

Seuraavassa analysoidaan kauppiaiden ja toimitusjohtajien antamia vastauksia.

Kyselyyn tulleista vastauksista nousi esille tietämättömyys asiasta. Tietämättömyys voisi viestittää, että 2D-viivakooditeknologia on Suomessa hyvin uusi asia, mutta kuitenkin monilla kauppiaille ja toimihenkilöillä oli ehdotuksia 2D-viivakoodin käyttökohteiksi. Näitä olivat muun muassa elintarvikkeiden tuoteselostukset, käyttötavaroiden kokoamis- ja käyttöohjeet, tuotteiden jäljitettävyyden, tuotteiden sertifikaatit ja ekotehokkuuden ilmaiseminen. Esiin nousi myös 2D-viivakooditeknologian kassajärjestelmään yhdistäminen, jonka kautta asiakkaille pystyttäisiin sähköisesti markkinoimaan etuja ja tarjouksia tuotteista.

Kuitenkin suureksi ongelmaksi ilmeni 2D-viivakooditeknologian käyttöönotto suurissa kaupparyhmissä. Niissä täytyisi tehdä yhteinen päätös 2D-viivakoodin käyttöönotosta, koska kauppakohtaisia poikkeamia ei voida tehdä. Yksityisomisteisissa kaupoissa 2D-viivakooditeknologian käyttöönotto olisi paljon joustavampaa.

Kyselyistä kuitenkin selvisi, että monet vastaajista odottavat innolla 2D-viivakooditeknologian tuloa julkiseen standardikäyttöön, jolloin tekniikkaa voidaan alkaa käyttää elintarvike- ja kaupan alalla kokonaisuudessaan. Moni vastaajista olisi

kuitenkin jo nyt halunnut hyödyntää 2D-viivakoodeja, mutta ei tiennyt kuitenkaan, miten olisi käyttänyt tätä teknologiaa tehokkaasti.

Mielestäni 2D-viivakoodeja voisi hyödyntää liha-, kala- ja salaattituotteissa, joita myydään kauppojen lihatischeillä. Tuotteiden ravinto- ja einessisällöt olisivat kätevästi luettavissa 2D-viivakoodin muodossa kylmältaan laatikoiden kyljestä, eikä erillisiä tuoteselostevihkoja tarvittaisi. Kuivamuonan tuotepakkauksissa 2D-viivakoodi olisi hyvä käyttökohde, jolloin jokaisella kamerakännykän omistajalla olisi mahdollisuus lukea tuotetietoja.

8 TULOKSET ELINTARVIKETEOLLISUUDEN VASTAUKSISTA

Tässä luvussa analysoidaan elintarvikealan konsernijohtajien vastauksia sekä viivakoodi- ja logistiikkayritystoimihenkilöiden antamia vastauksia.

Kyselyt lähetettiin noin 30:lle elintarvikeollisuutta edustavalle konsernien toimitus-, kehitys- ja logistiikkajohtajalle (liite 3). Vastauksia tuli 9 kpl, eli vastausprosentti oli 30. Tarkoituksena oli selvittää, keitä toimijoita ja viranomaisia pitää hankkeessa olla mukana, jotta 2D-viivakooditeknologia saataisiin yleiseen ja laajaan käyttöön elintarvikeollisuudessa. Kyselyssä selvitettiin myös 2D-viivakoodin käyttöä konsernissa ja kuinka sitä voisi laajentaa ja kehittää konsernissa. Kyselyiden vastauksista on valittu analysoitavaksi informaatioarvoltaan merkittävimmät.

8.1 GS1 Finland Oy:n vastaus kyselyyn

GS1 Finland Oy on Keskuskauppakamarin tytäryhtiö. GS1 Finlandin tehtävänä on edustaa suomalaista yritystoimintaa tavarakoodiyhteisössä GS1:ssä ja edistää yleismaailmallisen tavarakoodin käyttöönottoa sekä ylläpitää koodipankkia ja toimia keskuselimenä Suomessa. Päivittäistavarakaupan ja teollisuuden yhteinen tuotetietopank-

ki toimii GS1 Finland Oy:n yhteydessä. GS1 Finland Oy on voittoa tavoittelematon ja puolueeton yritys. [18]

Kyselyssä tuli ilmi, että **GS1 Finland Oy on avainasemassa, jos 2D-viivakoodia lanseerattaisiin yleiseen ja laajaan käyttöön elintarviketeollisuudessa.** Kyselyssä selvisi, että **GS1 yksinään ei kykenisi ottamaan 2D-viivakoodia laajaan käyttöön elintarviketeollisuudessa, vaan hankkeessa tulisi olla mukana globaalisti toimivien yritysten tukema standardointiyhteisö (UN - CEN maakohtaiset standardijärjestöt).** GS1 olisi standardin hyväksikäyttöön ja ohjeistukseen panostava osapuoli. Vastauksesta ilmeni myös, että GS1 kehittää globaalisti 2D-viivakoodistandardia ja sillä on se toimitiloissaan käytössä.

GS1 Finland Oy:n vastauksen mukaan yritys hakee myös globaaleja standardoituja suosituksia lähinnä toimitusketjun, hallinnan ja tuoteturvallisuutta tukevien jäljitettävyyssprosessien alueille. Näihin tarkoituksiin 2D-viivakooditeknologiaa voisi GS1 Finland Oy:n mukaan soveltaa ja laajentaa.

8.2 Tuko Logistics Oy:n vastaus kyselyyn

Tuko Logistics on päivittäistavarakaupan hankinta- ja logistiikkayhtiö, jonka omistajina ja asiakkaina toimivat Wihuri Oy, Suomen Lähikauppa Oy, Stockmann Oyj Ab sekä Heinon Tukku Oy. [19]

Tuko Logistics Oy:n mukaan se käyttää 2D-viivakoodia tuotteiden tunnistukseen. Tukan mukaan yrityksessä ei ole tarvetta laajentaa 2D-viivakoodin käyttöä, koska koodilla ei ole suurta kasvupotentiaalia. Tuko täsmentää, että todennäköisesti perinteinen viivakoodi korvautuu RFID-tunnistuksella.

Tuko Logistics Oy:n mukaan avainasemassa 2D-viivakoodin käyttöönottoon elintarviketeollisuudessa olisi sen standardointi, jonka suorittamiseen tarvittaisiin GS1 Finland Oy:tä. 2D-viivakoodihankkeessa täytyisi mukana olla myös Elintarviketeollisuusliitto (ETL) ja Päivittäistavarakauppa ry (PTY), jotka ovat vahvoja vaikuttajia elinkeino- ja yhteiskuntapoliittisissa päätöksenteoissa.

