

TUULI RANTALA
TUOMAS AURA

Norjan valtakunnallinen lippu- ja maksujärjestelmä

SELVITYS 2012



Tuuli Rantala, Tuomas Aura

Norjan valtakunnallinen lippu- ja maksujärjestelmä

Selvitys 2012

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 44/2012

Liikennevirasto

Helsinki 2012

Kannen kuva: Tuuli Rantala

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-196-2

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Tuuli Rantala, Tuomas Aura: Norjan valtakunnallinen lippu- ja maksujärjestelmä. Liikennevirasto, liikennejärjestelmä-toimiala. Helsinki 2012. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 44/2012. 45 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-196-2.

Avainsanat: yhteiskäyttö, yhteistoiminta, Norja, joukkoliikenne, lippu- ja maksujärjestelmä, korttistandardi

Tiivistelmä

Valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän sekä aikataulu- ja reittioppaan kehittäminen on kirjattu Suomen nykyiseen hallitusohjelmaan. Tässä selvityksessä on tutkittu Norjan yhteiskäyttöisen lippu- ja maksujärjestelmän käyttöönottoprosessia sekä teknisiä ratkaisuja. Tavoitteena on ollut selvittää, missä määrin Norjan tekniset ratkaisut olisivat hyödynnettävissä Suomen järjestelmää rakennettaessa, kuinka järjestelmän taustaorganisaatio on järjestäytynyt sekä mitä norjalaisten kokemusten perusteella tulee ottaa huomioon otettaessa käyttöön yhteiskäyttöistä lippu- ja maksujärjestelmää.

Norjan kansallisesta lippu- ja maksujärjestelmästä on mahdollista lainata Suomeen matkakortin ja lipputuotelajien määrittely. Muita Norjan määrittelyn osia voidaan käyttää tukena Suomen vastaavia toimintoja suunniteltaessa. Norjan kansallinen järjestelmä on suunniteltu yhdistämään alueellisia taustajärjestelmiä eikä korvaamaan niitä, mikä ei vastaa Suomen välittömiä tarpeita alueellisten viranomaisten yhteiselle taustajärjestelmälle. Norjan tapainen useita järjestelmiä yhdistävä ratkaisu voi kuitenkin Suomessakin olla tulevaisuudessa tarpeen valtakunnallisen yhteiskäyttöisyyden saavuttamiseksi. Norjan mallin mukainen yhteistoimintaorganisaatio ei laajaa yhteensopivuutta ajatellen järjestämistavaltaan sellaisenaan sovellu Suomeen, sillä Norjan yhteistoimintaorganisaatio palvelee periaatteessa ainoastaan julkisia organisaatioita.

Norjan kansallinen määrittely ei sisällä taustajärjestelmän ja kenttälaitteiden välistä rajapintaa. Suomessa tämän rajapinnan määrittely on tarpeen järjestelmän eri osien kilpailuttamista varten sekä olemassa olevan kenttälaittekannan päivittämiseksi uuteen järjestelmään. Yhteensopivasta lippu- ja maksujärjestelmästä määrittelyineen on syytä rakentaa sellainen, että varmistetaan aito kilpailu eri toimittajien välillä ja ettei yksittäisen toimittajan rooli järjestelmässä kasva liian suureksi ja sitovaksi. Tietojärjestelmäymmärryksen kasvattaminen joukkoliikennetoimijoiden parissa on tarpeen. Tulevaisuuden teknologiat on syytä pitää mielessä jo nykyisiä järjestelmiä rakennettaessa.

Yhteensopivan valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän luominen edellyttää toimivaltaisten viranomaisten sekä valtion välistä yhteisymmärrystä tavoitteista, prosessin kulusta, sen vaatimuksista sekä saatavista hyödyistä. Asiakaslähtöisyyttä ei tule unohtaa. Monimutkaisinkin järjestelmän rakentaminen kannattaa, mikäli se on tie asiakkaalle näkyvään helppouteen ja vaivattomuuteen.

Tuuli Rantala, Tuomas Aura: Norges nationella biljett- och betalningssystem. Trafikverket, trafiksystem. Helsingfors 2012. Trafikverkets undersökningar och utredningar 44/2012. 45 sidor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-196-2.

Sammanfattning

Enligt Finlands gällande regeringsprogram bör ett nationellt biljett- och betalningssystem samt tidtabells- och resplanerare utvecklas. I denna utredning har vi studerat införandet av ett gemensamt biljett- och betalningssystem i Norge samt de tekniska lösningarna. Målet var att reda ut i vilken grad de tekniska lösningarna i Norge kunde tillämpas när ett motsvarande system utvecklas för Finland, hur systemets bakomliggande organisation är organiserad och vad som utifrån erfarenheterna i Norge bör beaktas när ett gemensamt biljett- och betalningssystem införs.

Resekortet och definitionen av biljettkategorierna i det norska nationella biljett- och betalningssystemet kan tillämpas på finska förhållanden. Andra delar i den norska definitionen kan användas som stöd när motsvarande funktioner planeras för Finland. Det nationella systemet i Norge har planerats så att det förenar regionala bakomliggande system utan att ersätta dem, och detta motsvarar inte de omedelbara finländska behoven av ett gemensamt bakomliggande system för regionala myndigheter. En lösning som förenar flera system såsom i Norge kan dock behövas i framtiden även i Finland för att möjliggöra gemensam användning i hela landet. En samarbetsorganisation enligt norsk modell kan med tanke på de omfattande kompatibilitetskraven och organisationssättet inte i sig tillämpas i Finland, eftersom samarbetsorganisationen i Norge i princip endast betjänar offentliga organisationer.

Den norska nationella definitionen omfattar inte gränssytan mellan det bakomliggande systemet och fältutrustningen. I Finland finns det behov av att definiera denna gränssyta på grund av konkurrensutsättningen av olika delar av systemet och för att uppdatera det existerande fältutrustningsbeståndet till det nya systemet. Ett kompatibelt biljett- och betalningssystem inklusive definitioner borde konstrueras så att det säkerställer en äkta konkurrens mellan olika leverantörer och att en enskild leverantörs roll i systemet inte blir för stor och viktig. Datasystemkompetensen bland kollektivtrafikaktörerna bör förbättras. Det gäller att beakta framtida teknologier redan när de nuvarande systemen byggs ut.

Ett kompatibelt nationellt biljett- och betalningssystem förutsätter samförstånd mellan de behöriga myndigheterna och staten vad gäller målen, processen, kraven på den och de fördelar som uppnås. Systemet bör också konstrueras kundorienterat. Det är även värt att bygga ett komplicerat system om det är lätt och smidigt att använda ur kundens perspektiv.

Tuuli Rantala, Tuomas Aura: Norway's national ticketing system. Finnish Transport Agency, Transport System. Helsinki 2012. Research reports of the Finnish Transport Agency 44/2012. 45 pages. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-196-2.

Summary

The development of a nationwide ticketing system and a schedule and route guide is included in Finland's current Government Programme. This survey focuses on the adoption process and the technical solutions relating to Norway's interoperable ticketing system. The goal is to clarify to what extent the technical solutions used in Norway could be utilised in building the Finnish system, how the system's background organisation is set up and what, based on Norwegian experience, should be taken into account when adopting an interoperable ticketing system.

It is possible to borrow the specifications for Finnish travel cards and ticket product types from Norway's national ticketing system. Other Norwegian specification segments could be used to support the planning of corresponding functions for Finland. The Norwegian national system is designed to combine regional background systems rather than replace them, which does not correspond to Finland's immediate needs for regional authorities' joint background system. A solution combining several systems, such as in Norway, could, however, also be necessary for Finland in the future in order to achieve nationwide interoperability. An interoperability organisation in accordance with the Norwegian model is not suitable as such to Finnish conditions. This is because the Norwegian IO-organisation, in principle, only serves public organisations.

Norway's national specification does not include an interface between the background system and field devices. In Finland this interface specification is necessary for tendering the different parts of the system as well as for updating the existing field devices to the new system. The interoperable ticketing system with specifications should be built so that genuine competition between different suppliers is ensured and the role of an individual supplier in the system is not too strong and binding. Increasing information system know-how among public transport actors is necessary. Future technologies should be taken into account in the design process.

Creating an interoperable nationwide ticketing system requires mutual understanding between public transport authorities and central government about the goals, the process, the requirements for the system and its benefits. The customer focus should not be omitted. Building a system, even a complicated one, is useful, if it leads to easy and simple usability for the customer.

Esipuhe

Yhteiskäyttöinen joukkoliikenteen lippu- ja maksujärjestelmä on joukkoliikenteen käyttäjien etu. Yhteiskäyttöisyys ei viittaa ainoastaan teknisiin sovelluksiin, vaan kuvaa joukkoliikennejärjestelmää, jota asiakas käyttää verkostomaisena kokonaisuutena. Suomessa on valtion tasolla päätetty tavoitella valtakunnallisesti yhteiskäyttöistä lippu- ja maksujärjestelmää. Joukkoliikenteen kilpailutuksen muuttuminen kesäkuussa 2014 aiheuttaa merkittäviä muutostarpeita lippu- ja maksujärjestelmille ja asettaa samalla tiukan aikataulun niiden toteuttamiselle.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää Norjan yhteiskäyttöisen lippu- ja maksujärjestelmän rakenteen soveltuvuutta Suomeen sekä Norjan käyttöönottoprosessin kulkua haasteineen. Tutkimuksessa perehdytään myös lippu- ja maksujärjestelmän yhteistoimintaorganisaation rakenteeseen ja toimintaperiaatteisiin. Tavoitteena on hakea oppia Norjan kokemuksista Suomessa tehtävään vastaavaan lippu- ja maksujärjestelmätyöhön.

Selvityksen tekivät ja tämän raportin kirjoittivat Tampereen teknillisen yliopiston Liikenteen tutkimuskeskus Vernen tutkija Tuuli Rantala ja Aalto-yliopiston professori Tuomas Aura. Tutkimuksen vastuullisena johtajana toimi tutkimuspäällikkö Hanna Kalenoja. Tutkimus tehtiin Liikenneviraston toimeksiannosta ja sitä ohjasivat johtava joukkoliikenneasiantuntija Marja Rosenberg, joukkoliikenneasiantuntija Laura Langer ja joukkoliikenneasiantuntija Martin Johansson Liikennevirastosta liikennejärjestelmä-toimialalta sekä liikenneneuvos Marko Forsblom Liikenne- ja viestintäministeriöstä. Työ aloitettiin heinäkuussa 2012 ja saatiin päätökseen lokakuussa 2012.

Helsingissä marraskuussa 2012

Liikennevirasto
Liikennejärjestelmä-toimiala

Sisällysluettelo

1	LÄHTÖKOHDAT	8
1.1	Tutkimuksen tausta	8
1.2	Tutkimuksen tavoitteet	9
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	9
1.4	Tutkimusraportin rakenne	10
2	NORJAN LIPPU- JA MAKSUJÄRJESTELMÄN TAUSTA	11
2.1	Toimijat	11
2.2	Lippu- ja maksujärjestelmän tavoitteet	13
2.3	Tilanne muissa Pohjoismaissa.....	14
3	NORJAN LIPPU- JA MAKSUJÄRJESTELMÄSTANDARDI HÅNDBOK 206	15
3.1	Käyttöönottoprosessi	15
3.2	Lippu- ja maksujärjestelmien rakenne	16
3.3	Norjan kansallinen määrittely.....	18
3.4	Norjan määrittely ja standardit.....	22
3.5	Norjan standardin etuja	24
3.6	Norjan standardin keskeiset ongelmat Suomea ajatellen	26
3.7	Muita mahdollisia ongelma-kohtia.....	28
3.8	Norjan teknisten ratkaisujen käyttö Suomessa	30
3.9	Teknisiin ratkaisuihin liittyvät johtopäätökset.....	31
4	YHTEISTOIMINTAORGANISAATIO	33
4.1	Organisaation taustat.....	33
4.2	Organisaatiomalli.....	34
4.3	Vastuut	36
4.4	Asiakkaat ja järjestelmään liittyminen.....	37
5	JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTOPROSESSIN ARVIOINTI	38
5.1	Kriittisten toimintojen hallinta	38
5.2	Teknologinen joustavuus.....	38
5.3	Toimijoiden yhteistyö.....	39
5.4	Yhteistoimintaorganisaation toimintaa rajoittavat tekijät.....	40
5.5	Johtopäätöksiä Norjan järjestelmän käyttöönottoprosessiin liittyen	40
6	PÄÄTELMÄT	42
6.1	Tekniset ratkaisut.....	42
6.2	Käyttöönottoprosessi	42
	LÄHTEET	44

1 Lähtökohdat

1.1 Tutkimuksen tausta

Valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän sekä aikataulu- ja reittioppaan kehittäminen on kirjattu Suomen nykyiseen hallitusohjelmaan. Valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän edut matkustajalle ovat kiistattomat. Se tekee lipun ostamisesta yksinkertaista, selkeää ja nopeaa. Samalla joukkoliikenteen palvelut näkyvät matkustajille yksittäisten toimijoiden sijaan verkostona, mikä on asiakkaan kannalta tarkoituksenmukaista. Matkustajan kannalta helppokäyttöisyyttä lisää yhteiskäyttöinen matkakortti, jonne voi ladata useita eri lipputuotteita eri palveluntuottajilta.

Matkakorttien yhteiskäyttöisyyteen sekä joukkoliikenteen lippu- ja maksujärjestelmiin liittyen on tehty Suomessa lähivuosina useita selvityksiä. Selvityksessä matkakorttien yhteiskäyttöisyydestä (Sulonen et al. 2010) työryhmä vertasi toteutusvaihtoehtoja yhteistyölle eri matkakorttijärjestelmien ja lipputuotteiden välillä sekä tietojärjestelmän toteutuksen että liiketoimintavaikutusten kannalta. Tärkeimpinä suosituksina työryhmä esitti erilliset lippusovellukset mahdollistavan monisovelluskortin sekä yhteiskäyttöisen myyntisovelluksen käyttöönottoa. Lisäksi suositeltiin tunnistamiseen perustuvan jälkilaskutuksen ja monet maksutavat hyväksyvän teknologian suosimista.

Myös Liikenne- ja viestintäministeriön asettama linja-autoliikenteen järjestämistapoja selvittänyt työryhmä ottaa raportissaan (Linja-autotyöryhmä 2012) kantaa yhteiskäyttöiseen maksujärjestelmään. Raportissa todetaan edellytyksenä yhteiskäyttöiselle maksujärjestelmälle olevan toimivaltaisen viranomaisen osoittama PSA-liikenteessä käytettävä maksujärjestelmä, johon myös markkinaehtoinen liikenne voi halutessaan liittyä.

Suomessa on tällä hetkellä käytössä eri julkisten ja yksityisten toimijoiden järjestelmiä, jotka eivät ole keskenään yhteensopivia. Joukkoliikenteen kilpailutuksen muuttuminen kesäkuussa 2014 aiheuttaa merkittäviä muutostarpeita lippu- ja maksujärjestelmille.

Vuonna 2012 valmistui selvitys kaupunkiseutujen joukkoliikenteen lippu- ja maksujärjestelmistä (Aalto et al. 2012). Raportin suositusten mukaisesti toimivaltainen viranomainen hoitaa taksa-, lippu-, maksu- ja informaatiojärjestelmät ja saa suunnittelussa, kilpailuttamisessa ja seurannassa tarvittavat luotettavat tiedot joukkoliikenteestä, matkamääristä ja lipputuloista lippulajeittain. Vyöhykepohjaisen lippujärjestelmän ottamista käyttöön suositellaan. Raportin mukaan lippujärjestelmän tulisi olla toimivaltaisen viranomaisen hallinnassa viimeistään siinä vaiheessa, kun ensimmäiset siirtymäajan liikennöintisopimukset päättyvät, eli vuonna 2014. Eri seuduilla tulisi olla samat lippujärjestelmäperiaatteet, jotta luotaisiin edellytykset valtakunnallisesti yhteensopiville maksujärjestelmille ja matkakortille.

Maksujärjestelmiin liittyen raportissa todetaan, että kaupunkien ja kaupunkiseutujen kannattaa kehittää ja hankkia joukkoliikenteen maksujärjestelmiä yhteistyössä. Useimmilla seuduilla voidaan alkuvaiheessa käyttää olemassa olevia ajoneuvolaitteistoja, jolloin viranomaisen tehtäväksi jää tausta-, clearing- ja myyntijärjestelmien toteuttaminen.

Raportin mukaan maksujärjestelmän tulisi kattaa toimivaltaisen viranomaisen oma liikenne kokonaisuutena ja järjestelmän on oltava alueellisesti laajennettavissa. Järjestelmän tulee myös hallita alueen ulkopuolelta tuleva liikenne, jos ulkopuolinen liikenne on osana toimivaltaisen viranomaisen lippujärjestelmää. Viranomaisten tehtävänä olisi hoitaa matkakorttien jakaminen tai myyminen. Uutta teknologiaa (esim. uusia korttityyppejä, matkapuhelimia) tulisi hyödyntää matkojen maksamisessa, samoin tulisi kehittää matkakorttien Internet-latausta sekä selvittää tunnistepohjaista maksamista.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Norjan yhteiskäyttöisen lippu- ja maksujärjestelmän taustaa, tavoitteita ja toimintaperiaatteita. Tarkoituksena on selvittää, millainen prosessi valtakunnallisen järjestelmän käyttöönoton taustalla on ollut. Erityisenä mielenkiinnon kohteena on, kuinka järjestelmä on organisoitu, millaiset ovat sen kustannusrakenteet sekä kuinka vastuu sen toteuttamisesta eri osapuolten kesken jakautuu. Tavoitteena on kartoittaa Norjan järjestelmän hyviä ja huonoja puolia.

