

TUTUSTUMINEN NÜRNBERGIN AUTOMAATTIMETROPROJEKTIIN 25.4.2013

Tapio Hölttä, Yrjö Judström, Rain Mutka, Kimmo Reiman ja Matti Vesanen vierailivat Nürnbergissä 25.4.2013 tutustumassa VAG:n automaattimetroprojektiin. Vierailun aikana keskusteltiin noin neljä tuntia VAG:n henkilöiden kanssa, vierailtiin Langwasserin varikolla ja myös matkustettiin automaattimetrolla.

Osa jäljempänä esitettävästä tiedosta on tarkemmin kuvattu liitteenä olevassa VAG:n esityksessä.

Nürnberg

Nürnberg on kaupunki Saksassa, Baijerin osavaltiossa. Yli 500 000 asukkaallaan Nürnberg on Münchenin jälkeen Baijerin toiseksi suurin kaupunki. Kaupunkiin kiinnikasvaneiden Fürthin, Erlangenin ja Schwabachin kaupunkien kanssa Nürnberg muodostaa Pohjois-Baijerin taloudellisen ja kulttuurisen keskuksen, jonka piirissä asuu noin 1,2 miljoonaa ihmistä.

Nürnbergin metro

Nürnbergin metro (saks. U-Bahn Nürnberg) on metrojärjestelmä joka on avattu 1. maaliskuuta vuonna 1972 ja se on Saksan metrojärjestelmistä nuorin.

Rataverkkoa hallinnoi Nürnbergin alueella Nürnbergin kaupungin omistuksessa olevan Städtische Werke Nürnbergin tytäryhtiö VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg.

Nürnbergin metro koostuu linjoista U1, U2 ja U3 sekä U1:ta ja U2:ta täydentävät linjat U11 ja U21. Järjestelmän pituus on 36 kilometriä ja se käsittää 46 metroasemaa. Päivittäin metrojärjestelmää käyttää noin 320 000 ihmistä.



Linjojen U3 ja U2 automatisointi

Toteutettu automatisointiprojekti sisälsi linjat U3 ja U2. Projektin toimittajana oli Siemens. U3 on uusi linja, joka avattiin kesäkuussa 2008. Linjalla on kolme uutta asemaa ja kuusi vanhaa (linjan U2 käyttämää asemaa). Linjaa on tarkoitus jatkaa molemmista päistä lähivuosina. Linja U2 on vanha linja, joka automatisoitiin vuonna 2009. Muutos tapahtui 3 – 4 kuukauden aikana, jolloin manuaalijunat vaihdettiin yksitellen automaattijuniin.

Projekti myöhästyi noin kaksi vuotta. U3 piti alun perin avata 2006, mutta se avattiin vasta 2008. Linjan U2 automatisointi oli vaikeampi kuin linjan U3, koska matkustajia oli enemmän. Myös negatiivista julkisuutta oli enemmän.

VAG kertoi, että projekti ei ollut kokonaistoimitus, koska kyseessä oli vanha linja.

Junien pysähtymistarkkuusvaatimus on noin +/- 50 cm. VAG:n mukaan käytännössä se saavutetaan hyvin.

VAG kertoi, että automatisointi on tuonut seuraavia etuja:

- kokonaishenkilöstömäärä on 95 pienempi kuin vastaavassa manuaalimetrossa, kuljettajien määrä yli 100 vähemmän, huoltohenkilöstön määrä suurempi
- lyhyempi vuoroväli lyhentää odotusaikaa, minimivuoroväli on 85 s ja operatiivinen vuoroväli 100 s.
- kääntöaika lyhenee 5 minuutista noin 20 sekuntiin, tämä säästää junien määrässä, säästö on noin 38 M€
- ajoenergiaa säästyy, tästä ei kuitenkaan ole mitattua tietoa, koska uudet junat syöttävät jarruenergiaa verkkoon ja vanhat eivät, joten vertailu on erittäin vaikeaa

Automaattijunien huolto on yli 30 % manuaalijunia kalliimpaa, vaikka manuaalijunista osa on noin 40 vuotta vanhoja.