8.3 Fazer Makeiset Oy:n vastaus kyselyyn

Fazer Makeiset on Suomen johtava makeisyritys sekä vahva toimija Itämeren alueella. Liikevaihto on noin 257 miljoonaa euroa. Tärkeimmät markkina-alueet ovat Suomi, Ruotsi, Travel Trade, Baltian maat, Norja, Tanska ja Venäjä. Fazer Makeisilla on kolme tuotantolaitosta: suklaatehdas Vantaalla, sokerimakeistehdas Lappeenrannassa ja purukumitehdas Karkkilassa. Karl Fazer perusti Fazer-yhtiön vuonna 1891 Helsingissä osoitteessa Kluuvikatu 3. [20]

Fazer Makeiset Oy:n mukaan 2D-viivakoodin lanseeraamiseen markkinoille tarvittaisiin GS1 Finland Oy standardisoijaksi ja kaupan keskusjärjestöjä, mm. Keskoa, Tuokoa, S-ryhmän hankinta- ja logistiikkayritys Inexiä ja Elintarviketeollisuusliittoa. Fazerin logistiikka-asiantuntija toteaa, että 2D-viivakoodin käyttöönottoa konserniin voidaan harkita, jos tekniikka tulee standardiksi. Logistiikka-asiantuntija täsmentää teollisuuden olevan aina sidottu standardeihin ja kaupan hyväksyntään.

Fazer Makeiset Oy:n logistiikka-asiantuntija kommentoi RFID-tarrojen olleen enemmän keskustelujen ja testausten kohteena pohdittaessa tulevaisuuden tiedonvälitystä tuote- ja pakkausyksikkötasolla.

8.4 Oy Gustav Paulig AB:n vastaus kyselyyn

Oy Gustav Paulig Ab on osa Paulig-konsernia, ja sen toimitilat ovat Helsingin Vuosaarella. Vuonna 1876 perustettu Paulig on edelleen perheyritys. Oy Gustav Paulig Ab:n toimialat ovat kahvintuotanto sekä kahvi- ja kaakaojuomatuotteiden myynti. Paahtimotoimintaa Paulig on harjoittanut vuodesta 1904. Oy Gustav Paulig Ab:n visio on olla johtava kahvipaahtimo valituilla markkinoilla. Suomen johtava kahvinvalmistaja Paulig toimii nykyään myös Baltiassa, Venäjällä ja Venäjän naapurimaissa. Paulig tunnetaan erityisesti korkealaatuisista kahvimerkeistään. [21]

Gustav Paulig AB:n mukaan konsernissa ei ole käytössä 2D-viivakooditekniikkaa. Toimitusketjusta vastaava kuitenkin toteaa uudella tehtaalla olevan valmiudet käsitellä

2D-viivakoodeja, koska nykyiset viivakoodinlukijat lukevat myös 2D-viivakoodeja. Oy Gustav Paulig AB:n mukaan 2D-viivakooditekniikkaa voisi käyttää toimitusketjun lavalapuissa ja myyntieräturvatieoissa. Kuluttajatuotteiden pakkauksissa ravintosisälön yms. tiedon jakamiseen tai UTZ-sertifioitujen tuotteiden jäljittämiseen 2D-viivakooditekniikkaa voitaisiin myös hyödyntää.

Gustav Paulig AB:n toimitusketjuehittäjän mukaan 2D-viivakoodin saamiseksi elintarviketeollisuuden tarvittaisiin mukaan elintarviketeollisuuden toimittajat ja keskusliikkeet, myös viranomaisten tuki olisi tärkeää. Toimitusketjuehittäjä toteaa, että mahdollisimman laaja käyttökunta toimitusketjussa tukisi laajalti 2D-viivakoodin käyttöä elintarviketeollisuudessa.

8.5 Järvi-Suomen Portin vastaus kyselyyn

Järvi-Suomen Portti on kehittyvä, valtakunnallisesti toimiva elintarvikealan yritys. Se valmistaa ja markkinoi lihavalmisteita, välipalatuotteita sekä teollisesti pakattua lihaa. Järvi-Suomen Portissa työskentelee keskimäärin noin 350 elintarvikealan ammattilaista. Tuotantolaitokset sijaitsevat Kouvolassa ja Mikkelissä, jossa on myös Järvi-Suomen Portin pääkonttori. [22]

Järvi-Suomen Portin logistiikka-asiantuntija selventää, että yrityksessä ei käytetä 2D-viivakooditekniikkaa. Logistiikka-asiantuntijan mukaan 2D-viivakooditekniikkaa ei pystytä hyödyntämään nykyisen järjestelmän puitteissa ja muutenkin nykyinen järjestelmä on yritykselle riittävä. Järvi-Suomen Portista todetaan 2D-viivakooditekniologian aiheuttavan vain lisätyötä ja vaivaa kuluttajille toteutuessaan laajamittaisesti, joten siihen ei kannata käyttää resursseja.

8.6 Oy Snellman AB:n vastaus kyselyyn

Oy Snellman Ab on pietarsaarelainen perheyrittys, joka on valmistanut korkealaatuista voileipäruokaa vuodesta 1951 lähtien. Toimintaan kuuluvat hankinta, teurastus, lihan paloittelu ja jalostus sekä lihavalmistetehdas. [23]

Oy Snellman AB:n mukaan konsernissa ei ole käytössä 2D-viivakooditekniikkaa, koska siihen ei ole tarvetta tällä hetkellä. Oy Snellman AB:n mukaan 2D-viivakooditeknologian lanseeraukseen tarvitaan ainakin suurimmat teollisuusyritykset alalta.

Oy Snellman AB:stä selvennetään, että elintarvikealalla on ollut enemmänkin keskustelua RFID-tunnisteista, joten Oy Snellman AB:ssä uskotaan elintarvikealan siirtyvän nykyisistä viivakoodeista RFID-teknoologiaan tulevaisuudessa.

9 YHTEENVETO ELINTARVIKETEOLLISUUDEN VASTAUKSISTA

Tässä luvussa on yhteenveto ja johtopäätökset konsernijohtajien, viivakoodi- ja logistiikkayritystoimihenkilöiden antamista vastauksista.

GS1 Finland Oy on kaikkein tärkein yrityksistä, jos ja kun 2D-viivakooditeknoologiaa aletaan lanseerata yleiseen ja laajaan käyttöön Suomen elintarvikeollisuudessa. Kyselyjä lähetettiin myös Eviraan ja ETL:ään, joista sain kolme vastausta. Monet konserneista mainitsivat ETL:n olevan yksi tärkeistä vaikuttajista 2D-viivakoodin käyttöönotossa. Kuitenkin ETL:n taholta kehoitettiin kääntymään viivakoodistandardeja ylläpitävän GS1:n puoleen.

Tuko Logistics Oy ja GS1 Finland Oy käyttivät 2D-viivakooditeknoologiaa toiminnassaan ja Oy Gustav Paulig AB:llä on valmiudet kyseisen teknologian käyttöönottoon. Järvi-Suomen Portin taholta mainittiin 2D-viivakoodin aiheuttavan vain lisätyötä ja

vaivaa kuluttajille toteutuessaan elintarvikealalla, joten sen mukaan siihen ei kannata käyttää resursseja.