Selvitystä motivoi se, että alueelliset toimivaltaiset viranomaiset ovat Suomessa ottamassa vastuun joukkoliikenteen lippu- ja maksujärjestelmistä, eikä viranomaisille ole resursseja määrittellä, hankkia tai ylläpitää tällaista tietojärjestelmää paikallisesti, vaan tarvitaan valtakunnallista viranomaisten välistä yhteistyötä. Koska Norjassa kansallisen lippu- ja maksujärjestelmän määrittely ja käyttöönotto on jo pitkällä, voidaan ottaa oppia siellä tehdyistä teknisistä ratkaisuista. Erityisesti herää kysymys, voitaisiinko Norjan järjestelmä siirtää Suomeen sellaisenaan joko määrittelyn tai valmiin tietojärjestelmän tasolla.

Tutkimuksessa kartoitetaan myös, onko muissa pohjoismaissa selvitetty valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän käyttöönottoa.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa käytössä oli Norjan lippu- ja maksujärjestelmän määrittelyt eli Håndbok 206, jota analysoitiin teknisestä näkökulmasta. Muutoin selvitys perustuu norjalaisten lippu- ja maksujärjestelmän toteuttamiseen osallistuneiden osapuolten teemahaastatteluihin. Tutkimuksessa haastateltiin clearing-taho IO AS:n toimitusjohtaja Jørn Hanssenia, Norjan valtion rautateiden NSB:n tietojärjestelmien projektipäällikköä Kjell-Erik Eilertseniä sekä Norjan Tiehallinnon maksujärjestelmäasiantuntijaa Mette Hendbuktia. Selvityksen tietolähteenä toimivat Håndbok 206 sekä edellä mainitut asiantuntijahaastattelut, ellei lähde ole erikseen mainittu.

Tilannekuvaa täydentämään haastateltiin lisäksi Norjassa suuressa roolissa olevan lippu- ja maksujärjestelmätoimittaja Fara ASA:n Suomen edustajaa myyntijohtaja Mikko Mertalaa.

1.4 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimusraportissa aluksi esitellään Norjan lippu- ja maksujärjestelmään liittyvät toimijat sekä järjestelmän käyttöönotolle asetettuja tavoitteita. Luvussa kolme käydään läpi julkisen liikenteen lippu- ja maksujärjestelmien tyypillinen arkkitehtuuri, johon Norjan järjestelmää sitten verrataan. Luvussa käsitellään myös Norjan yhteiskäyttöinen lippu- ja maksujärjestelmän soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin tietojärjestelmän näkökulmasta. Luku neljä käsittelee lippu- ja maksujärjestelmän taustaorganisaationa toimivaa yhteistoimintaorganisaatiota sekä sen järjestäytymistä, rahoitusta ja toimintaa.

Luvussa viisi on asiantuntijahaastatteluiden pohjalta eritelty ja arvioitu yhteiskäyttöisen lippu- ja maksujärjestelmän käyttöönottoon ja toimintaan liittyviä mahdollisia haasteita. Raportin päättää yhteenvedo tutkimuksen päätuloksista ja johtopäätöksistä.

2 Norjan lippu- ja maksujärjestelmän tausta

2.1 Toimijat

Norjassa toimivaltaiset joukkoliikenneviranomaiset järjestävät joukkoliikennettä läänikohtaisesti. Norjassa yleisin on niin sanottu bruttomalli, jossa toimivaltainen viranomainen eli läänit ovat vastuussa reittitarjonnasta, lipputuloista sekä markkinoinnista. Myös nettomalli on käytössä joissakin lääneissä. Linja-autoliikenteessä liikennöintilupia myönnetään yksityisille toimijoille ja liikennöintiluvat läänien välille myöntää valtio. Rautatieliikenne on Norjassa säänneltyä ja sitä järjestää valtion rautatieyhtiö NSB¹.

Norjan joukkoliikennettä säätelevässä laissa vuodelta 2002 on yhdellä maininnalla säädetty valtion voivan edellyttää määriteltyjen lippu- ja maksujärjestelmien käyttöönottoa uusissa hankinnoissa, mikäli joukkoliikennetoimija saa valtion tukea. Tämä laki koskee ainoastaan sopimusliikennettä, ei markkinaehtoista yksityistä liikennettä. Myös rautatieliikenne muodostaa poikkeuksen, tosin Norjassa NSB on yhteisymmärryksessä ollut kehittämässä yhteensopivia lippu- ja maksujärjestelmiä.

Vegvesen

Statens Vegvesen eri Norjan tiehallinto vastaa kansallisen tieverkon suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, katsastuksesta sekä tieliikenteeseen liittyvistä vaatimuksista, ajo-opetuksesta sekä lisensoinnista. Vegvesen vastaa lippu- ja maksujärjestelmään liittyvien määrittelyiden rakentamisesta ja kokoamisesta eli Håndbok 206:sta. Tämä perustuu pitkälti siihen logiikkaan, että Vegvesenin vastuulla on myös muita liikenteen tietojärjestelmiä, kuten tietullijärjestelmä. Vegvesen tuottaa ja tilaa selvityksiä yhteiskäyttöisen lippu- ja maksujärjestelmän käyttöönoton edistämiseksi.

Ruter As

Ruter on vuonna 2008 perustettu Oslon kaupungin ja Akershusin läänin yhteinen joukkoliikenteen toimivaltainen viranomainen. Ruter suunnittelee, koordinoi, tilaa ja markkinoi pääkaupunkiseudun joukkoliikennettä. Liikennöinti ostetaan useilta yhtiöiltä sopimusperusteisesti sekä rautatieyhtiö NSB:ltä paikallisjunien osalta. Käytössä on sama lippu- ja maksujärjestelmä. Informaatiojärjestelmiä hallinnoi ja asiakaspalvelusta sekä lipunmyynnistä vastaa Ruterin tytäryhtiö Trafikanten.

Joukkoliikenteen matkustajamäärä vuonna 2011 oli Oslon ja Akershusin alueella 291 miljoonaa matkustajaa (1636 matkustajakilometriä). Näistä 126 miljoonaa matkusti bussiliikenteessä, 81 miljoonaa metrossa, 48 miljoonaa raitiovaunussa, 26,5 miljoonaa NSB:n paikallisjunissa ja 4,5 miljoonaa laivaliikenteessä. Kuusi miljoonaa matkustajaa kulki Ruterin piiriin kuulumattomassa Flytogetissa. Ruterin lipputulot vuonna 2011 olivat noin 2,9 miljardia Norjan kruunua eli noin 0,4 miljardia euroa. 94 prosenttia matkoista maksetaan matkakortilla. (Ruter As 2012)

¹ Norges Statsbaner

Norges Statsbaner As, NSB As

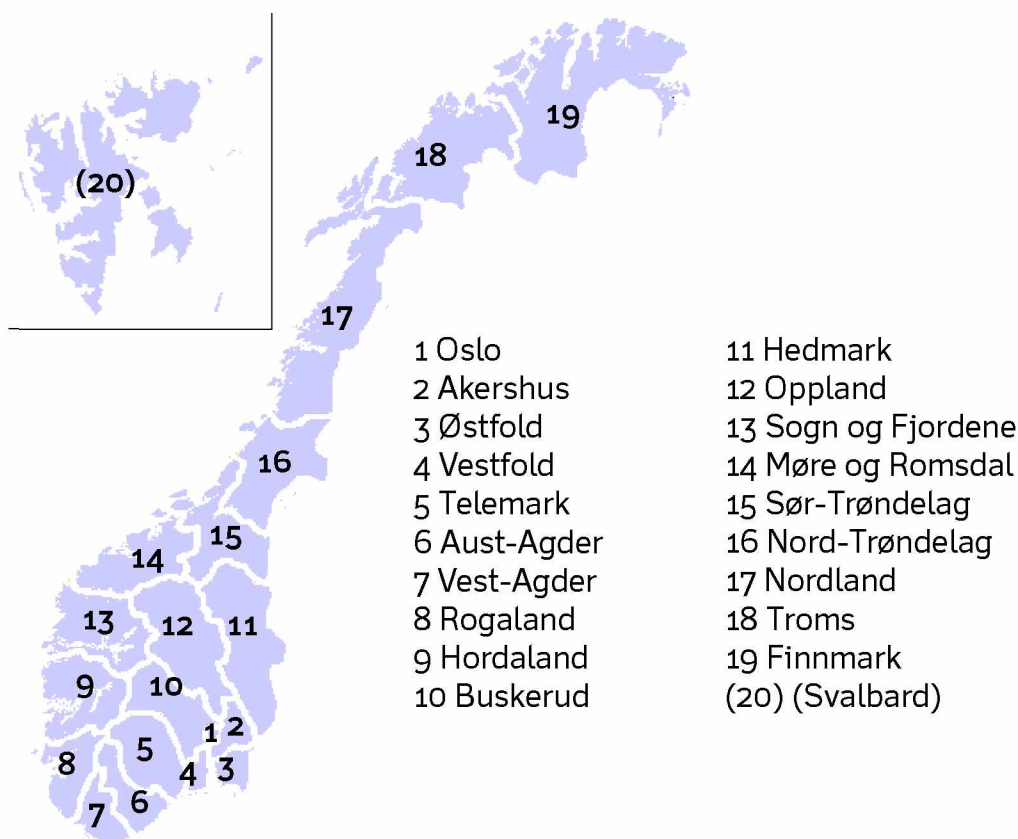
Norjan valtion rautatiet eli NSB:n omistaa Norjan liikenne- ja viestintäministeriö. NSB:n matkustajaliikenteen liikevaihto oli vuonna 2011 noin 4,6 miljardia Norjan kruunua eli 0,62 miljardia euroa ja vuosittainen matkustajamäärä on 52 miljoonaa. NSB tuottaa lähijunaliikenteen palveluita muun muassa Ruter As:lle. NSB järjestää tytäryhtiönsä kautta rautateiden matkustajaliikennettä myös Ruotsissa kuljettaen kaksi miljoonaa matkustajaa vuosittain. (NSB As 2012)

IO As

Interoperabilitetstjenester Aksjeselskap ("yhteistoimintapalvelut") on clearing-organisaatio yhteentoimivien lippu- ja maksujärjestelmien taustalla. Norjassa yhteinen IO-organisaatio perustettiin vuonna 2007 ensin pääkaupunkiseudun toimijoiden välille, josta valtakunnallinen yhteistoimintaorganisaatio myöhemmin laajennettiin.

Fylkes, läänit

Norjassa lääni eli fylke on hallinnollisesti valtion ja kunnan välinen kansallinen elin ja toimii joukkoliikenteen toimivaltaisen viranomaisena alueellaan. Norjassa on Svalbardin saaristoa lukuun ottamatta 19 lääntä (kuva 1). Oslo on sekä kaupunki että lääni. Norjan asukasluku pääkaupunkiseudulla Oslon ja Akershusin läänien alueella on noin 1,2 miljoonaa asukasta eli noin 25 prosenttia maan asukasluvusta. Tämän lisäksi Norjassa on 17 muuta lääniä, joiden asukasluku on yhteensä noin 3,8 miljoonaa asukasta. Asukasmäärä läänien välillä on suhteellisen tasaisesti jakautunut Hordalandin ja Rogalandin ollessa kuitenkin ylivoimaisesti isoimmat pääkaupunkiseudun ulkopuolella. (Store norske leksikon 2012)



Kuva 1. Norjan läänit sekä Norjalle kuuluva Svalbardin saaristo.

Fara ja muut järjestelmätoimittajat

Fara on joukkoliikenteen tietojärjestelmiä toimittava yritys ja sillä on vahva jalansija Norjan läänien lippu- ja maksujärjestelmien toimittajana. Fara on toimittanut lippu- ja maksujärjestelmät 13:sta Norjan 19 läänistä. Muita järjestelmätoimittajia ovat Thales, ACS, ERG, Atron ja Mobitec. Norjassa tarjouskilpailuissa on ollut ongelmana markkinoiden pienuus, mikä vähentää kansainvälisten suurten toimittajien mielenkiintoa.

Thalesilla on ollut merkittävä rooli Norjan standardien määrittelyssä, sillä se oli Oslon kaupungin järjestelmätoimittaja kun pääkaupunkiseudun yhteistä lippu- ja maksujärjestelmää rakennettiin. Thales teki suuren osan pääkaupunkiseudun yhteistoiminnan mahdollistavasta määrittelytyöstä, mikä toimi pohjana kansallisille määrittelyille. Thales toimitti myös myöhemmin perustetun pääkaupunkiseudun yhteistoimintaorganisaation tietojärjestelmät, joka oli yhteensopiva Stor-Oslo Lokaltrafikkille toimittaneen ERG:n ja NSB:lle toimittaneen ACS:n järjestelmien kanssa.

2.2 Lippu- ja maksujärjestelmän tavoitteet

Norjassa on hiljattain tehty selvityksiä liikenteen määrän kasvusta suurimmissa kaupungeissa tulevien vuosikymmenien aikana. Norjassa on tehty poliittisia linjauksia, joiden mukaan suurin osa liikenteen kasvusta tulisi ohjata joukkoliikenteeseen yksityisautoilun sijaan.

Norjan tiehallinto Vegvesen on määritellyt yhteensopivuuden mahdollistavalle lippu- ja maksujärjestelmälle asetetut tavoitteet neljän eri sidosryhmän tarpeiden pohjalta (Vegdirektoratet 2011). Sidosryhmiä ovat asiakkaat, operaattorit ja palveluntarjoajat, viranomaiset sekä järjestelmien yhteensovittaminen. Kuvassa 2 on listattu asetetut tavoitteet ryhmiteltyinä edellä mainituille eri sidosryhmille.

<p>Asiakkaat</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yksinkertaisuus ja kätevyys kaikissa matkan vaiheissa 2. Yksiselitteinen ja helposti saatavilla oleva informaatio liittyen lippusovelluksiin ja niiden käyttämiseen 3. Informaation saanti kaikissa matkan vaiheissa erilaisten medioiden kautta mahdollisimman yhtenäisellä tavalla 4. Henkilötietolain ja asiakkaan koskemattomuuden kunnioittaminen 5. Asiakkaalle tarjottavan tiedon ajantasaisuus 6. Järjestelmän korkea varmuustaso 	<p>Viranomaiset</p> <ol style="list-style-type: none"> 20. Koordinoitujen lippujärjestelmien toiminnan helpottaminen yritys-, lisenssi- ja maantieteellisten rajojen yli e-lippujärjestelmän avulla 21. Tehokkaampi, kansantaloudelle parempi ja matkustajille houkuttelevampi joukkoliikenne parantamalla joukkoliikenteen liikennetilastoja ja resurssien kohdentamista 22. Matkustukseen ja matkustajamääriin liittyvien raporttien tuottaminen, jotka auttavat mm. tukien kohdentamisessa liikennöitsijöille 23. Paremmat mahdollisuudet vastata kansallisiin ja paikallisiin liikennepoliittisiin tavoitteisiin 24. Mahdollisuus tarkempaan matkustustilastointiin ja resurssien käyttöön vaarantamatta matkustajien tietosuojaa 25. Järjestelmän korkea varmuustaso 26. Laatuvaatimusten asettamisen helpottaminen palvelutuottajille ja näiden vaatimusten täyttymisen seuranta tarkempien raporttien avulla 27. E-lippujärjestelmän on vastattava vallitsevaa lainsäädäntöä koskien rahoitustoimintaa ja henkilötietolakia.
<p>Operaattorit ja palveluntarjoajat</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Parempi ja kilpailukykyisempi joukkoliikenne 8. Tulojen maksimointi mahdollistamalla lippujen kontrollointi niin joukkoliikennevälineen sisä- kuin ulkopuolella 9. Hyvät mahdollisuudet uusien lipputuotteiden käyttöönottoon sekä paikallisen ja seudullisen tarjonnan ja palveluiden kehittämisen kannustaminen 10. Riippumattomuus järjestelmän toimittajasta ja yksittäisten komponenttien päivittämismahdollisuus 11. Houkuttelevien ja tehokkaiden palveluiden kehittämisen sekä hyvän resurssien käyttöasteen mahdollistaminen 12. Lippu- ja maksujärjestelmän helppo integroiminen muiden elektronisten järjestelmien kanssa 13. Järjestelmä toimii moitteettomasti niin asennus-, ylläpito- kuin käyttötilanteessa 14. Mahdollisuus matkustustilastojen parempaan hyödyntämiseen vaarantamatta asiakkaan tietosuojaa 15. Järjestelmän yksinkertainen ja helppo käyttöönotto ilman erityisiä pätevyysvaatimuksia operaattoreille 16. Mahdollisimman helppo asiakkaiden käyttää itsenäisesti 17. Mahdollisimman joustava ja laaja erilaisten applikaatioiden ja tuotteiden käyttö vastaamaan erilaisten operaattoreiden tarpeita 18. Varmuus siitä, että haluttu informaatio voi vastata raportoinnin ja sisäisen suunnittelun ja toiminnan tarpeita 19. Järjestelmän korkea varmuustaso 	<p>Järjestelmien yhteensovittaminen</p> <ol style="list-style-type: none"> 28. Useampia matkustusyhteyksiä ja vähemmän epäjohdonmukaisuuksia joukkoliikennemuotojen, yritysten ja alueiden rajapintojen välillä 29. Samoja lippusovelluksia ja -tuotteita voi käyttää eri liikennöitsijöillä ja eri joukkoliikennemuodoilla yli maantieteellisten ja hallinnollisten aluerajojen 30. E-lippujärjestelmän tulee perustua kansainvälisiin (ISO) ja eurooppalaisiin (CEN) standardeihin siten, että järjestelmän arkkitehtuuri perustuu avoimeen ja standardoituun liitäntään 31. Lippusovelluksen on kyettävä käsittelemään useita applikaatioita ja tuotteita siten, että riittävä joustavuus tarjonnan ja käytön suhteen saavutetaan eri liikennöitsijöillä 32. Käytössä on oltava vähintään yksi kansallinen tuote joka käy kaikissa e-lippujärjestelmissä

Kuva 2. Yhteensopivuuden mahdollistavalle lippu- ja maksujärjestelmälle asetetut tavoitteet (mukaillen Vegdirektoratet 2011).