Linjan U3 rakentaminen maksoi 360 M€ ja linjojen U2 ja U3 automatisointi 112 M€. Tähän Nürnberg sai osavaltion ja liittovaltion tukea yli 80 %.

Päätökset koskien linjan U1 automatisointia

VAG kertoi, että linjan U1 automatisointi ei kuulunut alkuperäiseen projektiin, joten sitä ei siis missään vaiheessa karsittu pois jo tehdyistä automatisointipäätöksistä. VAG itse oli kiinnostunut myös linjan U1 automatisoinnista ja se olisi ollut teknisesti mahdollista, mutta sille ei löytynyt taloudellisia perusteita. Suoritetun ei-julkisen selvityksen mukaan hyöty/kustannussuhde jäisi arvoon 0,1. Vastaava arvo linjojen U2-U3 osalla oli noin 1,2 – 1,3. Tästä syystä Nürnberg ei voinut saada hankkeeseen rahoitusta osavaltiolta, ja siten se oli mahdoton toteuttaa.

Linja U1 on Nürnbergin vanhin linja (avattu 1972) ja rakennettiin kulkemaan teollisuusalueiden kautta. Myöhemmin teollisuus on vähentynyt ja nykyään linjan matkustajamäärät ovat pienentyneet eikä ole tarvetta lyhyisiin vuoroväleihin. Linjan U1 junat ovat 1970-luvulta ja ne tullaan uusimaan lähivuosina. Isännät totesivat lopuksi, että automatisointi olisi heikentänyt kilpailua uusien junien hankinnassa. Nyt kun tilataan manuaalijunia, syntyy parempi kilpailutilanne. Uudet junat tulevat olemaan 4-vaunuisia.

Automaattimetron tekniikkaa

Nürnbergissä ei ole laituriovia käytössä, vaan 24 GHz radiotaajuudella toimiva GIDS-järjestelmä. Valinta GIDSin hyväksi tehtiin mm. laituriovien suuren huoltotarpeen takia. Linjat U2 ja U3 ovat tunnelissa, ainoastaan yksi asema on hieman sivulta avoin. Alun perin suunnitelma oli toteuttaa Lyonissa käytössä olevan kaltainen infrapuna-GIDS, mutta sen aiheuttamien häiriöiden takia se vaihdettiin suunnitteluvaiheessa tutkajärjestelmäksi. Toteutettu järjestelmä ei häiriinny pienistä esineistä eikä esim. lentelevistä sanomalehdistä. Muutos maksoi noin 100 000 euroa. Aluksi järjestelmässä oli ongelmia pulujen takia. Järjestelmän alihankkija Honeywell muutti ohjelmistoa ja ongelma saatiin korjattua. Tästä VAG maksoi lisää, koska asiaa ei ollut määritelty spesifikaatiossa. Nykyisin järjestämässä on ehkä noin yksi aiheeton pysähdys kuukaudessa.

Järjestelmässä on automaattikytkentä ja -irrotus. Tämä voidaan tehdä vain tietyillä alueilla ja ilman matkustajia.

Junan ovet avautuvat noin 10 cm kohdattuaan esteen ja yrittävät sulkeutua uudelleen. Näin estetään, ettei uusia ihmisiä ryntää sulkeutuvan oven väliin. Koska metrossa on useita kaarteissa olevia asemia, junissa on liikkuvat kynnykset, jotka täyttävät laiturin ja junan välisen raon asemilla. Ongelmana on ollut aikaisemmin se, että rakoon on pudonnut pieniä lapsia.

Junien suistumisilmaisimien on amerikkalainen ja se mittaa kiihtyvyyttä. Toisinaan junan seistessä yöllä varikolla, suistumisilmaisimien antaa vääriä hälytyksiä.

Esteentunnistin on perinteinen tanko etutelin edessä. Esteentunnistin on lauennut mm. kissan ja irronneen kaapelikanavan kannen takia. Itsemurhia tapahtuu alle 1 vuodessa.