Evirasta suositeltiin yhteydenottoa elintarviketeollisuuteen, koska siellä on paras tieto viivakoodien käyttömahdollisuuksista. Eviran mukaan viivakoodeilla ei ole nykyisessä käytössä viranomaisroolia tai -käyttöä, vaan ne sisältävät puhtaasti teollisuuden ja kaupan tietoja. Evirasta todetaan, ettei Eviralla ole tietoa viivakoodeihin liittyvistä mahdollisista uusista hankkeista.

Kyselyiden vastauksista ilmeni kuitenkin vahva kiinnostus RFID-tekniikkaan, ja muutamat toimijat väläyttivät suoraan RFID:n käyttöön siirtymistä tulevaisuudessa. Nähtäväksi jää 2D-viivakoodin suosio elintarviketeollisuudessa. Monilla elintarviketeollisuuden yrityksillä ja konserneilla ei ollut halua panostaa 2D-viivakooditekniikkaan, koska nykyinen lineaarinen viivakoodi oli havaittu riittäväksi.

Mielestäni nykytilanne maailmantaloudessa vaikuttaa osaksi kauppakonsernien ja järjestöjen investointihalukkuuteen. Toimijat eivät halua lama-aikana panostaa muuhun kuin välttämättömään, ja mahdollisesti kaikki kuluja lisäävät uudet teknologiat karsitaan pois budjetista.

10 KULUTTAJAKYSELY TUOTEPAKKAUSSELOSTEISTA

Aikaisemmissa tutkimuksissa perehdyttiin siihen, miten 2D-viivakooditekniikka saataisiin yleiseen ja laajaan käyttöön elintarviketeollisuudessa. Seuraavaksi selvitettiin kuluttajien mielipiteitä tuoteselostuksien luettavuudesta ja uuden teknologian yhdistämistä tuotepakkausselosteiden luettavuuteen. Kuluttajakysely keskittyi pelkästään yksityiseen kuluttajaan, joka käyttää eri kauppaketjuja päivittäisten elintarvikkeiden hankintaan.

10.1 Kuluttajakyselyn tarkoitus

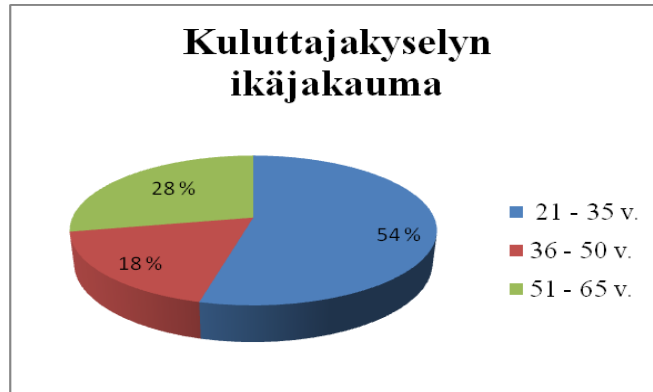
Kuluttajakyselyssä oli tarkoitus selvittää, ovatko nykyiset pakkausmerkinnät tuotteissa selkeitä ja kuinka tärkeinä kuluttajat pitävät tuoteselosteista saatua tietoa. Kuluttajakyselyn kautta määritettiin 2D-viivakoodin tarvetta tuotepakkauksissa. 2D-viivakoodi mahdollistaisi pakkaustietojen ja merkintöjen tuonnin suoraan matkapuhelimen näytölle, mikä helpottaisi merkittävästi tuotetietojen luettavuutta. Kuluttajat saivat kyselyssä myös ilmaista mielenkiintonsa palvelua kohtaan, jonka avulla pystyttäisiin seuraamaan kustannus- ja jätekertymiä vuoden aikana ostetuista tuotteista.

10.2 Kuluttajakyselyn toteutus

Kuluttajakysely toteutettiin eri kauppaketjujen asiakkaiden avulla. Yksi kysely oli pituudeltaan yhden A4-sivun mittainen ja kyselyjä tehtiin yhteensä 50 henkilölle (liite 5). Kyselyyn vastanneet olivat 20 – 65-vuotiaita. Kuluttajakysely toteutettiin syksyllä 2009.

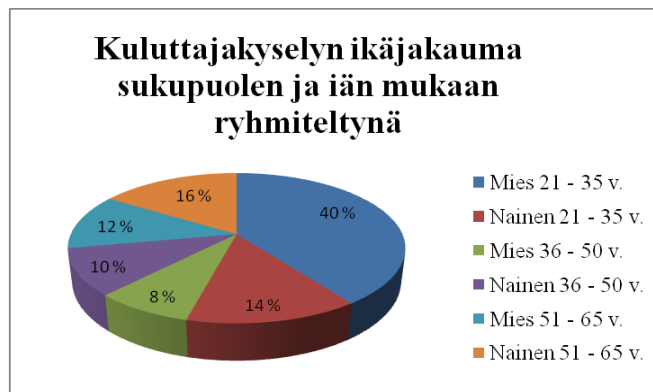
10.3 Kuluttajakyselyn ikäjakauma

Kuvan 41 diagrammin perusteella suurin osa kyselyyn vastanneista oli 21 – 35-vuotiaita naisia ja miehiä. Toiseksi suurin ikäryhmä oli 51 – 65-vuotiaita ja kolmanneksi 36 – 50-vuotiaita miehiä ja naisia. Alle 18- tai yli 66-vuotiaita kyselyyn ei vastannut yhtäkään.



Kuva 41. Kuluttajakyselyn ikäjakauma n = 50

Kuvan 42 sukupuolen ja iän mukaan ryhmitellyssä sektoridiagrammissa suurin osa kyselyyn vastanneista oli 21 – 35-vuotiaita miehiä ja toiseksi sijoituivat 51 – 65-vuotiaat naiset.

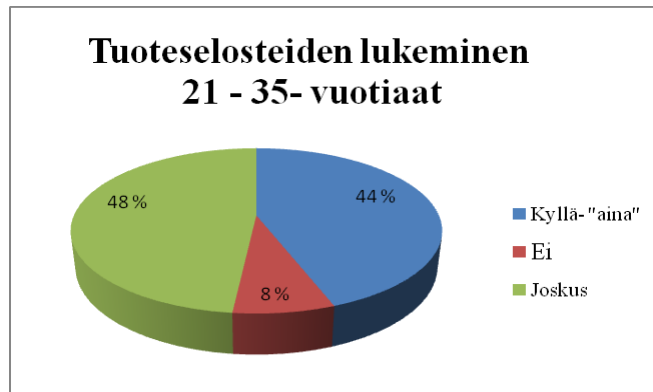


Kuva 42. Kuluttajakyselyn ikäjakauma sukupuolen ja iän mukaan ryhmiteltynä n = 50