2.3 Tilanne muissa Pohjoismaissa

Tanskassa on tällä hetkellä käytössä Rejsekort, jolla voi matkustaa tietyillä alueilla Pohjois- ja Länsi-Tanskassa, Sjællandin saarella Kööpenhamina mukaan lukien sekä kaikissa Tanskan valtionrautateiden eli DSB:n junissa. (Rejsekort.dk) Uutisoinnin perusteella (ks. The Copenhagen post) kortin käyttöönotossa ja toiminnassa on kuitenkin ollut ongelmia, ja osa Tanskan joukkoliikenneviranomaisista samoin kuin matkustajista suhtautuu kielteisesti kortin käyttöönottoon. Muun muassa matkakustannusten pelätään nousevan uuden matkakortin myötä.

Rejsekort on osa Rejsekortet i Norden -yritystä, jonka tarkoituksena on kehittää yhteiskäyttöistä lippu- ja maksujärjestelmää myös Ruotsiin. (Resekortet.se) Islannissa ei tällä hetkellä ole vastaavaa hanketta käynnissä. Reykjavikin seudun toimivaltainen viranomais Strætó hoitaa kuitenkin myös joitakin Etelä-Islannin linjoja, jopa yli 400 kilometrin päässä Reykjavikista. (Straeto.is)

3 Norjan lippu- ja maksujärjestelmä-standardi Håndbok 206

3.1 Käyttöönottoprosessi

Norjan yhteiskäyttöinen lippu- ja maksujärjestelmä on määritelty Norjan tielaitoksen käsikirjassa *Håndbok 206, Elektronisk billettering* (HB206). HB206 perustuu selvitys- ja määrittelytyöhön, jota tehtiin 2000-luvun alussa pääkaupunkiseudun joukkoliikenneviranomaisten ottaessa käyttöön yhteensopivat lippu- ja maksujärjestelmät. Alkuperäinen HB206 perustui ajatukseen matkakortilla olevasta arvokukkarosta, jota voitaisiin käyttää arvolippujen ostamiseen järjestelmän alueella. Työryhmä totesi kuitenkin varsin pian, että arvolippuun perustuva malli ei palvele päivittäin työmatkansa joukkoliikenteellä tekeviä kausilippua tarvitsevia asiakkaita. HB206:tta muokattiin vaiheittain enemmän työmatkalaisia palvelevaksi mutta erilaiset välimallit aiheuttivat sekaannusta. Vuonna 2005 HB206 sisälsi lopulta yksiselitteisen standardin Norticspesifikaation DESfire-kortille.

HB206:n kokoamisesta on vastuussa Norjan tiehallinto Vegvesen. Sen kokoamisessa on jouduttu turvautumaan useaan eri osapuoleen, erityisesti pääkaupunkiseudun ja sittemmin valtakunnalliseen IO-organisaatioon (ks. luku 4 Yhteistoimintaorganisaatio) ja valtion rautatieyhtiö NSB:hen, sillä tiehallinnolla ei ole ollut tarvittavaa osaamista määrittelytyötä tekemään. Pääkaupunkiseudun 2000-luvun alun standardityön myötä osaaminen on karttunut ja sitä on käytetty hyväksi valtakunnallisen standardin kokoamisessa. Läänien on ollut mahdollista osallistua valmistelu- ja määrittelytyöhön, mutta varsinkin pienempien läänien osalta vain muutamilla on vaadittavaa teknistä osaamista. Tämä on osaltaan pidentänyt määrittelytyön kestoa.

HB206:n käyttöönottoprosessi perustuu monen toimijan yhteistyöhön. Vegvesenin perustamassa toimikunnassa on ollut edustus kaikista lääneistä sekä valtion rautatieyhtiö NSB:stä. Läänit eivät ole ottaneet juurikaan kantaa teknisiin yksityiskohtiin, heille tärkeintä on ollut säilyttää itsenäisyytensä ja vapautensa lipputuotteiden suhteen.

Norjassa lippu- ja maksujärjestelmän rakentaminen alkoi fyysisestä korttipohjasta ja sille tallennettavan tiedon muodosta, eivätkä määrittelyt ottaneet kantaa clearing-toimintaa suorittavaan yhteistoimintaorganisaatioon ja sen ohjelmistorajapintaan eli transaktioihin (ks. luku 3.3 Norjan kansallinen määrittely). Ensimmäinen versio matkakorttistandardista on valmistunut jo vuonna 2004 ja pakolliseksi standardi tuli vuonna 2006, mutta transaktiostandardi julkaistiin lopullisessa muodossaan vasta vuonna 2011. Ongelmalliseksi eri järjestelmien yhteensopivuuden tekee se, että läänit ovat ottaneet standardin mukaisen matkakortin käyttöönsä ennen kuin HB206 on ollut kaikilta osiltaan ja määrittelyiltään valmis.

Norjan eri läänien matkakortit ovat erittäin läheistä sukua toisilleen, mutta järjestelmät eivät ole sataprosenttisesti yhteensopivat vaan käytössä on erilaisia versioita. Hyvä pohja yhteiskäyttöisyydelle on olemassa, mutta se ei ole mahdollista ilman järjestelmien päivittämistä yhdenmukaisiksi. Erilaiset järjestelmäversiot ovat hankaloittaneet myös myöhemmin valmistuneen transaktiorajapintastandardin käyttöönottoa.

Lisäksi eri alueiden välillä on suuria eroja yhteensopivuuden käyttöönottohalukkuudessa. Norjassa kahdeksan eteläisen läänin kesken on käynnissä projekti (ns. "Östlandssamarbet"), jonka tavoitteena on yhteiskäyttöisyyden edistäminen. Näiden läänien välillä on paljon matkustusta, joten lääneillä on oma-aloitteinen tarve kehittää järjestelmien yhteentoimivuutta.

Yhteiskäyttöisyyttä eri läänien korttien välillä on vielä hyvin vähän johtuen edellä mainituista ongelmista. Alueellisten lippu- ja maksujärjestelmien liittäminen IO:n tietojärjestelmään on vasta alkanut. Korttien sekä arvokukkaron yhteiskäyttöisyys on vuonna 2012 toteutunut vasta muutamalla Norjan alueella. Useilla muilla alueilla kuitenkin käytetään jo kansallisen määrittelyn mukaista matkakorttia ja integraatio IO:hon on suunnitteilla.

3.2 Lippu- ja maksujärjestelmien rakenne

Kun julkisen liikenteen lippu- ja maksujärjestelmää käsitellään tietojärjestelmänä, se jaetaan usein seuraaviin osiin:

- Lippumedia: matkakortti ja korttisovellus
- Kenttälaitteet: ajoneuvo-, myynti- ja tarkastuslaitteet
- (Varikko- ja asemalaitteet)
- Taustajärjestelmä

Järjestelmässä voi lisäksi olla:

- Clearing-toiminto
- Web-palvelu

Matkakortti on tyypillisesti etäluettava (NFC) älykortti, jolle lipputuotteet tallennetaan. Niin Norjassa kuin useimmissa suomalaisissakin järjestelmissä käytetään etäluettavaa DESFire-älykorttia. Se on muistikortti, jolla on tiedostojärjestelmä ja lisäksi sovellus- ja tiedostokohtainen salaisiin avaimiin perustuva luku- ja kirjoitusoikeuksien hallinta.

Kenttälaitteisiin kuuluvat *ajoneuvo-, myynti- ja tarkastuslaitteet*. Niissä on NFC-lähilukulaite matkakortin käsittelyyn sekä matkalippujen leimaamiseen tai ostamiseen tarvittava logiikka ja tietoliikenneyhteys varikko- tai taustajärjestelmään. Laitteissa voi myös olla *turvamoduuli* matkakortin käsittelyyn tarvittavien salaisten avainten säilyttämistä varten. Turvamoduuli mahdollistaa kortin lukemisen ilman jatkuvaa, reaaliaikaista tiedonsiirtoyhteyttä taustajärjestelmään.

Taustajärjestelmä pitää kirjaa kenttälaitteiden tuottamista tapahtumista. Tiedonsiirto kenttälaitteilta taustajärjestelmään tapahtuu yleensä viiveellä. Parantuneiden tiedonsiirtoyhteyksien ansiosta taustajärjestelmä voi osallistua reaaliajassa joihinkin tapahtumiin kuten matkustusoikeuksien lataamiseen kortille.

Varikko- ja asemajärjestelmiä on perinteisesti tarvittu tapahtumatiedon keräämiseen ajoneuvo- ja myyntilaitteista. Nykyisin kenttälaitteet voivat olla suoraan Internetin kautta yhteydessä taustajärjestelmään, eikä varikko- ja asemajärjestelmiä ei välttämättä tarvita. Ne voivat kuitenkin olla osa tietojärjestelmän toteutusta esimerkiksi skaalautuvuuden parantamiseksi.

Clearing tarkoittaa lipputulojen keräämistä ja tilittämistä eri toimijoille. Clearing mahdollistaa yhteiskäyttöiset matkakortit, joita voidaan käyttää usean eri liikenteenharjoittajan ajoneuvoissa tai usean eri viranomaisen alueella. Clearing voidaan joko toteuttaa käyttämällä yhteistä taustajärjestelmää tai se voi olla erillinen, useita taustajärjestelmiä yhdistävä maksutapahtumien välityspalvelu.

Web-palvelun kautta matkustaja voivat hallita omia asiakastietojaan ja lipputuotteitaan kotoa käsin. Lipputuotteiden myynti web-palvelussa on mahdollista, mutta käytävyyden kannalta ongelmallista, koska kuluttajilla ei ole kotonaan NFC-lukijaa ja tuotteiden siirtäminen matkakortille pitää siksi tehdä myöhemmin ajoneuvo- tai myyntilaitteella.

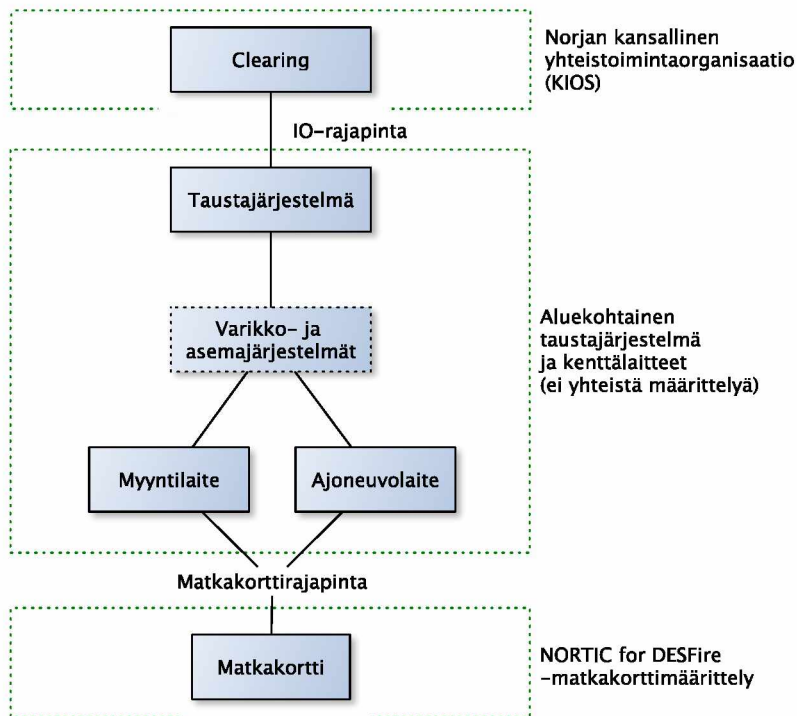
Kuvassa 3 on esitetty mainitut järjestelmän osat suorakulmioilla ja niiden väliset *rajapinnat* yhdysviivoilla. Matkakorttirajapinta on tarkastelun alla olevissa järjestelmissä toteutettu NFC-teknologialla. Ajoneuvolaitteen rajapinta varikko- tai taustajärjestelmään toteutetaan uusissa järjestelmissä langattomalla Internet-yhteydellä. Muut rajapinnat käyttävät langallista Internet-yhteyttä. Kaikille näille rajapinnoille pitää tiedonsiirtoyhteyden lisäksi määritellä tiedon esitystapa ja protokolla, joka määrää, mitä sanomia järjestelmän osat lähettävät toisilleen.

Mainittujen tietojärjestelmän osien ja rajapintojen lisäksi lippu- ja maksujärjestelmässä on tarpeen määritellä:

- Lipputuotteet
- Tariffit

Lipputuote on tuote, jonka matkustaja ostaa ja joka antaa oikeuden tehdä yhden tai useampia matkoja liikennevälineillä. Se voi olla esimerkiksi kertalippu, sarjalippu tai kausilippu tietyille yhteysväleille tai vyöhykkeelle.

Tariffi tarkoittaa matkojen hinnoittelua. Tariffi voi perustua esimerkiksi matkan pituuteen tai vyöhykkeisiin.



Kuva 3. Lippu- ja maksujärjestelmän osat ja niiden toteutus Norjassa.

3.3 Norjan kansallinen määrittely

Norjan kansallisen lippu- ja maksujärjestelmän määrittely kattaa vain ne osat yllä kuvatussa järjestelmästä, jotka on katsottu tarpeelliseksi valtakunnallisen yhteistoimivuuden saavuttamiseksi. Nämä osat ovat:

- Kansallinen matkakorttimäärittely
 - Fyysinen lippumedia ja korttisovellus (HB206 osa 3 luku 4 ja osa 18)
 - Lipputuotteiden tallennusmuoto (NORTIC) (HB206 osa 18)
- Yhtenäiset tuotetyypit ja hinnoittelumalli
 - Lipputuotetyypit (HB206 osa 3 luku 2)
 - Hinnoittelumalli (HB206 osa 3 luku 3)
- Yhteistoimintaorganisaation rajapinta (clearing-rajapinta)
 - Käyttötapaukset ja niiden tietovuot (HB206 osa 19)
 - Siirrettävien viestien muoto (HB206 osa 19 liitteet)
- Keskenäiset tai julkaisemattomat määrittelyt
 - Internet-ostojen välittäminen matkakortille (HB206 osat 21 ja 22)
 - Matkapuhelinlippu (HB206 osa 25)

Tietojärjestelmästä on siis määritelty (1) fyysinen korttipohja ja sille tallennettavan tiedon muoto sekä (2) kansallisen yhteistoimintaorganisaation tehtävät ja ohjelmistorajapinta. Näiden väliin jäävä osa eli kenttälaitteet, varikko- ja asemajärjestelmät ja alueellinen taustajärjestelmä sekä näiden väliset rajapinnat eivät sisälly Norjan määrittelyyn. Kuvassa 3 nimettyjen rajapintojen väliin jäävä osa on siis määrittelyn ulko-

puolella ja sen sisäiset tekniset ratkaisut on jätetty alueellisten viranomaisten tai näiden valitsemien järjestelmätoimittajien tehtäväksi.

NORTIC specification for DESFire (NSD) -matkakorttimäärittely

Norjan matkakortille on valittu fyysiseksi pohjaksi tietty tuote, NXP Semiconductors MIFARE DESFire EV1 –älykortti. Samaa korttityyppiä käytetään useimmissa suomalaisissa julkisen liikenteen lippu- ja maksujärjestelmissä. DESFire on etäluettava älykortti, jota luetaan induktiivisella NFC-tekniikalla.

Korttisovellus on DESFire-kortilla oleva hakemisto, johon on alustettu joukko tiedostoja. Tiedostot ja niihin tallennetun *tiedon muoto* on määritelty tarkasti HB206 osassa 18. Tiedon muoto on kuvattu ASN.1-notaatiolla ja se koodataan kortille käyttäen tilaa säästävää ASN.1 PER-koodausta. (ASN.1 on standardi määrämukoisen tiedon siirtämiseen ja tallentamiseen tietojärjestelmissä.) Tätä tiedon muodon määrittelyä kutsutaan nimellä NORTIC. Se pohjautuu suurelta osalta EN 1545-standardin mukaisiin lipputuotteille tarkoitettuihin tietorakenteisiin.

Korttisovelluksessa on *arvokukkaro* ja *tila kahdeksalle lipputuotteelle* (IOContract-tietorakenne) sekä laskureille, joilla pidetään kirjaa lipputuotteiden käytöstä.

Koska arvokukkaro ja kaikki lipputuotteet tallennetaan samaan sovellukseen, on arvolla ostaminen voitu toteuttaa yksinkertaisesti ja luotettavasti. Tiedot on tallennettu DESFire-kortin *backup*-tyyppisiin tiedostoihin. Lukulaite ensin kirjoittaa kaikki muutokset kortille (arvon veloitus ja lipun kirjoitus) ja lopuksi saattaa ne voimaan yhdellä komennolla. Mikäli tapahtuma keskeytyy esimerkiksi siksi, että kortti vedetään liian aikaisin pois lukijasta, kortti palaa tapahtumaa edeltäneeseen tilaan.

Kortit laskee Norjassa liikkeelle alueellinen viranomainen. Kunkin alueen korteilla on erilainen ulkonäkö ja nimi (esim. Reisekort, Kollektivkort, Tromskortet, Kolumbuskort, t:kort jne.). Kortin liikkeellelaskija on matkustajan ensisijainen kontakti, kun kortin käytössä ilmenee ongelmia. Useiden Norjan läänien kortit noudattavat yhteistä määrittelyä, mutta yhteiskäyttöisyys toteutuu vasta muutamien alueiden välillä. Tämä johtuu siitä, että yhteiskäyttöisyys vaatii myös tietojärjestelmien integraation ja hallinnollisen päätöksen.

Liikkeellelaskijan velvollisuutena on pitää kirjaa kortin tapahtumista ja kortin kadotessa tai vioittuessa palauttaa sen sisältö uudelle kortille. Tämä on mahdollista, jos käyttäjä on liittännyt korttiin henkilötietonsa. Joillain alueilla henkilötietojen liittämistä korttiin ei kuitenkaan tueta, vaan kortit ovat anonyymeja.

Tuotetyypit

Norjan kansallisessa lippu- ja maksujärjestelmässä ei ole määrätty tarkasti yhteisiä lipputuotteita tai tariffeja. Sen sijaan NORTIC-määrittely tukee laajaa valikoimaa tuotetyyppejä. Alueelliset toimijat voivat määrittellä omat lipputuotteensa näiden yhteisten tuotetyyppien pohjalta.

Lipputuotteet ovat pääsääntöisesti aluekohtaisia. Matkaliput alueiden välisille matkoille voidaan toteuttaa kahdella tavalla. Ensimmäinen tapa on ladata kortille kaksi tai useampia lipputuotteita, yksi kullekin matkan osalle. Näin voidaan toteuttaa esimerkiksi kertalippu kahden alueen kautta tai kausilippu, joka kattaa kaksi vierekkäistä

aluetta. Toinen tapa on muodostaa alueiden yhteenliittymä, joka laskee liikkeelle yhteisiä lipputuotteita. Näin on tapahtunut esimerkiksi Oslon ympäristössä. Tietojärjestelmässä yhteenliittymää käsitellään kuin uutta aluetta, vaikka sen osa-alueet jatkaisivat myös toimintaansa. Suunnitelmissa on myös valtakunnallisia lipputuotteita, joista ei kuitenkaan ole vielä saatavilla tarkempaa tietoa.

Norjan määrittelyssä tariffit perustuvat yhteen tiettyyn laskentakaavaan (HB206 osa 3 luku 3), jossa perushintaa korotetaan tai alennetaan kertoimilla. Perushinta on normaalihintaa yhden kilometrin tai vyöhykkeen mittaiselle matkalle. Muiden lippujen hinnat lasketaan kertomalla perushinta useilla eri kertoimilla. Reitin pituudelle, alennusryhmälle, lipputyypille, matkustusluokalle ja hallinnollisille korjauksille on omat kertoimensa. Perushinta ja eri kerrointen arvot voivat olla aluekohtaisia. Esimerkiksi matkan pituus voidaan mitata useilla eri tavoilla. Norjassa on pääsääntöisesti säilytetty alueiden vanhat, toisistaan eroavat tariffit, vaikka niiden harmonisoinnista on keskusteltu.

Yhteistoimintaorganisaatio (interoperability organization)

Järjestelmän kokoavana tekijänä toimii kansallinen organisaatio, jonka jäseniksi alueelliset viranomaiset voivat liittyä. Käytännössä tätä varten on perustettu yhteisyritys nimeltä *Interoperabilitetstjenester AS (IO)* (ks. luku 4 Yhteistoimintaorganisaatio). Sen ylläpitämä tietojärjestelmä hoitaa seuraavat tehtävät:

- arvokukkaron lataus- ja ostotapahtumien *clearing*
- *tapahtumatietojen välitys* alueellisten toimijoiden välillä

IO on korttisovelluksen ja siihen sisältyvän arvokukkaron omistaja. IO hoitaa arvokukkaron tapahtumien laskutuksen ja tilityksen. Yhteisellä *arvokukkarolla saavutetaan matkakortin valtakunnallinen yhteiskäyttöisyys*, sillä samalla arvokukkarolla on mahdollista maksaa lipputuotteita kaikilla yhteistoimintaorganisaatioon liittyneillä alueilla.

Tapahtumatietojen välityksessä periaatteena on, että kaikki korttiin ja tiettyyn lipputuotteeseen liittyvät tapahtumat reititetään sekä matkakortin että lipputuotteen liikkeellelaskijalle. Reititys alueellisten järjestelmien välillä tapahtuu IO:n tietojärjestelmän kautta. HB206:ssa (osa 18 luku 5) on määritelty tapahtumatietojen välityksen käyttötapaukset ja niiden tietovuot. Tapahtumatiedon siirto IO:n kautta ei ole reaaliaikaista. Reaaliaikaista tapahtumankäsittelyä suoritetaan vain paikallisesti, alueellisen tietojärjestelmän sisällä. Koska IO on arvokukkaron omistaja, kaikki arvokukkaroa käyttävät tapahtumat lähetetään IO:lle. Suurin osa kaikista tapahtumista kuitenkin on alueen sisäisiä kausi-, sarja- tai kertalipun leimauksia, eikä niitä tarvitse lähettää tietoa IO:lle, koska tapahtuma voidaan käsitellä alueellisen järjestelmän sisällä.

Tapahtumatieto siirretään alueellisten taustajärjestelmien ja IO:n tietojärjestelmän välillä tiedostoina. Tiedostojen nimeäminen ja sisältö on määritelty yksityiskohtaisesti HB206 osassa 19 ja sen liitteissä. Tapahtumille on määritelty sekä XDR- että XML-muotoinen esitystapa. (XDR ja XML ovat kaksi eri standardia määrämuotoisen tiedon siirtämiseen ja tallentamiseen tietojärjestelmissä.) HB206 ei kuitenkaan määrittele näiden tiedostojen siirtotapaa, vaan tämä ilmeisesti sovitaan taustajärjestelmäkohtaisesti.

Näiden toiminnallisten tehtävien lisäksi yhteistoimintaorganisaatiolla on hallinnollisia tehtäviä:

- Matkakorttien salaisten avainten hallinnointi
- Matkakorttien sarjanumeroiden ja lipputuotelajien tunnusten rekisteröinti
- Alueellisten järjestelmien yhteensopivuuden testaus ja sertifiointi
- Kansallisen järjestelmän vaatimien sopimusten ylläpito

DESFire-korttien turvallisuus perustuu kortin ja lukulaitteen välisiin jaettuihin avaimiin. IO huolehtii näiden avainten laskemiseen tarvittavat salaisten tietojen jakamisesta alueellisille viranomaisille. Avaintenjakelun yksityiskohdat eivät ole julkisia. Niillä ei kuitenkaan ole merkitystä ajatellen järjestelmän soveltuvuutta Suomeen.

Matkakorttien sarjanumerot on Norjan määrittelyssä kirjoitettu korttisovellukseen, eikä älykortin fyysistä tunnistetta käytetä tähän tarkoitukseen. Jottei samoja sarjanumeroita valita kahdella eri alueella liikkeelle laskettaviin kortteihin, pitää korttien sarjanumerot rekisteröidä IO:hon ennen niiden käyttöä. IO rekisteröi samoin uudet lipputuotelajit, jottei samaa tunnusta anneta kahdelle eri tuotelajille.

Norjan määrittely on kirjoitettu ja julkaistu vähitellen, kun itse tietojärjestelmää on kehitetty ja otettu käyttöön. Alla käsitellään kahta Norjan määrittelyn osaa, joita ei ole vielä julkaistu. Tieto näistä saattaa siksi olla epätarkkaa tai muuttua ajan kuluessa.

Internet-ostojen välittäminen matkakortille

Norjan määrittelyyn on suunniteltu kahta tekniikkaa tapahtumien välittämiseksi yhteistoimintaorganisaation järjestelmästä kenttälaitteisiin. Tärkein käyttötapaus näille on Internetissä ostettujen tuotteiden lataaminen kortille. Vanhempi tekniikka perustuu tehtävälisterien (*action lists*) välittämiseen, uudempi online-tietokantayhteyden (*national order database NOD*). Näitä toimintoja koskevat määrittelyt ovat keskenkäisiä (HB206 julkaisemattomat osat 21 ja 22, joista tätä selvitystä varten oli käytettävissä vain osan 22 luonnos), ja toimivat toteutukset ovat ilmeisesti vielä alueellisia. Suuntaus Norjassa kuten muuallakin on kohti online-järjestelmiä.

Käyttäjän kannalta online-tietokanta vastaa likimain Turun nykyistä ratkaisua, jossa Internetissä ostettu tuote ladataan kansallisesta tietokannasta matkakortille asiakkaan pyynnöstä joko ajoneuvossa tai erillisessä palvelupisteessä tai latauslaitteessa. Tämän toiminto on toteutettu Norjassa niin, että latauslaitteen ei tarvitse ymmärtää mitään korttisovelluksesta tai lipputuotteista, vaan se vain siirtää tietoa kortin ja IO-tietojärjestelmän välillä. Itse asiassa kortin koko muistisisältö luetaan IO-järjestelmään, siihen tehdään tarvittavat muutokset, ja uusi sisältö kirjoitetaan takaisin kortille. Etuna tässä on, että latauslaitteesta tulee todella yksinkertainen. Vaikka tämä tekniikka on Norjassa suunniteltu ensi sijassa Internet-ostosten lataamiseen kortille, samaa periaatetta voisi tulevaisuudessa käyttää kaikkien kiinteiden myyntilaitteiden toteuttamiseen. Rajoituksena on, että online-ratkaisu vaatii viiveettömän tiedonsiirtoyhteyden kenttälaitteelta IO-tietojärjestelmään. Tuotteiden lataus kortille on mahdollista myös ajoneuvoissa, mutta se vaatii kortin pitämisen lukijassa jopa useiden sekuntien ajan, eikä lataus toimi tiedonsiirron katvealueilla.

Perinteisemmillä tehtävälistoilla Internet-ostokset voidaan välittää myös kenttälaitteisiin, joissa ei ole online-yhteyttä tai se on käytettävissä vain ajoittain. Tieto ostetuista tuotteista välitetään kenttälaitteille ja, kun kortti seuraavan kerran leimataan, ladataan sille myös uudet tuotteet. Huonona puolena tehtävälistoissa on, että tuotteiden lataus kortille tapahtuu viiveellä kestäen tunneista päiviin. Lisäksi kenttälaitteen pitää ymmärtää korttisovelluksen ja lipputuotteiden sisältö, jotta se voi tehdä halutut muutokset kortin sisältöön. Tässä selvityksessä jäi epäselväksi, onko Norjassa todella toteutettu tehtävälis-tojen välitys IO:n kautta vai ovatko ne toteutettu vain alueellisesti.

Matkapuhelinlippu

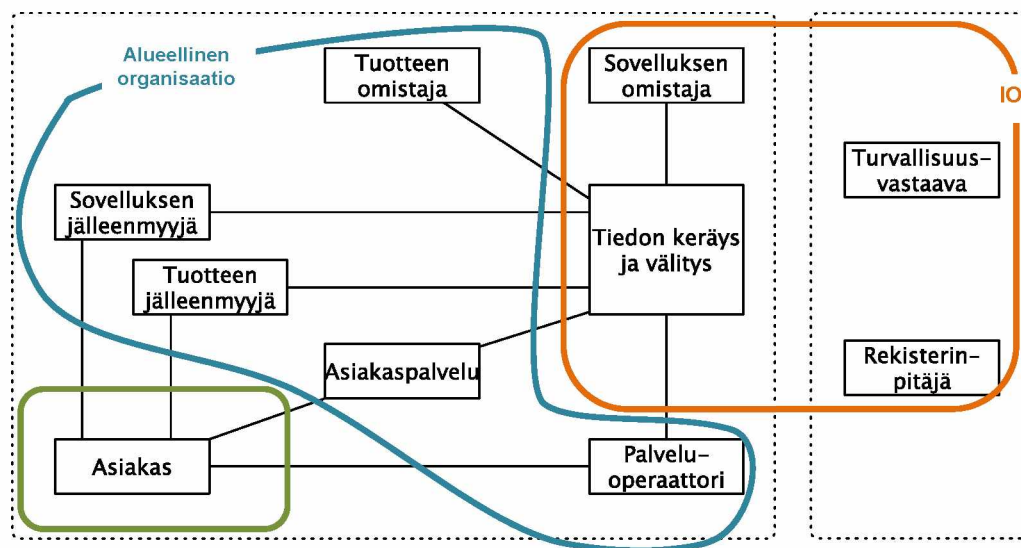
Matkapuhelinlippuja käsittelevää HB206 osaa 25 ei ole vielä julkaistu. Se ilmeisesti kuvaa kaksiulotteiseen viivakoodiin perustuvan matkapuhelinlipun. Alun perin suunnitelmassa oli määritellä myös NFC-lähilukutekniikkaa käyttävä lippu, mutta siinä ei ole onnistuttu. Tämä ei ole erityinen puute Norjan määrittelyssä, vaan teknologia ja käytännöt NFC-matkapuhelinlippujen toteuttamiseen ovat vasta kehityksessä.

NFC-liityntä on jo tavallinen uusissa älypuhelimissa, ja mobiilimaksaminen on yksi tärkeimpiä NFC:lle luvattuja sovelluksia. Varhaisimmissa NFC-matkapuhelinlipun piloteissa lippusovellus sijaitsi puhelinoperaattorin liikkeelle laskemalla SIM-kortilla. Uudemmat toteutukset perustuvat joko puhelimen valmistajakohtaiseen turvalementtiin tai puhelimen käyttöjärjestelmän toimintoihin. Kaikissa tapauksissa joko puhelinoperaattori, puhelimen valmistaja tai puhelimen käyttöjärjestelmän tuottaja pyrkii differentioimaan omia tuotteitaan kilpailijoihin nähden. Kenenkään matkapuhelinmarkkinoiden osapuolen tavoitteissa ei tällä hetkellä näytä olevan mobiilimaksamisen tai NFC-sovellusten standardointi niin, että sama toiminto olisi kaikissa älypuhelimissa. Puhutaan ekosysteemien taistelusta, ja NFC-toteutusten yhteensopimattomuus on osa sitä. Tästä syystä puhelimen NFC-liityntään perustuva matkaplippu on tällä hetkellä mahdollista toteuttaa vain lisäarvotoimintona pienille käyttäjäryhmille, esimerkiksi tietyn puhelinmerkin käyttäjille.

NFC-puhelimet voidaan ottaa huomioon järjestelmän suunnittelussa niin, että se pidetään avoimena muillekin lippupohjille kuin tietyn tyyppisille älykorteille. Norjan määrittelystä lipputuotteet ja tapahtumanvälitys voidaan säilyttää sellaisenaan, vaikka lippusovellus toteutettaisiin täysin erilaisella tekniikalla kuin DESFire-kortti. Korttisovelluksen määrittely voidaan joutua muilta osin korvaamaan ja kenttälaitteet pitää voida päivittää tukemaan uusia lippumedioita.

3.4 Norjan määrittely ja standardit

Norjan järjestelmä perustuu virallisesti lippu- ja maksujärjestelmästandardiin ISO 24014-1, jossa on määritelty yleisen tason arkkitehtuuri (kuva 4). Käytännössä Norjan järjestelmässä on kuitenkin vähemmän toimijoita: yhteistoimintaorganisaatio IO toimii tiedon kerääjänä ja välittäjänä, sovelluksen omistajana, turvallisuusvastaavana ja rekisterinpitäjänä. Muut standardin roolit asiakasta lukuun ottamatta kuuluvat alueelliselle organisaatiolle. HB206 määrittelee asiakkaalla olevan matkakortin toiminnot ja rajapinnan sekä IO:n ja alueellisen organisaation välisen IO-rajapinnan.



Kuva 4. Lippu- ja maksujärjestelmän roolit ISO 24014-1 standardin mukaan.

Norjassa lippupohjaksi valittu NXP:n DESFire-älykortti noudattaa tiedonsiirrossa ISO/IEC 14443A -standardia, ja sen tiedostojärjestelmä ja komennot toteuttavat ISO 7816-4 standardin. DESFire-kortin toiminnan täydellinen määrittely on NXP:n liikesalaisuus. Lisäksi kortissa on valmistajakohtaisia tietoturvaominaisuuksia. Näistä syistä muiden mikropiirivalmistajien tuotteet eivät ole yhteensopivia DESFire-sirun kanssa. Tätä yhteensopivien toteutusten puutetta ei yleensä mainita järjestelmäkuvauksissa, vaan niissä korostetaan standardeja, jotka kortti toteuttaa. DESFire-sirun hinta on kuitenkin niin alhainen, ettei mahdollisella kilpailun puutteella ole merkitystä järjestelmän kustannusten kannalta.

Lipputuotteiden tallennusmuodon määrittely NORTIC (HB206 osa 18) on luotu Norjan järjestelmää varten, eikä sitä käytetä muualla. NORTIC on siis Norjan kansallinen standardi, jonka avulla yhtenäistetään maan alueelliset matkakortit. NORTIC-määrittely käyttää hyväkseen kansainvälistä EN 1545:1998 -standardia, josta suuri osa sen tietorakenteista on lainattu. Sekä NORTIC että EN 1545 käyttävät tietorakenteiden kuvaamiseen kansainvälisen standardin mukaista ASN.1-notaatiota. ASN.1:n ansiosta NORTIC-määrittelyn toteuttaminen ajoneuvo- ja myyntilaitteisiin on verrattain helppoa, sillä tietorakenteita käsittelevä ohjelmakoodi voidaan tuottaa määrittelystä automaattisesti ja siten virheettömästi.

Tässä selvityksessä ei ole mahdollista vertailla NORTIC-määrittelyä yksityiskohtaisesti muihin kansainvälisiin ja suomalaisiin matkakorttimäärittelyihin. Yleinen vaikutelma kuitenkin on, että NORTIC for DESFire kattaa hyvin Suomen joukkoliikenteessä käytetyt lipputyypit olematta liian monimutkainen. NORTIC-määrittelyn käyttöön ei ilmeisesti myöskään liity hallinnollisia tai taloudellisia velvoitteita. Esimerkiksi englantilaisen ITSO-määrittelyn toteuttaminen on teknisesti ja hallinnollisesti huomattavasti raskaampi prosessi.