10.4 Kuluttajien tuoteselosteiden ja merkintöjen lukutottumukset

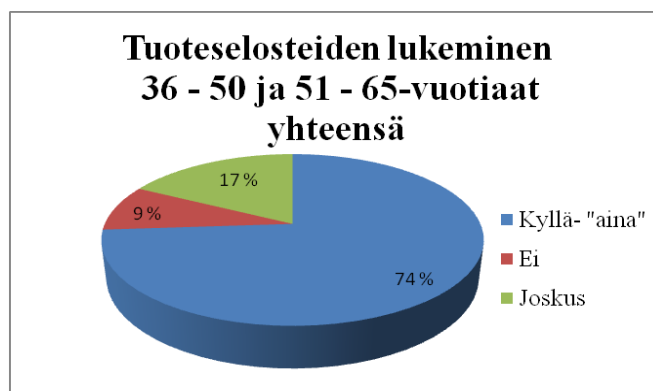
Kuvan 43 diagrammin perusteella vain kahdeksan prosenttia 21 – 35-vuotiaista ei lue ollenkaan tuoteselosteita. Kyllä- ”aina” vastanneiden pieni määrä oli hieman

yllättävää 21 – 35-vuotiaiden joukossa. Mielestäni voitaisiin olettaa nuorempien olevan enemmän kiinnostuneita tuotteiden sisällöistä, koska nyky-yhteiskunnassa vallitsee korostuneesti terveelliset elämäntavat.



Kuva 43. Tuoteselosteiden lukeminen 21 – 35-vuotiaat n = 27

Kuvan 44 diagrammin mukaan kolmasosa 36 – 50- ja 51 – 65-vuotiaista lukee tuoteselosteet ja 17 prosenttia joskus. Tuloksien perusteella voisi päätellä, että vasta vanhemmiten alkaa kiinnittää huomiota tuotteen sisältöön. Ehkäpä tämä johtuu joidenkin osalta huonontuneesta terveydestä tai halusta muuttaa elämäntapoja. Kaikki haastatteluun osallistuneet ikäryhmittymät lukevat 100-prosenttisesti parasta ennen -päiväykset tuotteista.



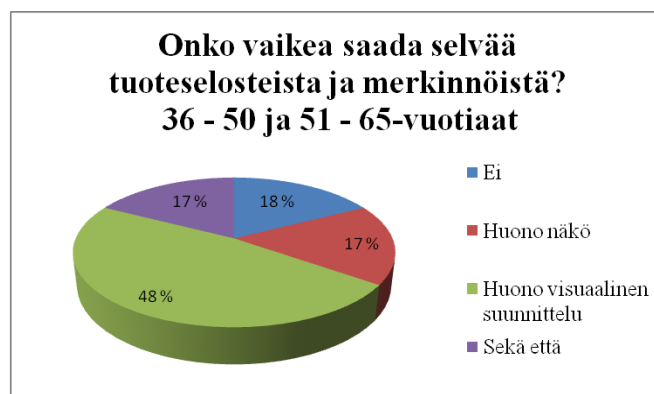
Kuva 44. Tuoteselosteiden lukeminen 36 – 50- ja 51 – 65-vuotiaat yhteensä n = 23

10.5 Kuluttajien mielipide tuoteselosteiden lukuselkoisuudesta

Haastatteluun osallistuneista **21 – 35-vuotiaista 40 prosenttia oli sitä mieltä, että tuoteteksteistä ja merkinnöistä on vaikea saada selkoa**. 60 prosenttia oli sitä mieltä, että tuoteselosteet eivät ole mitenkään hankalasti luettavia.

Vanhemmista ikäluokista vastasi enää vain 18 prosenttia, että tuotetekstit ovat selkoluksia, kun taas 20 – 35-vuotiaissa vielä noin 60 prosenttia vastaajista ilmoitti tuoteselosteiden olevan helposti luettavia. Vanhemmasta väestöstä noin 17 prosentilla oli jo pelkästään silmiensä takia tekstien lukuvaikeuksia. Nuoremmalla väestöllä eli 21 – 35-vuotiailla tätä haittaa ei vielä ilmennyt.

Seuraavan kuvan mukaan **melkein puolet 36 – 50- ja 51 – 65-vuotiaista pitää tuoteselostuksien ja merkintöjen luettavuutta vaikeana**. Visuaalisella suunnittelulla tarkoitetaan tuotepakkauksessa olevan tekstin ulkonäköä. Huono visuaalinen ulkonäkö tarkoittaa tässä tapauksessa, että teksti on vaikeasti luettavissa tuotepakkauksesta. 17 prosentilla on vaikea saada sekä huonon näön että tekstin epäselkeyden vuoksi selvää pakkausselostuksista.



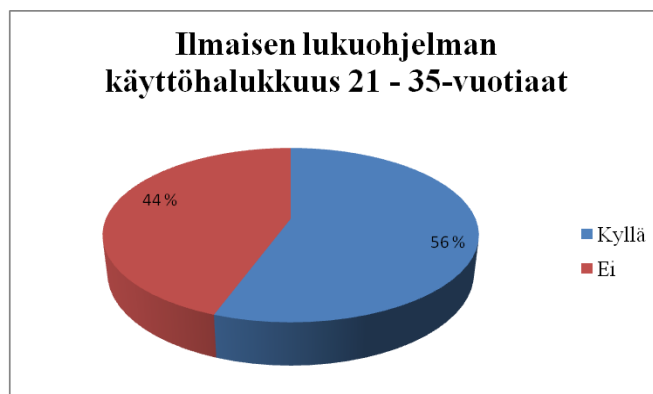
Kuva 45. Tuotetekstien luettavuus 36 – 50- ja 51 – 65-vuotiaat yhteensä
n = 23

Kuluttajakyselyssä tiedusteltiin, miten tärkeänä asteikolla 1 – 5 kauppojen asiakkaat pitävät sitä, että he saavat tiedon tuoteselostuksesta. Kaikkien ikäluokkien keskiarvo oli 4,1. 21 – 35-vuotiaat vastasivat keskiarvolla 3,9, kun taas 36 – 50-vuotiaat vastasivat keskiarvolla 4,0 ja 51 – 65-vuotiaat vastasivat keskiarvolla 4,4.

Tuloksista voidaan päätellä vanhemman ikäluokan arvostavan eniten tuotetekstien selkeyttä. Kaikkien ikäluokkien keskiarvon perusteella voidaan päätellä, että 2D-viivakoodille olisi käyttöä pakkauksissa parantamaan tuoteselosteiden luettavuutta.