Tapahtumatiedon siirtämiseen alueellisten taustajärjestelmien ja IO:n tietojärjestelmän välillä on määritelty kaksi vaihtoehtoista koodaustapaa. Toinen perustuu XML-kieleen ja toinen vanhempaan XDR-esitystapaan. Nämä ovat molemmat standardeja ja molemmissa vaihtoehtoissa viestejä koodaavat ja lukevat ohjelmiston osat voidaan tuottaa viestien määrittelystä automaattisesti (kuten ASN.1:ssä). On vaikea selittää, miksi Norjassa on päädytty määrittelemään viesteille kaksi eri koodaustapaa, kun kumpi tahansa olisi yksinään riittävä. XML on nykyään näistä laajemmin käytetty ja

sille on saatavana enemmän ohjelmointityökaluja. Samat viestit ovat XDR-muodossa huomattavasti lyhyempiä, mutta sillä ei nykyisissä tietoverkoissa ole merkitystä. Mikäli määrittely otetaan käyttöön Suomessa, voidaan viesteille valita pelkkä XML-koodaustapa.

3.5 Norjan standardin etuja

Norjan järjestelmässä on seuraavia etuja:

- Hyvien tietoteknisten määrittelykäytäntöjen noudattaminen
- Yhteistoimintaorganisaation tehtävät on rajattu realistisiksi
- Joustavasti määriteltävät alueelliset tariffit ja lipputuotteet
- Yhteinen korttisovellus tekee kortista yhteiskäyttöisen
- Yhteiskäyttöinen arvokukkaro
- Tuki lippujen automaattiselle uusimiselle ja tiliveloitukselle
- Määrittelyn yksityiskohtien ongelmia jo ratkaistu
- Valmiit säännöt lipputuotteen valintaan

Hyvien tietoteknisten määrittelykäytäntöjen noudattaminen

Norjan tekninen määrittely on suunniteltu ja kirjoitettu hyvien käytäntöjen mukaisesti. Siinä on erotettu toisistaan järjestelmän eri osien roolit ja keskitytty niiden välisten rajapintojen määrittelyyn niin, että matkakortti, alueellinen järjestelmä ja IO-tietojärjestelmä voidaan toteuttaa yhteensopivasti mutta erillään toisistaan. Määrittely on matkakorttia lukuun ottamatta tekniikkiiriippumaton niin, että alueelliset järjestelmät ja IO-tietojärjestelmä voidaan toteuttaa millä tahansa soveltuvalla teknologialla, esimerkiksi pilvipalveluina. Määrittelyssä on erotettu toisistaan matkakorttijärjestelmän eri tasot: korttipohja, korttisovellus, lipputuotetyypit, tuotteet, tariffit, tapahtumien käsittely ja tietovuot. Tällainen kerroksellisuus määrittelyssä helpottaa vaatimusten ymmärtämistä ja järjestelmän toteutusta.

Norjan määrittely on kirjoitettu tietojärjestelmän tekniikan näkökulmasta, ei käyttäjän ja ylläpitäjän kokemuksen kuvauksena. Tämä ei ole ainoa oikea tapa määritellä tietojärjestelmien vaatimuksia, mutta tekninen rajapintamäärittely on tässä tapauksessa tarpeen eri osien ja toteutusten yhteensopivuuden saavuttamiseksi. Lisäksi järjestelmäprojektien riskit pienenevät ja toteutusaikataulu nopeutuu, kun järjestelmän osien toimittajat voivat suoraan ryhtyä toteuttamaan kuvattua järjestelmää ilman, että heidän tarvitsee ensin itse tuottaa tekninen vaatimusmäärittely.

Yhteistoimintaorganisaation tehtävät on rajattu realistisiksi

Yhteistoimintaorganisaation rooli on Norjan määrittelyssä rajoitettu vain toimintoihin, joita ei ole mahdollista käsitellä yksittäisellä alueella. IO hoitaa yhteisen arvokukkaron clearing-toiminnon sekä tapahtumatiedon välityksen alueiden välillä, kun korttia käytetään sen liikkeelle laskeneen alueen ulkopuolella. IO ei puutu alueellisen tietojärjestelmän toteutukseen eikä kenttälaitteiden hankintaan ja ylläpitoon. IO ei myöskään osallistu mihinkään lippu- ja maksujärjestelmän aikakriittisiin toimintoihin vaan tapahtumatiedon välitys voi tapahtua viipeellä. Tämän takia yhteistoimintaorganisaation tietojärjestelmä on teknisesti verrattain helppo toteuttaa ja ylläpitää.

Joustavasti määriteltävät alueelliset lipputuotteet ja tariffit

Norjan määrittely jättää lipputuotteiden yksityiskohtien määrittelyn alueellisille toimijoille. Kortille voidaan tallentaa kahdeksan erilaista lipputuotetta, joita muiden kuin tuotetta käyttävän alueen ei tarvitse käsitellä. Tämän toimintatavan ansiosta määrittely voitaisiin ottaa Suomessa käyttöön ilman, että koko maan lipputuotteita ensin harmonisoidaan. Se myös helpottaa uusien tuotetyyppien kuten kaukojuna-lippujen tai liitântäpysäköintimaksun lisäämistä myöhemmin, koska ne useimmissa tapauksissa pystytään toteuttamaan valmiita tuotetyyppejä hyväksi käyttäen. Mikäli joudutaan määrittelemään uusia tuotetyyppejä, sekin on melko kevyt operaatio: yhteistoimintaorganisaatio antaa tuotetyypille tunnuksen ja uutta tuotetta käyttävän alueen myynti- ja ajoneuvolaitteiden ohjelmistot päivitetään. Kortteja ja muiden alueiden laitteita ei tarvitse päivittää uusien tuotteiden takia.

Joutavalla lipputuotteiden määrittelyllä on myös kääntöpuoli: Norjassa kukin lääni on aluksi siirtänyt omat vanhat tuotteensa yhteiseen korttisovellukseen, eikä tuotevalikoimaa ole jouduttu harmonisoimaan. Joukkoliikenteen käytettävyyden ja viranomaisten toiminnan rationalisoimisen kannalta voisi olla tarpeen yhtenäistää eri alueiden tuotteet, vaikka matkakorttimäärittely ei teknisistä syistä siihen pakota.

Yhteinen korttisovellus tekee kortista yhteiskäyttöisen

Kaikki lipputuotteet tallennetaan Norjan määrittelyssä yhteen korttisovellukseen. Koska tähän korttisovellukseen voi tallentaa minkä tahansa yhteistoimintaorganisaation jäsenen lipputuotteita, kortti toteuttaa valtakunnallisen matkakortin yhteiskäyttöisyyden: matkustaja tarvitsee useimmissa tapauksissa vain yhden kortin matkustaakseen koko maassa. Koska käytössä on yksi yhteinen lippusovellus, vältetään myös monisovellusälykorttien tunnetut ongelmat sovellusten asentamisessa ja hallinnoinnissa sekä avaintenhallinnassa. Avaintenhallinta on keskitetty yhteistoimintaorganisaatioon, ja ajoneuvolaitteissa tarvitaan vain yksi turvamoduuli.

Yhteiskäyttöinen arvokukkaro

Norjan määrittelyssä kullakin kortilla on yksi arvokukkaro, jolla voi ostaa kaikkia alueellisia tuotteita kuten kertalippuja. IO hoitaa arvokukkaron clearing-toiminnon. Niinpä mitä tahansa IO:n tietojärjestelmään liittyneen alueellisen toimijan liikkeelle laskemaa korttia on mahdollista käyttää muiden alueiden matkojen maksamiseen arvolla, ja arvon lataaminen voi tapahtua minkä tahansa alueen myyntilaitteissa.

Tuki lippujen automaattiselle uusimiselle ja tiliveloitukselle

Norjan määrittelyssä on mahdollisuus arvon automaattiseen lataamiseen (*auto-refill*) sekä kausi- ja sarjalippujen automaattiseen uusimiseen (*auto-renew*). Automaattinen lataaminen tapahtuu niin, että kun arvo laskee alle määrätyn minimin, ladataan kortille sopimuksen mukainen summa. Automaattinen uusiminen toimii niin, että kun edellinen kausi on päättynyt tai sarjalippu käytetty loppuun ja matkustaja seuraavan kerran leimaa lippunsa, kirjoitetaan kortille uusi kausi- tai sarjalippu. Ladattu arvo tai uusittu lippu veloitetaan matkustajalta e-laskulla tai suoraveloituksella. Matkustajan ei siis tarvitse tehdä mitään lipun uusimiseksi, vaan se tapahtuu automaattisesti, kun lippu leimataan. Jos matkustaja ei käytä lippua, mitään ei veloiteta. Sopimus matkalipun automaattisesta uusimisesta on tuotekohtainen.

Ne, jotka eivät ole tehneet sopimusta lipun automaattisesta uusimisesta, voivat ostaa etukäteen seuraavan kausilipun odottamaan kortille. Tämä lippu on käyttämättömänä kortilla, kunnes käytössä oleva kausilippu vanhenee ja lippu sen jälkeen ensimmäisen kerran leimataan.

Korttisovellukseen on määritelty laajennus sekä alueellista ja valtakunnallista tiliveloitusta varten. Edellisestä vastaa kortin liikkeellelaskija, jälkimmäisestä oletettavasti IO. Tiliveloitukseen liittyvän tapahtumankäsittelyn ja laskutuksen yksityiskohdat eivät käy ilmi määrittelystä.

Määrittelyn yksityiskohtien ongelmia on jo ratkaistu

Koska Norjan lippu- ja maksujärjestelmän määrittely on jo käytössä, useimmat sen ongelmakohdat ovat tulleet esille ja määrittelyyn on tehty muutoksia niiden ratkaisemiseksi. Jos sama valmis määrittely otetaan käyttöön Suomessa, tämä osa alkuvaiheen ongelmista vältetään. Norjan määrittelyyn tehdyt muutokset ovat kuitenkin pieniä ja liittyvät toteutuksen yksityiskohtiin.

Valmiit säännöt lipputuotteen valintaan

Yksi merkittävä ongelma-alue, joka Norjassa on jouduttu ratkaisemaan, on lipputuotteen valintasäännöt korttia leimattaessa. Pyrkimyksenä on ollut määritellä intuitiivinen järjestys, jossa kortilla olevat matkaliput käytetään. Säännöt lipputuotteen valinnalle ovat erityisen tärkeitä silloin, kun ajoneuvolaitteessa ei ole tuotteen valinnan mahdollisuutta, vaan laite tekee sen automaattisesti. Ensin etsitään voimassa olevaa lippua, sitten jo aloitettua sarjalippua. Uuden lipun ostaminen arvolla on viimeinen vaihtoehto. Konfliktitilanteet, joissa tuotteen valinnasta ei pysytä tekemään helposti ymmärrettävää, on ratkaistu niin, että tuotteet tallennetaan eri matkakorteille. Esimerkiksi automaattisesti uusittavan kausilipun kanssa ei ole samalle kortille mahdollista ladata muita lippuja, koska saattaisi syntyä epäselviä valintatilanteita kertalipun ostamisen ja kausilipun uusimisen välillä. Jos Suomessa toteutetaan yhteiskäyttöinen matkakortti, joudutaan ratkaisemaan sama kysymys lipputuotteen valinnasta ja siinä voidaan ottaa mallia Norjan ratkaisuksista.

3.6 Norjan standardin keskeiset ongelmat Suomea ajatellen

Norjan teknisissä ratkaisuissa on useita mahdollisia ongelmakohtia ajatellen niiden soveltumista Suomeen. Näistä tärkeimmät liittyvät siihen, että Norjassa kukin alueellinen viranomais hankkii oman lippu- ja maksujärjestelmänsä, kun taas Suomessa haluttaisiin hankkia viranomaisten yhteistyönä yksi taustajärjestelmä.

- Norjan mallissa tarvitaan myös alueelliset taustajärjestelmät
- Alueelliset tietojärjestelmät ovat Norjan kansallisen määrittelyn ulkopuolella
- Ei valmista ratkaisua nykyisten ajoneuvolaitteiden elinkaaren jatkamiseen
- Kilpailutus perustuu Norjassa järjestelmien suureen määrään

Norjan mallissa tarvitaan myös alueelliset taustajärjestelmät

Norjan mallissa jokaisella alueella on oma alueellinen tietojärjestelmänsä mukaan lukien taustajärjestelmä ja kenttälaitteet (kuva 3), joiden hankinnasta kukin alueellinen viranomainen vastaa erikseen. Nämä aluekohtaisesti toteutetut ja tilatut taustajärjestelmät vaativat alueellisilta toimivaltaisilta viranomaisilta tietoteknistä ja hankintaosaamista. Suomessa vastuu lippu- ja maksujärjestelmistä on vasta siirtymässä paikallisille toimivaltaisille viranomaisille, eikä useimmilla viranomaisilla riittäviä resursseja järjestelmien hankintaan ja ylläpitoon. Kaupunki- ja seutukohtaiset tapahtumamäärät ovat myös pieniä, jolloin alueellinen tietojärjestelmä tulee suhteessa kalliiksi. Tästä syystä ainakin keskisuurille kaupunkiseuduille on Suomessa kaavailtu yhteistä taustajärjestelmää.

Tämän selvityksen keskeinen motivaatio olikin ajatus, että Norjan järjestelmä voisi sellaisenaan tai pienin muutoksin toimia Suomen kaupunkiseutujen yhteisenä lippu- ja maksujärjestelmänä, jossa kaikki järjestelmän osat olisi valmiiksi määritelty ja jopa toteutettu. Norjan mallissa kuitenkin tarvitaan erilliset alueelliset tietojärjestelmät. Yhteistoimintaorganisaatio IO:n tietojärjestelmä ei ole keskitetty taustajärjestelmä, vaan se pelkästään välittää tapahtumatietoa alueellisten järjestelmien välillä ja hallinnoi yhteistä arvokukkaroa. Kenttälaitteita ei siis ole mahdollista yhdistää suoraan yhteistoimintaorganisaation taustajärjestelmään, vaan väliin tarvitaan alueelliset taustajärjestelmät.

Alueelliset tietojärjestelmät ovat Norjan kansallisen määrittelyn ulkopuolella

Sen lisäksi, että Norjan malli vaatii erilliset alueelliset tietojärjestelmät, myös niiden määrittely tapahtuu paikallisesti. Niille on yhteisesti määritelty vain rajapinnat matkakorttiin ja yhteistoimintaorganisaation suuntaan. Norjan kansallinen määrittely ei siis kata alueellisen taustajärjestelmän, varikko- ja asemajärjestelmän tai myynti- ja ajoneuvolaitteiden välisiä rajapintoja (kuva 3). Norjassa alueelliset järjestelmät on hankittu kukin erikseen, eikä näitä rajapintoja ole standardoitu. Siksi erimerkiksi kahden eri alueen ajoneuvolaitteiden rajapinnat taustajärjestelmän suuntaan eivät ole yhteensopivia, jos alueilla on valittu eri järjestelmätoimittaja.

Suomalaisissa järjestelmähankinnoissa (ainakin HSL, Tampere ja Matkahuolto) on tyypillisesti määritelty kenttälaitteiden ja taustajärjestelmän välinen rajapinta. Tämä mahdollistaa järjestelmän osien hankkimisen erikseen. Esimerkiksi on mahdollista kilpailuttaa taustajärjestelmä ja kenttälaitteet erikseen, tai yhteensopivien ajoneuvolaitteiden hankinta voidaan jättää liikenteenharjoittajan tehtäväksi. Näitä rajapintamäärittelyjä ei siis saada Norjasta valmiina. Siellä alueellisen järjestelmän määrittely on alueellisen viranomaisen tai alueellisen lippu- ja maksujärjestelmän toimittajan tehtävä.

Jos Norjan malli kopioidaan Suomeen sellaisenaan, on alueellisten järjestelmien toteuttamiseen kaksi vaihtoehtoa: joko (1) viranomaiset tekevät rajapintojen määrittelytyön yhdessä ennen alueellisten järjestelmien tilaamista tai (2) alueellinen järjestelmä hankitaan kokonaisuutena ja sen sisäisten rajapintojen määrittely on toimittajan tehtävä. Jälkimmäistä hankintamallia on Suomeen tarjonnut ainakin Fara. Taustajärjestelmän toteutuksen ja sisäisten rajapintamäärittelyiden jättäminen toimittajalle nopeuttaa järjestelmän käyttöönottoa, sillä toimittajilla on näihin valmiit ratkaisut. Toisaalta viranomaisten omistamat ja hallinnoimat rajapintamäärittelyt tekisivät hel-

pommaksi nykyisen laitekannan liittäminen järjestelmään ja järjestelmän eri osien kilpailuttamisen erikseen.

Ei valmista ratkaisua nykyisten ajoneuvolaitteiden elinkaaren jatkamiseen

Keskisuurten kaupunkiseutujen lippu- ja maksujärjestelmien uusimista suunniteltaessa on yhdeksi keskeiseksi vaatimukseksi noussut, että niissä pitää pystyä hyödyntämään olemassa olevia ajoneuvolaitteita. Koska Norjan kansallinen määrittely ei ota kantaa ajoneuvolaitteiden ja taustajärjestelmän väliseen rajapintaan, määrittely ei tue tätä olemassa olevan laitekannan elinkaaren jatkamista. Käytännössä toimittajat tuovat eri alueille oman järjestelmänsä, eikä liikenteenharjoittajien omistamien vanhojen laitteiden uudelleenkäytölle ole ainakaan mitään valmista mallia. Koska ajoneuvolaitteiden ja taustajärjestelmän rajapintaa ei ole määritelty yhteisesti, on vaikea tai jopa mahdotonta selvittää, mitkä nykyisistä ajoneuvolaitteista voidaan päivittää toimimaan uudessa järjestelmässä. Valmiin rajapintamäärittelyn puute myös viivästyttää vanhojen laitteiden muutostyötä, sillä laitteiden toimittaja ei voi aloittaa niiden päivittämistä uusien vaatimusten kanssa yhteensopivaksi ennen kuin määrittely on käytettävissä.

Kilpailutus perustuu Norjassa järjestelmien suureen määrään

Lippu- ja maksujärjestelmien kilpailutus perustuu Norjassa siihen, että jokainen alueellinen viranomainen kilpailuttaa erikseen oman alueensa järjestelmän. Vaatimuksena kilpailutuksessa paikallisten tarpeiden lisäksi HB206:n määrittelyjen noudattaminen eli yhteensopivuus matkakortin ja IO:n suuntaan. Hinnan lisäksi toimittajat kilpailevat myös perusvaatimukset ylittävillä toiminnoilla kuten integraatiolla informaatiojärjestelmän kanssa. Kun tilattavia järjestelmiä on suuri määrä, on alalle syntynyt kilpailua. Mikäli taustajärjestelmien määrä jää Suomessa pieneksi tai jopa yhteen, eroaa kilpailuasetelma huomattavasti Norjasta. Täällä olisi tärkeä pystyä kilpailuttamana lippu- ja maksujärjestelmän eri osia ja pystyä vaihtamaan toimittajia ilman, että koko valtakunnallinen järjestelmä kenttälaitteita myöten joudutaan uusimaan toimittajan vaihtuessa. Erityisesti olisi tärkeä olla hyvin määritellyt rajapinnat kenttälaitteille, jotta niille saadaan useita kilpailevia toimittajia. Tämä korostaa HB206:sta puuttuvien rajapintamäärittelyjen merkitystä Suomessa.

3.7 Muita mahdollisia ongelmakohtia

Alla käsitellään muita mahdollisia ongelmia, jotka joudutaan ratkaisemaan, jos Norjan malli otetaan käyttöön Suomessa. Nämä kysymykset eivät estä Norjan mallin käyttöä, mutta ne saattavat vaatia teknisiä muutoksia järjestelmään tai aiheuttaa lisätyötä.

- Määrittelyt ovat osittain keskeneräisiä
- Yhteistoimintaorganisaation toimintoja ei ole kuvattu teknisellä tasolla
- Liittymistä yhteistoimintaorganisaation tietojärjestelmään ei ole kuvattu täydellisesti
- Lipputuotteet ovat alueellisia
- Tariffimallin laskentakaavat eroavat Suomen käytännöistä
- Käyttäjäprofiilit (alennusryhmät) eroavat Suomen käytännöistä
- Rahayksikkö vain Norjan kruunu
- Prosenttiperustainen tulonjakomalli on joustamaton
- NFC-matkapuhelinlippu on vasta ajatustasolla

Määrittelyt ovat osittain keskeneräisiä

Norjan kansallisen lippu- ja maksujärjestelmän määrittelystä (HB206) on julkaistu vasta joitain osia ja julkaisu on aikataulusta myöhässä. Tämä on luonnollista, koska Norjassa järjestelmä toteutetaan ja otetaan käyttöön vaiheittain. Suomessa olisi kuitenkin vaikea sitoutua toteuttamaan järjestelmä, jonka toiminnoista osa on vielä määrittelemättä ja luonnosasteella. Puuttuvia osia ovat esimerkiksi menetelmät Internetistä ostettujen lippujen lataamiseen matkakorteille ja matkapuhelinlippujen määrittely.

Yhteistoimintaorganisaation toimintoja ei ole kuvattu teknisellä tasolla

Norjan kansallinen määrittely keskittyy IO-rajapinnan kuvaamiseen, eikä IO:n tietojärjestelmän toimintaa ole määritelty yksityiskohtaisesti. On ymmärrettävää, että rajapinnat on dokumentoitu huolellisesti, koska se on tarpeen alueellisten järjestelmien yhteensopivuuden vuoksi. Norjassa ei ole erityistä tarvetta julkaista IO:n tietojärjestelmän tarkkaa kuvausta. Jos samanlainen järjestelmä halutaan toteuttaa Suomeen, pitää yhteistoimintaorganisaation tietojärjestelmän toiminnot kuitenkin määrittellä yksityiskohtaisesti, eikä Norjan julkaistuissa määrittelyissä ole sille valmista kuvausta, jonka pohjalta tietojärjestelmä voitaisiin tilata.

Liittymistä yhteistoimintaorganisaation tietojärjestelmään ei ole kuvattu täydellisesti

Norjan alueellisia taustajärjestelmiä ollaan vasta liittämässä IO:n tietojärjestelmään, eikä liittämisen tietojärjestelmiltä vaativia prosesseja ole kuvattu HB206:ssa. Määrittelystä puuttuu ainakin tieto, millaisilla tiedonsiirtoyhteyksillä järjestelmät liitetään toisiinsa. Arvokukkaron osalta on epäselvää, miten siirrytään paikallisesta arvokukkarosta IO:n hallinnoimaan arvokukkaroon. Tällaiset kysymykset on Norjassa jouduttu jotenkin ratkaisemaan, kun alueellisia järjestelmiä on alettu liittää IO:n tietojärjestelmään; ratkaisuja vain ei ole toistaiseksi kuvattu HB206:n julkaistuissa osissa.

Lipputuotteet ovat alueellisia

Vaikka matkakortti ja arvokukkarot ovat Norjan järjestelmässä yhteiskäyttöisiä eli niitä voi käyttää koko maassa, lipputuotteet ovat toistaiseksi paikallisia. Järjestelmän kuvauksissa luvataan maanlaajuisia lipputuotteita, mutta näiden määrittely on kesken. On oletettavaa, että yhteistoimintaorganisaatio IO hallinnoisi näitä valtakunnallisia tuotetyyppejä. Tarkempaa tietoa tuotteista, tariffeista tai tulonjaosta ei ole. Alueiden välisille matkoille tarvitaan toistaiseksi erilliset liput kullekin alueelle. Suomessakin on epäselvää, tarvitaanko valtakunnallisia lipputuotteita ja millaisia ne olisivat. Esimerkiksi voidaan ajatella valtakunnallista kausikorttia tai kaukomatkan lippua, joka sallisi valinnan useiden eri liikennevälineiden välillä. Norjan määrittely ei toistaiseksi tarjoa tähän valmiita malleja.

Tariffimallin laskentakaavat eroavat Suomen käytännöistä

HB206:n määrittelemässä tariffimallissa matkalippujen hinnat lasketaan erilaisilla kertoimilla perushinnasta. Tämä malli poikkeaa siitä, miten lippujen hinnat on Suomessa päätetty. Tietojärjestelmän toteutuksen kannalta eroilla ei ole suurta merkitystä, koska tariffien laskeminen toteutetaan joka tapauksessa taustajärjestelmässä, joka on Norjan määrittelyn ulkopuolella.

Käyttäjäprofiilit (alennusryhmät) eroavat Suomen käytännöistä

HB206:n määrittelemät alennusryhmät eroavat myös Suomen käytännöistä. Tämäkään ei vaadi tietojärjestelmään merkittäviä muutoksia. Korttisovelluksen määrittelyä voidaan kuitenkin joutua pienten yksityiskohtien osalta muuttamaan, jotta suomalaiset matkustajaryhmät pystytään esittämään lipputuotteissa.

Rahayksikkö vain Norjan Kruunu

HB206 määrittelee rahayksiköksi Norjan kruunun. Tällä ei ole suurta merkitystä tietojärjestelmän kannalta, vaan Suomessa rahayksiköksi määriteltäisiin vastaavasti euro. Jos kuitenkin päätettäisiin laajentaa Norjan yhteistoimintaorganisaation tietojärjestelmää niin, että se kattaa useita maita, pitäisi IO-rajapintaa ja mahdollisesti myös korttisovellusta muuttaa tukemaan useita eri rahayksiköitä.

Prosenttiperustainen tulonjakomalli on joustamaton

HB206 määrittelee, miten IO jakaa saamansa tulot. Ne jaetaan prosenttiosuuksina eri toimijoille kuten matkakortin ja lipputuotteen liikkeellelaskijat ja liikenteenharjoittaja. Tämä ei vastaa sitä, että Suomessa tulot menevät liikenteen järjestämistä vastaavalle riippuen joko kokonaan liikenteen tilaajalle eli viranomaiselle (tilaaja-tuottajamalli) tai kokonaan tai suurimmaksi osaksi liikenteenharjoittajalle (käyttöoikeussopimus). Prosenttiperustainen tulonjako ei myöskään sovi yhteen markkina- tai kapasiteettihinnoittelun kanssa, sillä alennusten kustannus jouduttaisiin jakamaan aina samassa suhteessa. Tässäkin tapauksessa tietojärjestelmään vaadittavat muutokset ovat pieniä.

NFC-matkapuhelinlippu on vasta ajatustasolla

Lupauksista huolimatta ei ole odotettavissa, että Norjasta saataisiin lähiaikoina valmis määrittely tai toteutus NFC-tekniikkaa käyttäville matkapuhelinlipuille. Matkapuhelinten NFC-sovellukset toimivat toistaiseksi vain yhden puhelinvalmistajan, käyttöjärjestelmän tai operaattorin kanssa, eikä nykytilanteessa ole mahdollista toteuttaa kaikissa NFC-älypuhelimissa toimivaa yhtenäistä matkalippua.

3.8 Norjan teknisten ratkaisujen käyttö Suomessa

Norjan lippu- ja maksujärjestelmän tietoteknisten ratkaisujen käyttöä Suomessa voidaan harkita usealla eri tasolla:

- Saman teknisen määrittelyn käyttö
- Saman tietojärjestelmän käyttö

Samana teknisen määrittelyn käyttö

Norjan järjestelmän matkakorttimäärittelyn käyttö Suomessa on mahdollista. Matkakortissa käytetty DESFire-kortti on sama kuin useimmissa Suomessa jo käytössä olevissa järjestelmissä. Lippusovelluksen ja -tuotemallien määrittelyyn tarvitaan enintään pieniä muutoksia tai laajennuksia, jotta sillä pystytään esittämään Suomessa

käytössä olevat lipputyypit. Määrittely on tehty Suomen kannalta sopivalla tarkkuudella ja laajuudella, ja sen toteuttamista helpottaa ASN.1-kuvauskielen käyttö.

Koska Suomeen on kaavailtu yhtä yhteistä taustajärjestelmää alueellisten sijaan, ei täällä välttämättä ole tarvetta IO:n tietojärjestelmää vastaaville clearing- ja tapahtumanvälitystoiminnoille, joiden tarkoitus on yhdistää useita taustajärjestelmiä. Nämä toiminnot voidaan toteuttaa myös yhteisessä taustajärjestelmässä.

Toisaalta Suomeen kaavailtu yhteinen taustajärjestelmä ei kattaisi koko maata vaan vain osan alueista kuten kaupunkiseudut. IO:n tapainen järjestelmä saattaa olla tarpeen, jos halutaan toteuttaa esimerkiksi kaupunkiseutujen yhteisen matkakortin yhteiskäyttöisyys HSL:n, ELY-liikenteen ja VR:n ratkaisujen kanssa. Norjan IO-rajapintamäärittely voi olla tukena näiden organisaatioiden välistä integraatiota suunniteltaessa. Täydellistä valmista ratkaisua se ei tarjoa, koska esimerkiksi HSL ei kuitenkaan noudattaisi Norjan matkakorttistandardia.

Mikäli Suomeen päätetään toteuttaa IO:ta vastaava yhteistoimintaorganisaatio, Norjan IO-rajapinta voi toimia lähtökohtana Suomen järjestelmälle. Yhteistoimintaorganisaation toimintojen ja siihen liittymisen prosessien määrittelyä pitää täydentää joiltain osin. Näihin avoimiin kysymyksiin lienee kuitenkin saatavana ratkaisuja Norjan kokemuksista, kun alueellisten järjestelmien integraatio IO:n tietojärjestelmään siellä etenee.

Samana tietojärjestelmän käyttö

Tämä vaihtoehto tarkoittaa, että suomalaiset toimivaltaiset viranomaiset liittyisivät IO-yhteistoimintaorganisaatioon tai ostaisivat siltä tietotekniset palvelut. Vaihtoehto ei vaikuta realistiselta. Järjestelmän määrittelyyn pitää tehdä monia pieniä tarkennuksia ja muutoksia esim. rahayksikön, alennusryhmien ja tulonjakomallin osalta, jotta se sopii Suomen tarpeisiin. Tällaisten teknisesti yksinkertaisten muutosten tekeminen voi olla vaikeaa, jos liitytään organisaatioon, jolla on jo omat toimintatapansa. Lisäksi Norjan alueellisia järjestelmiä ollaan vasta liittämässä IO:n tietojärjestelmään ja se prosessi jatkuu vuosia. Voidaan olettaa, että IO keskittyy ensi sijassa Norjan järjestelmän rakentamiseen.

3.9 Teknisiin ratkaisuihin liittyvät johtopäätökset

Yhteenvedon Norjan teknisistä ratkaisuista ja niiden soveltuvuudesta Suomeen todetaan seuraavaa:

1. Norjan kansallisesta lippu- ja maksujärjestelmästä on mahdollista lainata Suomeen matkakortin ja lipputuotelajien määrittely. Muita Norjan määrittelyn osia voidaan käyttää tukena Suomen vastaavia toimintoja suunniteltaessa.
2. Norjan kansallinen järjestelmä on suunniteltu yhdistämään alueellisia taustajärjestelmiä eikä korvaamaan niitä. Tämä ei vastaa Suomen välittömiä tarpeita alueellisten viranomaisten yhteiselle taustajärjestelmälle. Norjan IO:n tapainen useita järjestelmiä yhdistävä ratkaisu voi olla tarpeen Suomessakin

matkakorttien valtakunnallisen yhteiskäyttöisyyden saavuttamiseksi, mutta tämänhetkinen ensisijainen tarve on yhteisen taustajärjestelmän luominen viranomaisille, joiden hallintaan Suomen paikalliset lippu- ja maksujärjestelmät ovat siirtymässä. Siihen Norjan määrittely ei tarjoa valmista ratkaisua.

3. Norjan kansallinen määrittely ei sisällä taustajärjestelmän ja kenttälaitteiden välistä rajapintaa. Suomessa tämän rajapinnan määrittely on tarpeen järjestelmän eri osien kilpailuttamista varten sekä olemassa olevan kenttälaitekanavan päivittämiseksi uuteen järjestelmään.

4 Yhteistoimintaorganisaatio

4.1 Organisaation taustat

Vuonna 2000 NSB AS, AS Oslo Sporveier² sekä Stor-Oslo Lokaltrafikk AS³ tekivät päätöksen yhteiseen lippu- ja maksujärjestelmään siirtymisestä. Kaikki päätyivät eri laitetoimittajiin, mutta hyvin pian kävi selväksi, että on tarve erilliselle toimijalle, joka ottaisi vastuulleen muun muassa informaationhallinnan sekä erinäisiä hallintopalveluita. Yhteinen clearing-organisaatio IO perustettiin vuonna 2007, hyvin pian sen jälkeen, kun uudet lippu- ja maksujärjestelmät olivat täydessä toiminnassa. AS Oslo Sporveier ja Stor-Oslo Lokaltrafikk AS yhdistyivät tämän jälkeen pääkaupunkiseudun yhteiseksi joukkoliikenneviranomaiseksi, Ruter AS:ksi.

Alkuperäisen yhteistoimintaorganisaation tietojärjestelmän tilaajana toimi AS Oslo Sporveier, mutta tämä noin 4 miljoonan euron hankinta rahoitettiin valtion joukkoliikenteen edistämiseen suunnatusta rahoitusohjelmasta. Järjestelmän toimitti Thales. Tätä tietojärjestelmää täydentämään hankittiin lisäksi noin 1 miljoonaa euroa CAP-Gemini Norwayn toimittama 4PL-järjestelmä, jonka rahoitti silloisen yhteistoimintaorganisaation omistajat eli AS Oslo Sporveier, Stor-Oslo lokaltrafikk AS sekä NSB AS.

Ruterin ja NSB:n yhteisen clearing-organisaation muotoutuminen on ollut jatkuva prosessi ja pääkaupunkiseudun clearing-organisaatio on toiminut perustana valtakunnalliselle vastaavalle. Vuonna 2007 perustettiin liikenne- ja viestintäministeriön aloitteesta selvitystyöryhmä, jossa olivat kaikki asianomaiset toimijat läänit mukaan lukien edustettuina. Vuonna 2010 julkaistiin raportti, jossa suositeltiin pääkaupunkiseudun clearing-organisaatioon perustuvan valtakunnallisen yhteistoimintaorganisaation *Interoperabilitetstjenester AS:n* (IO) perustamista.

Erityisaseman asettamat rajoitukset

Valtakunnallisen yhteistoimintaorganisaation, *Interoperabilitetstjenester AS:n* (jatkossa IO), perustamiseen liittyi paljon kysymyksiä erityisesti kilpailulainsäädäntöä ja julkisia hankintoja koskien. Kysymyksiä aiheutti tiettyjen vastuiden antaminen organisaatiolle, joka ei ota osaa normaaliin kilpailuun ja markkinatilanteeseen. Norjassa sovellettiin lainsäädännöllistä poikkeusta, joka antaa julkisessa omistuksessa oleville organisaatioille oikeuden päättää itse oman toimintansa järjestämisestä. Tärkeä yksityiskohta on, että valtakunnallinen IO-organisaatio tuottaa palveluita, joita läänit ja kunnat voisivat luonnollisesti tuottaa myös itse.

IO on voittoa tavoittelematon yritys, jonka omistajien tulee olla julkisia tahoja. Myös valtaosa, tällä hetkellä 80 prosenttia, tuotoista on tultava julkisilta tahoilta. Tämä vaatimus saattaa tulevaisuudessa vielä tiukentua. Norjassa ei ole tämänhetkisessä organisointitavassa valmistauduttu yksityisten yritysten mukaantuloon yhteiseen lippu- ja maksujärjestelmään, vaan järjestelmää luodaan pääasiassa julkisille joukkoliik-

² Oslon kunnallinen joukkoliikenneviranomainen.