10.6 Ilmaisen kännykkäluohjelman käyttöhalukkuus

Kuluttajilta kysyttiin, käyttäisivätkö he lukuohjelmaa, joka toisi tiedot suoraan kännykän näyttöön ilman kustannuksia. Lukuohjelmalla tarkoitetaan kännykkään asennettua ohjelmaa, jota tarvitaan 2D-viivakoodia luettaessa. **Yli puolet 21 – 35-vuotiaista käyttäisi lukuohjelmaa.**



Kuva 46. Ilmaisen lukuohjelman käyttöhalukkuus 21 – 35-vuotiaat n = 27

Ilmaisen lukuohjelman käyttöhalukkuutta kysyttiin 36 – 50- ja 51 – 65-vuotiailta ja yli puolet ei käyttäisi ilmaista ohjelmaa, mutta kuitenkin **40 prosenttia oli ohjelman puolella.**

Kysymykseen täytyi myös vastata: ”Miksi haluaisi, tai miksi ei haluaisi käyttää lukuohjelmaa”. Kuluttajat olivat sitä mieltä, että kännykän näytöltä on helpompi lukea tuoteselosteita kuin pakkauksista. Moni kertoi syyksi pakkausten tekstiselosteiden olevan usein pienellä fontilla värikästä taustaa vasten, johon teksti lopulta hukkuu. Vastauksista tuli myös ilmi kahden tuotteen tietojen vertailu kännykässä, ja tietysti lukuohjelman käyttämisen täytyisi olla helppoa ja mutkatonta. Kaikki eivät halunneet käyttää ohjelmaa päivittäisten elintarvikkeiden hankinnoissa, vaan harkintaa vaativien tuotteiden vertailuun, esimerkiksi elektroniikkalaitteiden hankintaan.

Esille tuli omien henkilökohtaisten terveellisten elintapojen noudattaminen sekä perheenjäsenten hyvinvoinnin ylläpitäminen, joihin pystyy vaikuttamaan jokapäiväisten ruokatuotteiden valinnoilla. Lukuohjelmalla varustettu kännykkä on mainio tapa saada tietoa ruokatuotteiden energia-arvoista. Allergisille kuluttajille oli tärkeää saada selville elintarvikkeiden tuoteselosteista esimerkiksi, sisältääkö tuote pähkinää, onko se gluteeniton ja laktoositon.

Muutamit kuluttajat olivat sitä mieltä, ettei heillä ole aikaa koko ajan selata kännykkää kaupassa. Tarvittaessa he saavat epäselvät tuotetiedot selvitettyksi kaupassa, vaikka henkilökunnan avulla. Tämän perusteella voidaan päätellä, että kaikki eivät halua käyttää uutta tekniikkaa, vaan haluavat turvautua perinteisiin palveluihin.

10.7 Ilmaisen nettiseurantapalvelun käyttöhalukkuus

Kyselyssä tiedusteltiin myös ilmaisen nettiseurantapalvelun käytönhalukkuudesta. Ideana oli saada kuluttajien mielipide, haluaisivatko he mahdollisesti seurata vuoden aikana kertyneiden ostoksien kustannuksia ja aiheutuvaa pakkausjättekertymää. Tämä palvelu integroitaisiin kännykkälukuohjelmaan. Joka kerta kun kuluttaja lukisi kännykällään 2D-viivakoodin tuotteesta, välittyisivät tuotteen tiedot langattoman datayhteyden kautta keskustietokoneelle. Kaikki siirretyt tiedot olisivat luottamuksellisesti henkilökohtaisen käyttäjätunnuksen ja salasanan takana.

Moni kyselyyn vastanneista piti seurantapalvelua hyvänä ajatuksena. Haastateltavien mielestä olisi helppo seurata vuotuista kulutusta, mikä auttaisi kartoittamaan vuosittaista kokonaisbudjettia kulutustavaroiden ja elintarvikkeiden osalta. Seurantapalvelu helpottaisi myös kuluttajien mielestä säästökohteiden etsimisessä.

Ekologinen jalanjälki oli monelle haastateltavalle tärkeä asia, jonka toteuttamiseen seurantapalvelu olisi hyödyllinen väline. Kyselyn perusteella ihmiset haluavat selvästi kiinnittää huomiota tuotteissa käytettäviin pakkausmateriaaleihin ja niiden ekologisuuteen. Tuotteiden valinta saattaisi pian määräytyä pakkausmateriaalien mukaan.

11 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

2D-viivakoodit ovat kehittyneet vuosien saatossa. Nykyään pystytään koodaamaan huomattava määrä tietoa 2D-viivakoodiin ja käyttökohteet elintarviketeollisuudessa ovat laajat. Käyttökohteita 2D-viivakoodille löytyy eri teollisuusalojen logistisista ratkaisuista sekä tuotemerkintöjen ja selostuksien luettavuuden parantamisesta.

Elintarviketeollisuudessa 2D-viivakoodia käytetään toimitusketjun, hallinnan ja tuoteturvallisuutta tukevien jäljitettävyyssprosessien alueilla. Nämä kohteet ovat myös sellaisia, joita tavarakoodiyhteisö GS1 kehittää Suomessa ja etsii myös laajalti yhteistyökumppaneita.

Opinnäytetyö toteutettiin kolmella eri kohderyhmätutkimuksella. Ensimmäisen tutkimuksen aloitin kesällä 2009. 2D-viivakoodiin liittyvät tutkimukset kohdennettiin eri kauppaketjujen kauppiaille ja toimitusjohtajille. Heiltä kysyttiin heidän tietämystään ja näkemyksiään 2D-viivakooditeknologiasta. Tutkimus toteutettiin postitse lähetettävillä kysely- ja vastauslomakkeilla. Viidestäkymmenestä lähetetystä kyselystä palautui kaksikymmentä vastausta.

Toisessa tutkimuksessa kohdennettiin kyselyt elintarvikealalla toimiville yrityksille ja viranomaisille. Tutkimuksen tein syksyllä 2009. Tutkimus toteutettiin postitse lähetet-

tävillä kysely- ja vastauslomakkeilla sekä sähköpostitse. Kolmeenkymmeneen kyselyyn vastasi yhdeksän. Haastatelluilta kysyttiin, keitä toimijoita ja viranomaisia pitää hankkeessa olla mukana, jotta 2D-viivakooditeknologia saataisiin yleiseen ja laajaan käyttöön elintarviketeollisuudessa. Kyselyssä pyydettiin vastausta, onko 2D-viivakooditeknologia jo käytössä tai onko sen käyttöönottoa harkittu. Haastattelussa pyrittiin myös ottamaan selville, mihin kohteisiin 2D-viivakoodia voitaisiin soveltaa elintarviketeollisuudessa.

Kolmannessa ja viimeisessä tutkimuksessa kyselyt kohdennettiin kuluttajille. Viittäkymmentä eri kauppaketjujen asiakasta haastateltiin kyselylomakkeilla. Kuluttajakysely toteutettiin myös syksyllä 2009. Kyselyn aiheina olivat tuoteselosteet ja pakkausmerkinnät ja niiden luettavuus. Kuluttajilta kysyttiin uuden palvelun käytöstä, joka toisi tuotetiedot ja merkinnät suoraan kännykän näytölle. Kuluttajia haastateltiin myös palvelusta, jolla olisi mahdollista seurata pakkauksista johtuvaa vuotuista jätekertymää ja ostoksista kertyviä kustannuksia. Kyselyillä kartoitettiin 2D-viivakoodin tarvetta pakkauksissa.

Haastattelujen perusteella elintarvikealalla toimivat yritykset ja niiden kauppiat ja toimitusjohtajat sekä viranomaiset ovat suurimmaksi osaksi tietoisia 2D-viivakooditeknologiasta. Tähän asti 2D-viivakooditeknologiaa on ainoastaan hyödynnetty logistisissa ratkaisuissa, kuten jotkut yritykset kertoivat haastatteluissa. Nyt niiden pitäisi herätä hyödyntämään 2D-viivakooditeknologiaa kuluttajille. Tekemäni kuluttajakysely paljasti kyseisellä teknologialla olevan tarvetta juuri kuluttajien keskuudessa.

2D-viivakoodien saamiseksi tuotepakkauksiin ja lukuohjelmien tuomiseksi kuluttajien kännyköihin tarvittaisiin hankkeessa elintarviketeollisuuden toimittajien, keskusliikkeiden ja viranomaisten laajaa vastaan tulemista kuluttajaa kohtaan. Tämä tarkoittaisi ensinnäkin 2D-viivakooditeknologian ottamista elintarviketeollisuudessa laajaan käyttöön, mikä toisi 2D-koodit tuotepakkauksiin. Asiakkaat tarvitsevat lisäksi opastusta lukuohjelman asennuksessa ja käytössä. 2D-viivakooditeknologian tuomat edut vaativat mainontaa julkisesti, jotta kuluttajat tulisivat tietoisiksi uudesta teknologiasta.

Kuluttajatutkimuksen perusteella 2D-viivakoodi on silloin hyödyllinen, kun se löytyy tuotepakkauksen kyljestä. Kuluttajat voivat kameräkännykällään lukea vaivattomasti tuoteselosteita ja merkintöjä. 2D-viivakoodi mahdollistaa myös kytkettävän lisäpalvelun kuluttajalle. Lisäpalvelun avulla voidaan seurata vuosittaista jätekertymää, joka koostuu kauppastoksien tuotepakkauksista. Monelle kuluttajalle oman ekologisen jalanjäljen seuraaminen on tärkeää nykyisten ympäristöarvojen vallitessa.

Tutkimustuloksien perusteella voidaan päätellä, että 2D-viivakoodien lukuohjelmille ja nettiseurantapalveluille olisi kysyntää kuluttajien keskuudessa. Ihmiset kokevat selvästi tuoteselosteiden ja merkintöjen olevan vaikeasti luettavissa pakkauksista ja haluaisivat tähän jonkinlaisen uuden kokonaisvaltaisen ratkaisun.

LÄHTEET

[1] The Next Web Conference

Saatavissa: <http://thenextweb.com/2008/02/12/2d-codes-already-work-just-check-out-japan/>. [Viitattu 5.6.2009]

[2] Asiajin Web Blog

Saatavissa: <http://asiajin.com/blog/2008/02/18/could-2d-barcode-power-mobile-phone-in-us/>. [Viitattu 6.6.2009]

[3] Google kuvahaku: Forum PPC Warez

Saatavissa: <http://forum.ppcwarez.org/viewtopic.php?f=51&t=27981>. [Viitattu 7.6.2009]

[4] Wikipedia Verkkotietolähde 2009, (englanninkielinen)

Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/2D_barcode#2D_barcodes. [Viitattu 8.6.2009]

[5] ID Automation.com Inc., Päätoimipaikka: 550 N. Reo St. in Tampa, Florida.

Saatavissa: <http://www.idautomation.com/datamatrixfaq.html>. [Viitattu 9.6.2009]

[6] Mobile World Communications, Itälahdenkatu 21 A, 00210 Helsinki

Saatavissa: <http://www.mobileworld.fi/baracoda/Roadrunner.htm>. [Viitattu 20.7.2009]

[7] Opetushallitus, Opettajan verkkopalvelu

<http://www.edu.fi/page.asp?path=498;529;886;958;71324;71325;71367;71400;71377>. [Viitattu 20.7.2009]

[8] Nokia, Keilalahdentie 2- 4, 02150 Espoo, PL 226, 00045 NOKIA GROUP

Saatavissa: <http://www.nokia.fi/tuotteet/kaikki-puhelimet/nokia-n95>. [Viitattu 22.7.2009]

[9] Secora Ky, Yht. henkilöt Ari Arokoski ja Mikko Räsänen

Saatavissa: <http://www.secora.fi/content/view/9/4/>. [Viitattu 2.8.2009]

[10] Karttago Oy, Itälahdenkatu 22A, 00210 Helsinki

Saatavissa: <http://www.karttago.fi/node/62>

[Viitattu 6.8.2009]

[11] Techno river, Ptd Ltd, Maxwell House, Singapore.

Saatavissa: <http://www.technoriversoft.com/DataMatrixBarcode.html>. [Viitattu 7.8.2009]

[12] Ajantasaisen liikenneinformaation T & K- ohjelma, www.aino.info

Saatavissa:

http://www.aino.info/julkaisut/2_kuljinfo/aino_30B_2006_liiteraportti.pdf. [Viitattu 15.8.2009]

[13] GS1, Blue Tower, Avunue Louise 326, b10, B- 1050 Brussels, Belgium

Saatavissa:

http://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1_DataMatrix_Introduction_and_technical_overview.pdf. [Viitattu 20.8.2009]

[14] International Organization for Standardization:

Saatavissa: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=44230. [Viitattu syksyllä 2009]

[15] Scanlife, Scanbuyn omistuksessa, 54 West 39th Street, 4th Floor NY, NY 10018, The United States

Saatavissa: <http://www.scanlife.com/atlantis/docs/BenefitsUsingEZcodes.pdf>. [Viitattu syksyllä 2009]

[16] Rosistem, Romania

Saatavissa: <http://www.barcode.ro/tutorials/barcodes/symbologies-2dimensional.html>.

[Viitattu syksyllä 2009]

[17] INTACTA Technologies, Inc., PO Box 28914 Atlanta, GA 30358- 0194, U.S.A

Saatavissa: <http://www.intacta.com/Products/products.html>. [Viitattu syksyllä 2009]

[18] GS1 Finland Oy, Aleksanterinkatu 17, PL 1000, 00101 Helsinki

Saatavissa: <http://www.gs1.fi/gs1ntoiminta.html>. [Viitattu syksyllä 2009]

[19] Tuko Logistics Oy, PL 115, 04201 Kerava

Saatavissa: http://www.tuko.fi/fi_FI/etusivu/. [Viitattu syksyllä 2009]

[20] Fazer Makeiset Oy, PL 4, 00941 Helsinki

Saatavissa: <http://www.fazermakeiset.fi/fi/Yritys.aspx>. [Viitattu syksyllä 2009]

[21] Oy Gustav Paulig AB, PL 15, 00981 Helsinki

Saatavissa: http://www.paulig.fi/the_company. [Viitattu syksyllä 2009]

[22] Järvi-Suomen Portti, PL 60, 50101 Mikkeli

Saatavissa: <http://www.jarvisuomenportti.fi/index.jsp?pid=2>. [Viitattu syksyllä 2009]