³ Akershusin joukkoliikenneviranomainen, omistajina Akershusin lääni, Oslon kunta sekä Norjan liikenne- ja viestintäministeriö.

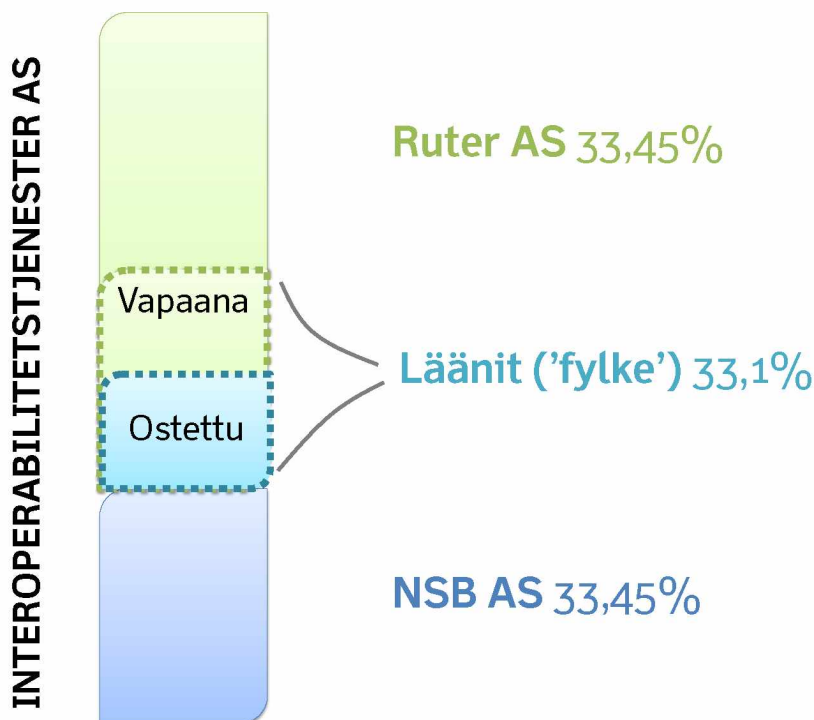
liikenteen järjestäjille. Yksityiset yritykset voivat ostaa IO:n palveluita ainoastaan tiettyyn rajaan saakka eivätkä ne voi toimia omistajina.

4.2 Organisaatiomalli

Perustaminen ja omistus

Alkuperäisen pääkaupunkiseudun clearing-organisaation omistus, 900 osaketta, oli jakautunut suhteessa 2/3 Ruterille ja 1/3 NSB:lle. Valtakunnallinen IO saatiin perustettua Ruterin luovutettua myyntiin pääkaupunkiseudun ulkopuolisille lääneille hieman alle puolet omistuksestaan, noin 1/3 omistuspohjasta (kuva 5). Tämän osuuden jyvitys eri lääneille tapahtui suhteellisen asukasmäärän mukaan, eli prosenttiosuudella valtion asukasmäärästä.

Valtiolla ei ole suoraa omistusta kansallisesta yhteistoimintaorganisaatiosta IO:sta, mutta on osakeyhtiön näkökulmasta edustettuna valtion omistaman NSB:n kautta. Kansallisen yhteistoimintaorganisaation hallituksessa on viisi jäsentä: kaksi NSB:ltä, yksi Ruterilta sekä kaksi muiden läänien valitsemaa edustajaa.



Kuva 5. Yhteistoimintaorganisaation omistus sekä läänien ostettavissa oleva osuus (tilanne syyskuu 2012).

Syyskuussa 2012 lääneille tarjotuista yhteensä hieman alle 300 osakkeesta lähes puolet oli myyty ja pääkaupunkiseudun lisäksi mukana oli kuusi muuta asukasmäärältään suurta lääniä.

Läänien liittymisprosessi IO:on on ollut erittäin hidas. Norjassa joukkoliikenneviranomaiset ovat itsenäisiä toimijoita, eikä valtio voi vaikuttaa heidän päätöksiinsä koskien IO:on liittymistä. Suurin osa lääneistä on hyvin myötämielisiä ja mukautuvaisia hankkeen suhteen. Päätöksen liittymisestä tekee toimivaltainen viranomainen.

Henkilöresurssit

Norjan yhteistoimintaorganisaatio on kevyt ja toimiva. IO koostuu ainoastaan viidestä työntekijästä, joista kaksi toimii hallinnollisissa tehtävissä ja kolme on tietojenkäsittelyn asiantuntijoita. Koko maata palvelevan organisaation henkilöstötarve liepee hieman, joskaan ei oleellisesti, suurempi. IO:n henkilöstön osaaminen koostuu sekä insinööri- että kaupallisesta osaamisesta. Organisaatio on huomattavasti ketterämpi verrattuna esimerkiksi Hollannin vastaavaan. Tietyt tehtävät, kuten kortin liikkeellelasku ja korttien hallinta, on jätetty joukkoliikenneviranomaisten velvollisuudeksi.

Norjassa haastavaksi on todettu pätevän henkilöstön löytäminen. Tietojenkäsittely ja joukkoliikennealan asiantuntemuksen moniosaajia on harvassa. Erityisesti IO:n johdolta edellytetään varsin laaja-alaista ymmärrystä ja osaamista sekä tekniseltä että liiketoiminnalliselta osa-alueelta. Tämän lisäksi on ymmärrettävä joukkoliikenteen toimialaa.

Talous

Yhteistoimintaorganisaation budjetti vuodelle 2012 on noin 17,3 miljoonaa Norjan kruunua eli 2,3 miljoonaa euroa, johon kuuluu tietojärjestelmän ylläpitokustannukset sekä erinäiset tietojärjestelmien tukipalvelut. Noin 70 prosenttia toiminnasta rahoittavat asiakasomistajat eli läänit ja NSB. Loput eli 30 prosenttia rahoittaa valtio ostamistaan hallinnollisista tehtävistä (ks. luku 4.3 Vastuut).

Kustannuksista 80 prosenttia liittyvät operatiivisiin palveluihin ja 20 prosenttia hallinnollisiin toimintoihin. Hallinnollisiin toimintoihin liittyvät kustannukset allokoidaan asiakasomistajille perustuen suhteelliseen asukasluukuun. Toiminnallisiin toimintoihin liittyvät palvelut allokoidaan puolestaan suhteellisen matkustajamäärän perusteella. Kustannusten jaottelussa on oletettu, että kaikki Norjan läänit ovat asiakasomistajina yhteistoimintaorganisaatiossa. Tämä ei ole tilanne tällä hetkellä, mutta poliittiset päätökset liittymisestä on tehty valtaosassa läänejä.

Päätöksenteko

Päätöksentekoprosessi vaihtelee käsillä olevan asian merkityksen mukaan ja päätöksenteko on suurissa määrin toimikuntien käsissä. Yhteistoimintaorganisaation henkilökunnan omat päätöksentekovaltuudet ovat rajalliset. Kerran viikossa on niin kutsuttu operatiivinen palaveri. Mikäli kyse on standardiin eli HB206:een liittyvästä asiasta, käsitellään ne 4-5 kertaa vuodessa kokoontuvassa HB206 –toimikunnassa. Mikäli standardiin ehdotetaan tehtäväksi muutoksia, sisältyy siihen läänien kuulemisaika, jonka jälkeen tehdään päätökset muutoksen hyväksymisestä. Standardiin liittyvillä päätöksillä tulee olla läänien täysi kannatus takanaan.

Mikäli esimerkiksi Ruter ja NSB neuvottelevat standardin ulkopuolisista seikoista, kokoonnutaan tätä varten erillisessä toimikunnassa. Mikäli asiakasomistajat ehdottavat suurta muutosta, on sen hyväksymistä varten oma prosessinsa, johon sisältyy Yhteistoimintaorganisaation tekemä arvio muutoksista erityisesti siihen liittyvien riskien suhteen. Tavoitteena on toteuttaa muutokset mahdollisimman pienellä riskitasolla.

4.3 Vastuut

Operatiiviset tehtävät

IO tuottaa sekä operatiivisia ja toiminnallisia että hallinnollisempia palveluita. Clearing –prosessi on keskeisimpiä vastuita ja se koostuu useasta eri vaiheesta. IO ei toimi pelkästään tiedon kerääjänä ja eteenpäin lähettäjänä (collect & forward), vaan prosessiin kuuluu datalle tehtäviä rutiinitarkastuksia sekä datan prosessointia. Datan jalostamiseen ja yhdistelemiseen liittyvät toiminnot ovat sellaisia, joita ei edellytetä kansainvälisessä standardissa, mutta joita IO tarjoaa.

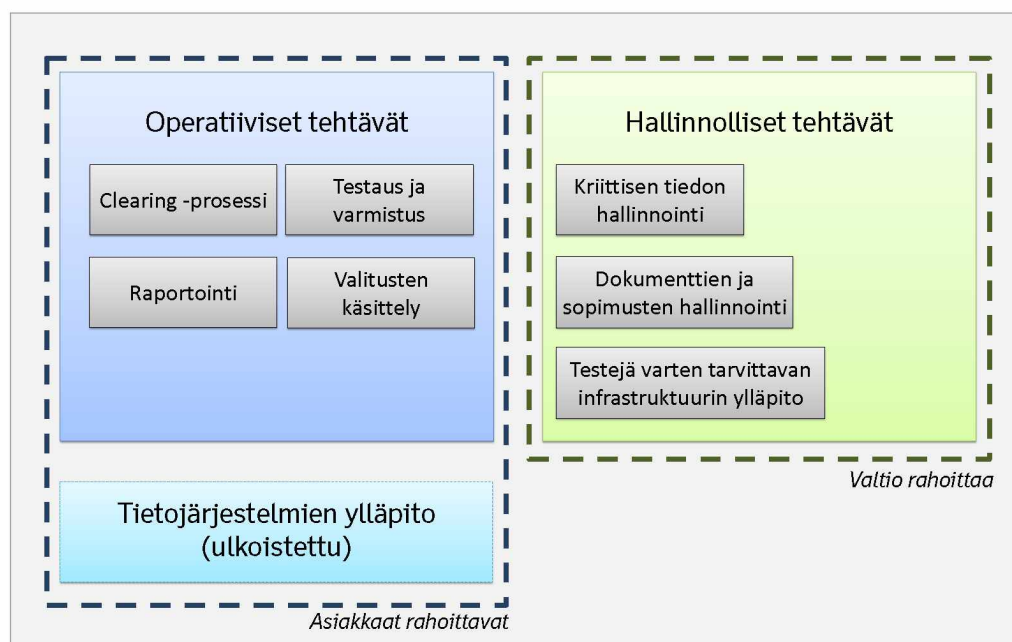
Lisäksi operatiivisiin palveluihin kuuluu erinäisiä taloudellisten tunnuslukujen jalostamiseen liittyviä toimintoja kuten kaavioraportteja sekä maksusuoritusraportteja matkakorteilla olevan arvon määrittämiseksi. Raportointia tehdään laaja-alaisesti päivittäisistä toiminnoista, kuten valitusten käsittelystä. Mikäli asiakkaiden välillä syntyy kiistoja tulojen jakamisen suhteen, niihin kantaa ottaminen kuuluu myös IO:lle.

IO on vastuussa myös yhteensovittamisprosessiin liittyvistä testeistä ja varmistuksista erinäisten standardissa asetettujen toiminnallisten ja hallinnollisten vaatimusten suhteen. Standardiin on sisällytetty monia kriteereitä, jotka vaikuttavat siihen, voidaanko järjestelmiä yhdistää. Mikäli yksittäiset toimijat sopivat standardin ulkopuolella tuotetason yhteensopivuudesta, tulee myös näiden suhteen tehdä yhteensopivuustestejä. Testien tarkoituksena on varmistaa, että kortit ja tuotteet toimivat ennen kuin ne laitetaan jakoon asiakkaille.

Hallinnolliset tehtävät

IO:n vastuualueisiin kuuluu myös toinen puoli, jota valtio rahoittaa suoralla rahoituksella vaikka ei kuulukaan yhtiön omistajiin. IO kuitenkin tuottaa valtiolle erinäisiä hallinnollisia palveluita. Tärkeimmät hallinnolliset tehtävät liittyvät rekisterinpitäjän rooliin ja velvollisuuksiin eli yhteensopivuuden kannalta kriittisen tiedon hallintoihin. Rekisteri koostuu muun muassa korttitiedoista, tuotemalleista, yritys-ID:stä sekä muista yksilöivistä tiedoista.

Erinäisten oleellisten dokumenttien ja sopimusten hallinnointi on IO-organisaation vastuulla. IO tuottaa joitakin osia standardiin erityisesti tärkeisiin yhteensopivuusspesifikaatioihin liittyen. Lisäksi IO ylläpitää valtion rahoituksella infrastruktuuria, jota tarvitaan yhteensopivuustestien tekemiseen.



Kuva 6. Yhteistoimintaorganisaation tehtävät ja rahoitus pääpiirteissään.

4.4 Asiakkaat ja järjestelmään liittyminen

Norjassa käytännössä kaikkien läänien matkakortit perustuvat samaan standardiin, mutta IO:on liittyäkseen läänien täytyy tehdä joitakin muutoksia lippu- ja maksujärjestelmiinsä, sillä ne eivät lähtökohtaisesti ole täysin yhteensopivia IO-rajapinnan kanssa. Yhteisen pohjastandardin vuoksi tarvittavat muutokset eivät kuitenkaan ole suuria. IO:n clearing-järjestelmät edellyttävät muun muassa yksityiskohtaisemman tiedon keräämistä kortin leimauksen yhteydessä, mihin läänien järjestelmien on täytynyt sopeutua. Läänit voivat pitää omat lippu- ja maksujärjestelmänsä, mutta ne on mukautettava IO-rajapinnan tietovirtoihin.

Tarvittavat muutokset eivät ole merkittäviä, mutta ongelmia saattaa syntyä, mikäli lääni kokee järjestelmän toimittajan sille asettaman hinnan liian suureksi. Tämä on myös osaltaan hidastanut lippujärjestelmätyötä Norjassa. Lippu- ja maksujärjestelmän päivittämistyöt kuuluvat osana IO:n hyväksymisprosessiin siihen liittyessä.

Ennen HB206:tta toimivaltaiset viranomaiset olivat melko heikossa asemassa järjestelmätoimittajiin nähden. HB206:n myötä asetelma on muuttunut, sillä järjestelmätoimittaja joutuu sitoutumaan toimittamaan määritellyn standardin mukaisia järjestelmiä.

Tietojärjestelmä- ja laitteistoinvestoinnit lääneille: Østfold

Useissa lääneissä tietojärjestelmät ja laitteistot on uusittu vastaamaan uusia yhteensopivuuteen tähtäviä määrittelyjä. Noin 270 000 asukkaan Østfoldin lääni pääkaupunkiseudun eteläpuolella järjesti tarjouskilpailun, jonka voitti useisiin Norjan lääneihin tietojärjestelmiä toimittanut FARA ASA. Olemassa olevan lippu- ja maksujärjestelmän korvaaminen tulee toimittajan tiedotteen mukaan kustantamaan läänille noin 12 miljoonaa Norjan kruunua eli noin 1,6 miljoonaa euroa ilman veroja (fara.no).

5 Järjestelmän käyttöönottoprosessin arviointi

5.1 Kriittisten toimintojen hallinta

Tietojärjestelmähankkeissa saattaa olla vaarana, että järjestelmästä tulee liian järjestelmätoimittajakeskeinen. Tällöin järjestelmätoimittaja on isossa roolissa järjestelmässä, toimittajan vaihtaminen saattaa osoittautua hankalaksi ja kalliiksi tai varteenotettavia kilpailevia toimittajia on liian vähän. Harvoin, jopa yhteen, järjestelmätoimittajaan tukeutuminen tekee yhteensopivuuden varmistamisesta helpompaa, mutta se saattaa aiheuttaa myös ongelmia kokonaisjärjestelmän ja kokonaiskustannusten suhteen.

Norjassa yhtenä ratkaisuna nähdään järjestelmä, jossa toimitettavien laitteiden merkitys järjestelmän kannalta on vähäisempi. Tämä tekisi eri toimittajien toimittamien järjestelmien kytkemisestä toisiinsa helpompaa ja ominaisuuksien käyttöönotosta tulisi nopeampaa. Tämä vähentäisi myös kustannuksia, jotka aiheutuisivat laitteiston ja järjestelmän toimittajan vaihdosta. Käytännössä tämä tarkoittaisi ”business logicin” siirtämistä laitteista taustajärjestelmiin, jolloin kenttälaitteet olisivat niin sanotusti tyhmempiä. Myös muun muassa Lontoossa ollaan menossa kohti pankkikortteja maksuvälineenä hyödyntävää järjestelmää, jossa kortinleimauslaitteen merkitys järjestelmässä on varsin vähäinen.

Norjassa selvitetään tähän liittyen National Order Databasen (NOD) perustamista, joka tekisi kenttälaitteista ikään kuin kauko-ohjattavia. Hollannissa on käynnissä National Order List -selvitys samankaltaiseen järjestelmään liittyen. Keskeisin ero selvityksissä on siinä, että Norjassa myös tuotetieto olisi keskitetty taustajärjestelmiin, kun taas Hollannissa kenttälaitteiden on ymmärrettävä tuotetietoa. Norjassa Ruter on ryhtynyt ratkaisemaan yhteensopivuudessa havaittuja ongelmia standardisoimalla koko transaktio-tapahtuman ja hankkimalla laitteet, jotka voivat kommunikoida syvemmällä tasolla aluekohtaisen taustajärjestelmän kanssa.

5.2 Teknologinen joustavuus

Teknologian elinkaari on käsite, jonka sisäistämiseen liittyy myös ymmärrys siitä, että teknologioilla on taipumus vanhentua. Tulevaisuuden teknologioihin on syytä valmistautua nykyisiä järjestelmiä rakennettaessa ja määriteltäessä. NFC-matkapuhelin ja EMV-maksaminen ovat tunnetuimmat esimerkit teknologioista, joiden arvellaan yleistyvät joukkoliikenteessä lähitulevaisuudessa. Myös Norjassa varaudutaan siihen, että järjestelmät tukisivat tulevaisuuden teknologioita.