[23] Oy Snellman AB, Kuusisaarentie 1, 68600 Pietarsaari

Saatavissa: <http://www.snellman.fi/index.asp?sivu=yritysinfo>. [Viitattu syksyllä 2009]

Taulukko 2. Data Matrix -viivakoodikoon suhde dataan ja korjattaviin virheisiin. [5]

Formaatit	Koko (Pikseli)	Enimmäismäärä numeroita	Enimmäismäärä kirjaimia sekä numeroita	Enimmäismäärä binäärilukuja	Enimmäismäärä korjattavia virheitä
0	10 x 10	6	3	1	2
1	12 x 12	10	6	3	3
2	14 x 14	16	10	6	5/7
3	16 x 16	24	16	10	6/9
4	18 x 18	36	25	16	7/11
5	20 x 20	44	31	20	9/15
6	22 x 22	60	43	28	10/17
7	24 x 24	72	52	34	12/21
8	26 x 26	88	64	42	14/25
9	32 x 32	124	91	60	18/33
10	36 x 36	172	127	84	21/39
11	40 x 40	228	169	112	24/45
12	44 x 44	288	214	142	28/53
13	48 x 48	348	259	172	34/65
14	52 x 52	408	304	202	42/78
15	64 x 64	560	418	278	56/106
16	72 x 72	736	550	366	72/132
17	80 x 80	912	682	454	96/180
18	88 x 88	1 152	862	574	112/212
19	96 x 96	1 392	1 042	694	136/260
20	104 x 104	1 632	1 222	814	168/318
21	120 x 120	2 100	1 573	1 048	204/390
22	132 x 132	2 608	1 954	1 302	248/472
23	144 x 144	3 116	2 335	1 556	310/590
24	8 x 18	10	6	3	3
25	8 x 32	20	13	8	5
26	12 x 26	32	22	14	7/11
27	12 x 36	44	31	20	9/15
28	16 x 36	64	46	30	12/21
29	16 x 48	98	72	47	14/25



ARVOISA KAUPPIAS

Teen opinnäytetyötä **2D-viivakoodien käyttömahdollisuuksista elintarviketeollisuudessa** Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa Kotkan toimipisteessä. Opiskelen logistiikkaa.

Täten toivon, että vastaisitte kyselyyni koskien työni aihetta. Kyselyn tuloksia käytän tietolähteenä opinnäytetyöhöni. Olen erittäin kiitollinen, jos vastaisitte mahdollisimman pikaisesti!

Ystävällisin terveisin

Jukka Ylinen
insinööriopiskelija
ylinenjukka@hotmail.com

KYSELYLOMAKE

1. Oletteko kuullut 2D-viivakooditeknologiasta?

Kyllä

Ei

2. Käytetäänkö kyseistä tekniikkaa alallanne?

Kyllä

Ei

Jos kyllä, niin missä kohteessa?

3. Tiesittekö, että tavallista kamerakäynnäköä voi käyttää 2D-viivakoodien lukulaitteena?

Kyllä

Ei

4. Mihinkä kohteisiin Teidän mielestänne 2D-viivakoodia voisi soveltaa elintarviketeollisuudessa?

5. Japanissa käytetään ahkerasti 2D-viivakoodia. Uskoisitteko, että Suomessa tälle tekniikalle olisi tulevaisuutta?

Kyllä

Ei

Kuva 1. Tokio, Japani [1]



2D-viivakoodi näyttää kuvan 2 mukaiselta. Sen lukeminen vaatii ainoastaan kamerakäynnän ja ilmaisen lukuohjelman, jonka saa <http://www.i-nigma.com/GetReader.asp> sivustolta. Voitte halutessanne kokeilla lukua alla olevasta viivakoodista.

Kuva 2. 2D-viivakoodi [3]



6. Kiinnostuitteko 2D-viivakooditeknologiasta tämän kyselyn myötä?

Kyllä

Ei

7. Jos kyllä, niin aiotteko hyödyntää kyseistä teknologiaa Teidän alallanne?

Kyllä

Ei

Missä kohteessa?

Voitte vielä vapaasti halutessanne kommentoida aihetta:

Kiitos vastauksestanne kyselyyn!

Liitin oheen palautuskuoren.

Taustatietoa 2D-viivakoodista:

Lineaarisen viivakoodin rinnalle on kehitetty useita kaksiulotteisia koodeja, jolloin pienelle alueelle saadaan mahtumaan enemmän tietoa. 2D-viivakoodit muistuttavat kuvioltaan shakkilautaa. [1]

Kaksiulotteiset 2D-koodit ovat kehittyneempiä, kuin perinteiset viivakoodit. Ne pitävät sisällään useita tarkistusmerkkejä, joiden ansiosta luentavirheen mahdollisuus on pieni. 2D-koodia on kahta eri tyyppiä, pinottuja koodeja ja matriisikoodeja. Pinotussa koodissa lineaarisia koodeja on pinottu päällekkäin, jolloin tietokapasiteetti kasvaa. Matriisikoodit ovat muodoltaan erilaisia ja koostuvat tummien ja vaaleiden elementtien erilaisista muodostelmista. 2D-koodin käyttö on vahvasti laajenemassa useilla eri aloilla perinteisen viivakoodin rinnalla. [5]

Yleisimmät käytetyt 2D-viivakoodit ovat Data Matrix ja QR-viivakoodi. Nämä kestävät hyvin kulutusta ja niitä pystytään lukemaan vaikka ne olisivat 60 prosenttisesti vaurioituneet [4]. 2D-viivakoodeja sovelletaan kaikkialle esimerkiksi, elintarvikkeiden ravintosisällön ilmoittamiseen, pienenlektronikkakomponentteihin ja mainontaan. Luokuvälineenä käytetään kamerakännykkää tai skanneria.

Yleisimpiä 2D-viivakoodeja:

Kuva 3. Data Matrix 2D -viivakoodi [1]



Kuva 4. QR-2D -viivakoodi [1]



Kuva 5. Langaton Road Runners 2D -viivakoodi skanneri [2]



Kuva 6. 2D-viivakoodi hampurilaiskätreessä [6]



Lähteet saatavissa:

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/2D_barcode#2D_barcode [4] <http://www.idautomation.com>

[2] <http://www.mobileworld.fi/baracoda/Roadrunner.htm> [5] <http://www.edu.fi>

[3] <http://www.i-nigma.com/GetReader.asp>

[6] <http://forum.ppcwarez.org/viewtopic.php?f=51&t=27981>

Elintarvike Erä Oy
PL 115
04201 KERAVA

ARVOISA TOIMITUSJOHTAJA

Opiskelen logistiikkaa Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ja teen opinnäytetyötä Kymi Technologylle 2D-viivakoodin käyttömahdollisuuksista elintarviketeollisuudessa.