Norjassa seurataan mielenkiinnolla EMV-korttiteknoologiaan liittyvää kehitystä ja se nähdään potentiaalisena teknologiana pitkällä tähtäimellä. EMV-korttien lukeminen joukkoliikenteessä tekee yleisessä käytössä olevista pankkikorteista myös joukkoliikenteessä käyviä matkakortteja. Kysymys on kuitenkin täysin erilaisesta tuotetarjonnasta, sillä EMV-kortit soveltaisivat asiakkaalle parhaan mahdollisen hinnan taakaavaa periaatetta, kun taas nykyinen järjestelmä perustuu lipun ennalta maksami-

seen. Myös tuotetasolla on siis varauduttava tulevaisuuden maksutapoihin, kuten jälkimaksamiseen.

Tällä hetkellä melko monet ominaisuudet ja toiminnot ovat sidoksissa fyysiseen lippumediaan. Tätä riippuvuutta tulisi Norjan kokemusten mukaan vähentää ja mahdollistaa lipun olemassaolo mediasta riippumattomana esimerkiksi joko älykortilla, matkapuhelimella ja/tai paperilla.

Teknologisiin kysymyksiin liittyen kenties tärkein norjalaisten tähdentämä neuvo on asiakaskeksyydestä kiinni pitäminen. Tavoitteena on tehdä joukkoliikenteen käytöstä mahdollisimman vaivatonta matkustajalle. Myös tietojärjestelmätason ratkaisuissa tulisi pyrkiä kohti järjestelmää, jossa matkustajalle koitua vaiva on minimoitu vaikka se tarkoittaisikin monimutkaisempaa kokonaisuutta ja sen hallintaa liikennettä järjestäville tai sen järjestämistä tukeville tahoille. Viranomaisten tulee varoa itselleen koituvan vaivan minimoimista asiakkaan kustannuksella, mikäli joukkoliikenteen käytöstä halutaan vaivatonta ja yksinkertaista.

5.3 Toimijoiden yhteistyö

Norjassa joukkoliikennettä järjestävät toimivaltaiset viranomaiset ovat perinteisesti olleet hyvin itsenäisiä toiminnassaan. Yhteensopivan valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän luominen edellyttää toimivaltaisten viranomaisten sekä valtion välistä yhteisymmärrystä prosessin kulusta, sen vaatimuksista sekä siitä saatavista hyödyistä.

Norjan kokemusten mukaan myös käyttöönottoprosessi tulee miettiä tarkkaan. Tällä hetkellä Norjassa kärsitään siitä, että läänit ovat ottaneet standardin käyttöönsä eri ajankohtina määrittelytyön ollessa vielä käynnissä. Yhteensopivuuden kannalta olisi tärkeää, että määrittelyt olisivat täysin valmiita ennen niihin perustuvien järjestelmien tilaamista ja käyttöönottoa.

Yhteensopivan lippu- ja maksujärjestelmän myötä läänien on täytynyt tehdä yksinkertaistuksia tuotetarjontansa suhteen, tyypillisimpänä esimerkkinä ikähaarukoiden määrittelyt. Haasteellista yhteensopivuudelle on myös matkustusvyöhykkeiden vaihtelevat määrät läänien sisällä. Norjassa on tällä hetkellä käynnissä selvitys, jossa otetaan selvää mitä tariffirakenteiden yhdenmukaistamiseksi on mahdollista tehdä. Projektissa on mukana keskeisimmät joukkoliikennetoimijat yksityisiä liikenteenharjoittajia myöten. Tavoitteena on löytää ratkaisuja käyttäjryhmille, jotka suosivat tällä hetkellä autoa ja joita ei tavoiteta nykyisellä lipputarjonnalla. Tariffirakenteiden harmonisointi on tärkeää myös tulevaisuuden yhteensopivuuden ja mahdollisten valtakunnallisten lipputuotteiden kehittämisessä.

Norjassa toimivaltaiset viranomaiset voivat jättäytyä yhteensopivan lippu- ja maksujärjestelmän ulkopuolelle ja olla päivittämättä järjestelmiään yhteensopiviksi. Erityisesti pienemmissä lääneissä haasteeksi on joissakin tapauksissa noussut läänien vaakuuttaminen hankkeen hyödyistä. Pienissä lääneissä joukkoliikenteellä matkustaminen on vähäisempää, joten perusteita investoinneille ei aina nähdä. Norjassa Vegvesen onkin hakemassa rahoitusta joukkoliikenteen markkinatutkimuksen tekemiseen. Tavoitteena on arvioida joukkoliikenteen potentiaalisten käyttäjien määrää, mikäli valtakunnallinen yhteensopiva lippu- ja maksujärjestelmä olisi käytössä. Markki-

natutkimuksesta uskotaan olevan apua yhteensopivan lippu- ja maksujärjestelmän tarpeellisuuden kommunikoinnissa lääneille.

5.4 Yhteistoimintaorganisaation toimintaa rajoittavat tekijät

Joukkoliikenteen ja tietojärjestelmien yhteiselolla ei ole vielä kovinkaan pitkät perinteet vaikka tämän yhteiselon tiivistymistä entisestään on havaittavissa. Myös joukkoliikenne- ja toisaalta tietojärjestelmäpuolen osaamisen yhdistävä tietotaito on suhteellisen harvassa. Norjassa nykyisen tietämyksen kartoittaminen on ollut pitkä prosessi, jonka juuret ovat yli kymmenen vuoden takana. Tämä on ollut haaste niin yhteisen standardin rakentamiselle kuin yhteistoimintaorganisaation perustamiselle, sillä osaavaa henkilöstöä saattaa olla vaikea löytää.

Norjan mallin mukaisessa organisointitavassa yksityiset liikenteenharjoittajat eivät voi olla yhteistoimintaorganisaation omistajia ja myös heidän asiakkuuttaan on rajoitettu. Nykyinen malli soveltuu siten ainoastaan tilanteeseen, jossa toiminta keskittyy julkisiin organisaatioihin. Myös kustannustenjakoperiaate on tällä hetkellä ongelmallinen yksityisiä liikenteenharjoittajia ajatellen, sillä se ei perustu todellisuudessa aiheutettuihin kustannuksiin.

5.5 Johtopäätöksiä Norjan järjestelmän käyttöönottoprosessiin liittyen

1. Norjan mallin mukainen yhteistoimintaorganisaatio ei sellaisenaan järjestämistavaltaan sovellu täysin Suomeen, mikäli tarkoituksena on tarjota clearing-palveluita myös yksityisille liikenteenharjoittajille. Norjassa yhteistoimintaorganisaatio palvelee periaatteessa ainoastaan julkisia organisaatioita.
2. Yhteensopivasta lippu- ja maksujärjestelmästä määrittelyineen on syytä rakentaa sellainen, että varmistetaan aito kilpailu eri toimittajien välillä ja ettei yksittäisen toimittajan rooli järjestelmässä kasva liian suureksi ja sitovaksi. Niin sanottua absoluuttista toimittajariippuvuutta pystyy välttämään esimerkiksi edellyttämällä yhteenliittymää usean IT-alan toimittajan kanssa, jolloin millään toimittajalla ei ole liian suurta osuutta kokonaisuudesta mutta yhdellä toimittajalla on kokonaisvastuu toimituksesta.

Joukkoliikenne- ja tietojärjestelmäasiantuntijuus erityisesti suurten tietojärjestelmien tilaamisen suhteen tulee yhdistää. Yhteiset standardit ja määrittelyt parantavat tilaajan asemaa, mutta tietojärjestelmäosaamisen tasoa joukkoliikennetoimijoiden parissa olisi silti syytä nostaa. Julkisella taholla tulisi olla saatavillaan neutraalia asiantuntija-apua tietojärjestelmäkysymyksiin liittyen.

3. Yhteensopivan valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän luominen edellyttää toimivaltaisten viranomaisten sekä valtion välistä yhteisymmärrystä tavoitteista, prosessin kulusta, sen vaatimuksista sekä saatavista hyödyistä.

On tärkeää, että toimijat ymmärtävät yhteisen tavoitteen sekä sen saavuttamiseen vaikuttavat tekijät. Ongelmatilanteita saattaa muodostua myös, mikäli tietojärjestelmien tilaamiseen ja käyttöönottoon liittyvä tietotaito on puutteellista. Tämä voi vaikeuttaa järjestelmien yhteensovittamista ja päivittämistä jälkikäteen. Myös tämä liittyy tavoitteiden kirkkauteen toimijoiden parissa.

On tärkeää ymmärtää ja hyväksyä yhteiskäyttöisyyden saattavan vaatia esimerkiksi järjestelmien harmonisointia, joustavuutta sekä oman itsenäisyyden kaventumista. Yhteisymmärryksessä tulisi saavuttaa se taso, että yhteistä etua ja kehitystä pidetään tietyissä määrin yksittäisiä marginaalitoiveita tärkeämpänä. Valtiolla on tässä tärkeä rooli. Norjassa valtio on erittäin aktiivinen yhteiskäyttöisen lippu- ja maksujärjestelmän käyttöönoton edistämiseksi.

4. Norjan kokemusten perusteella on syytä pohtia älykorttiin perustuvan yhteiskäyttöisyyden mahdollistavan lippu- ja maksujärjestelmän elinkaarta. NFC-matkapuhelin- ja EMV-tekniikat tekevät tuloaan, vaikka ne eivät olekaan vielä valtavirran teknologioita. Erialaisten palveluiden integroituminen näyttää kuitenkin olevan vahva kehityssuunta ja myös joukkoliikenteen tulisi pysyä kehityksessä mukana. Tulevaisuuden ennakoitiin vaikeaa mutta sen vuoksi lieneekin syytä pitää mielessä järjestelmän joustavuus teknologisen kehityksen suhteen. Tulevaisuuden teknologioiden käyttöönottoon on valmistauduttava.

Teknologia on lopulta vain apuväline tietyn palvelun tuottamiseen ja apuvälinettä tärkeämpää ovat järjestelmä, asiakas sekä jatkuva palveluiden parantaminen. Toisaalta edes huippuunsa kehitetyt teknologiat eivät tule toimimaan tulevaisuudessa, mikäli joukkoliikennejärjestelmä ja toimijoiden välinen yhteistyö eivät tue sitä. On hyvä pitää mielessä esimerkiksi Sveitsin järjestelmä, jossa valtakunnallisen yhteiskäyttöisyyden periaate toteutuu ilman minkäänlaista älykorttia tai -puhelinta (ks. Liikennevirasto 15/2012 – Joukkoliikenteen edistämiskeinoja – eurooppalaisia esimerkkejä).

5. Tärkeänä oppina Norjasta voidaan pitää sitä, että asiakas on muistettava pitää hankkeen keskiössä. Tulee olla kirkas ajatus siitä, mitä yhteiskäyttöisyys oikeastaan tarkoittaa asiakkaan näkökulmasta, mitä tavoitellaan ja minkä vuoksi. Perimmäinen tavoite ei ole yhteiskäyttöisen lippu- ja maksujärjestelmän käyttöönotto. Tavoitteena on tehdä joukkoliikenteen käytöstä yksinkertaista sekä edistää sellaista joukkoliikennejärjestelmää, jossa matkojen kettuttaminen on vaivatonta. Tulisi pyrkiä kohti järjestelmää, jossa asiakas saa nauttia yksinkertaisuudesta ja vaivattomuudesta ja järjestelmän monimutkaisuuden ymmärtäminen ja ylläpitäminen jää palveluiden tuottajien velvollisuudeksi. Mikäli asioista tehdään yksinkertaisia itselle, lankeaa monimutkaisuus usein asiakkaan harteille. Tekniset ratkaisut valjastetaan palvelemaan näitä tavoitteita.

6 Päätelmät

6.1 Tekniset ratkaisut

Yhteenvedona Norjan teknisistä ratkaisuista ja niiden soveltuvuudesta Suomeen todetaan seuraavaa:

1. Norjan kansallisesta lippu- ja maksujärjestelmästä on mahdollista lainata Suomeen matkakortin ja lipputuotelajien määrittely. Muita Norjan määritellyn osia voidaan käyttää tukena Suomen vastaavia toimintoja suunniteltaessa.
2. Norjan kansallinen järjestelmä on suunniteltu yhdistämään alueellisia taustajärjestelmiä eikä korvaamaan niitä. Tämä ei vastaa Suomen välittömiä tarpeita alueellisten viranomaisten yhteiselle taustajärjestelmälle. Norjan IO:n tapainen useita järjestelmiä yhdistävä ratkaisu voi olla tarpeen Suomessakin matkakorttien valtakunnallisen yhteiskäyttöisyyden saavuttamiseksi, mutta tämänhetkinen ensisijainen tarve on yhteisen taustajärjestelmän luominen viranomaisille, joiden hallintaan Suomen paikalliset lippu- ja maksujärjestelmät ovat siirtymässä. Siihen Norjan määrittely ei tarjoa valmista ratkaisua.
3. Norjan kansallinen määrittely ei sisällä taustajärjestelmän ja kenttälaitteiden välistä rajapintaa. Suomessa tämän rajapinnan määrittely on tarpeen järjestelmän eri osien kilpailuttamista varten sekä olemassa olevan kenttälaitteikannan päivittämiseksi uuteen järjestelmään.

6.2 Käyttöönottoprosessi

Käyttöönottoprosessiin liittyvät arviot ja johtopäätökset:

1. Norjan mallin mukainen yhteistoimintaorganisaatio ei järjestämistavaltaan sovellu Suomeen. Norjassa yhteistoimintaorganisaatio palvelee periaatteessa ainoastaan julkisia organisaatioita.
2. Yhteensopivasta lippu- ja maksujärjestelmästä määrittelyineen on syytä rakentaa sellainen, että varmistetaan aito kilpailu eri toimittajien välillä ja ettei yksittäisen toimittajan rooli järjestelmässä kasva liian suureksi ja sitovaksi. Tietojärjestelmäymmärryksen kasvattaminen joukkoliikennetoimijoiden parissa on tarpeen.
3. Yhteensopivan valtakunnallisen lippu- ja maksujärjestelmän luominen edellyttää toimivaltaisten viranomaisten sekä valtion välistä yhteisymmärrystä tavoitteista, prosessin kulusta, sen vaatimuksista sekä saatavista hyödyistä.
4. Tulevaisuuden teknologiat on syytä pitää mielessä jo nykyisiä järjestelmiä rakennettaessa.

5. Asiakslähtöisyyttä ja lippu- ja maksujärjestelmän käyttöönottoprosessin perimmäisiä tavoitteita ei tule unohtaa. Monimutkaisinkin järjestelmän rakentaminen kannattaa, mikäli se on tie asiakkaalle näkyvään helppouteen ja vaivattomuuteen.

Lähteet

Kirjalliset lähteet

Aalto, P., Järviluoma, N., Holm, M., Bäckström, J., Jylhä-Ollila, E. & Heikkinen, V. 2012. Selvitys kaupunkiseutujen joukkoliikenteen lippu- ja maksujärjestelmistä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 28/2012. Helsinki: Liikennevirasto.

The Copenhagen Post. Passengers unconvinced about new electronic travel ticket. 6.12.2012. Luettu: kesäkuu 2012. Saatavilla:

<http://www.cphpost.dk/news/national/passengers-unconvinced-about-new-electronic-travel-ticket>

The Copenhagen Post. Electronic travel card project plagued by problems. 28.4.2011.

Luettu: kesäkuu 2012. Saatavilla:

<http://www.cphpost.dk/news/national/electronic-travel-card-project-plagued-problems>

The Copenhagen Post. Councils threaten to abandon new electronic travel card.

15.2.2012. Luettu: kesäkuu 2012. Saatavilla:

<http://www.cphpost.dk/news/national/councils-threaten-abandon-new-electronic-travel-card>

The Copenhagen Post. Rejsekort not as cheap as it claims. 28.3.2012. Luettu: kesäkuu

2012. Saatavilla: <http://www.cphpost.dk/news/national/rejsekort-not-cheap-it-claims>

Fara.no. The Norwegian county of Østfold selects FARA. FARA ASA. Luettu: syyskuu 2012.

Linja-autotyöryhmä. 2012. Selvitys linja-autoliikenteen järjestämistavoista - Työryhmän raportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 12/2012. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

NSB AS. 2012. Annual Report 2011.

Rejsekortet.dk. Luettu: kesäkuu 2012. Saatavilla: <http://www.rejsekortet.dk/>

Resekortet.se. Luettu: kesäkuu 2012. Saatavilla: <http://www.svenskkollektivtrafik.se/resekortet/>

Ruter As. 2012. Årsrapport 2011.

Sulonen, R., Aura, T. & Juntunen, A. 2010. Matkakorttien yhteiskäyttöisyys - loppuraportti 2010-11-23. Aalto-yliopisto.

Store norske leksikon. Norge – administrativ inndeling – Norges fylker. Luettu: syys-

kuu 2012. Saatavilla: http://snl.no/Norge_%E2%80%93_administrativ_inndeling/Norges_fylker

Straeto.is. Luettu: kesäkuu 2012. Saatavilla: <http://www.straeto.is/sudurland/>

Haastattelut ja muut julkaisemattomat lähteet

Vegdirektoratet. 2011. Elektronisk billettering. Håndbok 206. Statens Vegvesen.

Hendbukt, Mette. Trafikkfortvaltning, Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. Haastattelu 3.9.2012.

Eilertsen, Kjell-Erik. Norges Statsbaner AS. Haastattelu 3.9.2012.

Jørn Hanssen. Interoperabilitetstjenester AS. Haastattelu 3.9.2012 sekä sähköposti-haastattelun yhteydessä toimitettu materiaali.