Työni tavoite on selvittää, **onko elintarvikkeiden tuotannossa ja jakeluketjussa harkittu – tai voidaanko harkita – nykyistä merkittävästi suuremman datamäärän mahdollistavan 2D-viivakoodin käyttöä.** 2D-viivakoodilla tuotetaan kuluttajille entistä helpommin ja runsaammin informaatiota elintarvikkeista.

Täten toivon, että vastaisitte kyselyyni koskien työni aihetta. Kyselyn tuloksia käytän tietolähteenä opinnäytetyöhöni. Olen erittäin kiitollinen, jos vastaisitte mahdollisimman pikaisesti!

Ystävällisin terveisin

Jukka Ylinen
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu / Kymi Technology
insinööriopiskelija
ylinenjukka@hotmail.com

KYSELYLOMAKE

1. Käytetäänkö 2D-viivakooditekniikkaa Teidän konsernissanne / yrityksessänne?

Kyllä Missä? _____ Ei

2. Miten ja missä kohteissa Teidän mielestänne 2D-viivakoodin käyttöä voisi laajentaa konsernissanne / yrityksessänne?

3. Tiesittekö, että tavallista kamerakäyttöä voi käyttää 2D-viivakoodien lukulaitteena?

Kyllä Ei

4. Keitä toimijoita / viranomaisia pitää hankkeessa olla mukana, jotta 2D-viivakooditekniikka saataisiin yleiseen ja laajaan käyttöön elintarviketeollisuudessa?

5. Onko konsernissanne / yrityksessänne harkittu- tai voidaan harkita nykyistä merkittävästi suuremman datamäärän mahdollistavan 2D-viivakoodin käyttöä?

6. 2D-viivakoodi näyttää kuvan 1 mukaiselta. Sen lukeminen vaatii ainoastaan kamerakäynnän ja ilmaisen lukuohjelman, jonka saa <http://www.i-nigma.com/GetReader.asp> sivustolta. Voitte halutessanne kokeilla lukua alla olevasta viivakoodista.

Kuva 1. 2D-viivakoodi [3]



7. Kiinnostuitteko 2D-viivakooditeknologiasta tämän kyselyn myötä?

Kyllä Hieman Ei

Voitte vielä vapaasti halutessanne kommentoida aihetta:

Kiitos vastauksestanne kyselyyn!

Liitin oheen palautuskuoren.

Taustatietoa 2D-viivakoodista:

Lineaarisen viivakoodin rinnalle on kehitetty useita kaksiulotteisia koodeja, jolloin pienelle alueelle saadaan mahtumaan enemmän tietoa. 2D-viivakoodit muistuttavat kuvioltaan shakkilautaa. [1]

Kaksiulotteiset 2D-koodit ovat kehittyneempiä, kuin perinteiset viivakoodit. Ne pitävät sisällään useita tarkistusmerkkejä, joiden ansiosta luentavirheen mahdollisuus on pieni. 2D-koodia on kahta eri tyyppiä, pinottuja koodeja ja matriisikoodeja. Pinotussa koodissa lineaarisia koodeja on pinottu päällekkäin, jolloin tietokapasiteetti kasvaa. Matriisikoodit ovat muodoltaan erilaisia ja koostuvat tummien ja vaaleiden elementtien erilaisista muodostelmista. 2D-koodin käyttö on vahvasti laajenemassa useilla eri aloilla perinteisen viivakoodin rinnalla. [5]

Yleisimmät käytetyt 2D-viivakoodit ovat Data Matrix ja QR-viivakoodi. Nämä kestävät hyvin kulutusta ja niitä pystytään lukemaan vaikka ne olisivat 60-prosenttisesti vaurioituneet [4]. 2D-viivakoodeja sovelletaan kaikkialle esimerkiksi, elintarvikkeiden ravintosisällön ilmoittamiseen, penelektroniikkakomponentteihin ja mainontaan. Lukuvälineenä käytetään kamerakännykkää tai skanneria.

Yleisimpiä 2D-viivakoodeja:

Kuva 2. Data Matrix 2D -viivakoodi [1]



Kuva 3. QR- 2D-viivakoodi [1]



Kuva 4. Langaton Road Runners 2D viivakoodi skanneri [2] Kuva 5. Hampurilaiskääre [6]



Lähteet saatavissa:

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/2D_barcode#2D_barcode [4] <http://www.idautomation.com>

[2] <http://www.mobileworld.fi/baracoda/Roadrunner.htm> [5] <http://www.edu.fi>

[3] <http://www.i-nigma.com/GetReader.asp>

[6] Google kuvahaku: Forum PPC Warez

SÄHKÖPOSTIKYSELY

Hei!

Arvoisa ---

Opiskelen logistiikkaa Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ja teen opinnäytetyötä Kymi Technologylle 2D-viivakoodin käyttömahdollisuuksista elintarviketeollisuudessa.

Työni tavoite on selvittää, **onko elintarvikkeiden tuotannossa ja jakeluketjussa harkittu – tai voidaanko harkita – nykyistä merkittävästi suuremman datamäärän mahdollistavan 2D-viivakoodin käyttöä?** 2D-viivakoodilla tuotetaan kuluttajille entistä helpommin ja runsaammin informaatiota elintarvikkeista.

Tarvitsisin lisätietoa kyseisen tekniikan käyttöönotosta. Keitä toimijoita / viranomaisia pitää hankkeessa olla mukana, jotta 2D-viivakooditekнологia saataisiin yleiseen käyttöön elintarviketeollisuudessa?

Toivon saavani Teiltä yhteystietoja eri viranomaisista, jotka päättävät ja vaikuttavat 2D-viivakooditekнологian käyttöönottamisesta. Vai kenties onko jo mahdollisesti meneillään 2D-viivakooditekнологiaan liittyvää hanketta?

Ystävällisin terveisin

Jukka Ylinen
ylinenjukka@hotmail.com
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu / Kymi Technology

KULUTTAJAKYSELY

1. Sukupuoli

Mies

Nainen

2. Ikä

alle – 20

21 – 35

36 – 50 vuotta

51 – 65 vuotta

yli 66 vuotta

3. a) Luetteko tuoteselostuksia?

Kyllä

Ei

Joskus

b) Luetteko parasta ennen päiväyksiä?

Kyllä

Ei

4. Onko vaikea saada selvää tuoteselosteista ja merkinnöistä? Kyllä Ei

Silmien huonon näön takia
vai

tuotetekstien ja merkintöjen luettavuuden takia?

5. Miten tärkeänä asteikolla 1 – 5 pidätte sitä, että saatte tiedon tuoteselosteista?

6. Jos tarjolla olisi ilman kustannuksia lukuohjelma, joka toisi tiedot suoraan kännykän näytölle, niin käyttäisittekö?

Jos kyllä, niin miksi?

Jos ei, niin miksi?

7. Jos saisitte myös seurantapalvelun (netti -> käyttäjätunnus, salasana), jonka avulla voisitte seurata vuoden aikana kertyneet ostokset / kustannukset sekä eri tuotepakkauksista koostuvaa jätekertymää. Miltä tämä kuulostaisi? Käyttäisittekö?