Junien paloilmalmaisimet ovat antaneet melko vähän vääriä hälytyksiä.

Projekti- ja käyttöorganisaatio

VAG:llä on ollut varsinaisessa projektiryhmässä yhdeksän henkeä kokopäiväisesti ja lisäksi noin 10 kokopäiväistä henkilöä projektissa.

VAG:llä oli kokopäiväinen kontrolleri, joka valvoi projektin muutoksia. VAG tuki toimittajaa lisäämällä omaa henkilöstöään sovittua/suunniteltua merkittävästi suuremmaksi testauksen ja käyttöönoton aikana.

Nykyisin automaattimetrossa on paikalla aina kahdeksan junavalvojaa. He työskentelevät yksin ja ovat jakautuneet siten, että kullakin on vastuullaan 2 - 3 asemaa. Valvojat ovat junanajotaitoisia. Toimintamallilla saavutetaan noin 10 minuutin vasteaika. Ruuhka-aikana liikenteessä on 29 automaattijunaa. Organisaatio ei mahdollista kaikkien junien yhtäaikaista evakuoimista. Tällä hetkellä noin 2 kertaa viikossa juna jää asemalle siten, että se vaatii junavalvojan paikalle menoa. Junat eivät jää juuri koskaan tunneliin asemien välille.

Nykyisen operointihenkilöstömäärän saavuttaminen vei noin 3,5 vuotta.

Nürnbergin metrossa ei ole vartijoita.

Huoltoa varten on palkattu kaksi insinööriä, jotka huoltavat junan automaattilaitteita arkipäivisin normaaleina työaikoina. Diagnostiikkatyökalut ovat hyviä ja huolto on lähinnä vioittuneiden moduleiden vaihtoa.

Riidat projektissa

VAG korosti useampaan otteeseen, että he eivät antaneet ostajan ja toimittajan välisen riidan näkyä julkisuudessa. Ongelmien tullessa esiin päättäjät eivät arvostelleet toimittajaa, vaan esittivät ongelmat VAG:n ja toimittajan yhteisinä. Ongelmista ei koskaan käyty julkista keskustelua tiedotusvälineissä.

Keskustelut toimittajan ja VAG:n välillä olivat vaikeita ja sopimustason tärkeimpiä asioita eskaloitiin VAG:n ja toimittajan ylimpään johtoon.

Toimittaja halusi lisää rahaa, mutta kuitenkin hyväksyi sen, että maksoi viivästyssakot ostajalle. VAG kertoi, että he eivät maksaneet toimittajalle mitään ylimääräistä tässä kyseessä olevassa projektissa.

Teknisiä muutoksia projektissa oli 300 – 400, jotka kaikki hinnoiteltiin (muutama tuhat euroa – 350 000 euroa), osa muutoksista oli hintaa alentavia ja osa nostavia, yhteisvaikutus oli nolla. Toimittaja ilmoitti hintavaikutukset ja VAG arvioi, neuvotteli ja hyväksyi ne. Jotkin muutokset sovittiin tehtäviksi 50–50-jaolla. Muutoksia valvoi / hallinnoi VAG:n puolelta kokopäiväinen kontrolleri.

VAG:n lakimiehet avustivat projektia. Projektia ei käsitelty välimiesoikeudessa eikä oikeudessa.

VAG lähetti toimittajalle vakavia reklamaatiokirjeitä, lähinnä projektin loppuvaiheessa, kun toimittaja ei saanut korjatuksi vikoja sovitulla tavalla.

Automaattimetron käytettävyys

Automaattimetro ei ole saavuttanut sopimuksessa sovittua käytettävyyttä. VAG:llä olisi ollut oikeus purkaa sopimus, mutta sitä ei tehty. Lyhyitä (alle 5 minuuttia) liikennekatkoja on hieman sovittua enemmän, 5-10 minuutin katkoja noin kolme kertaa sovittu määrä mutta yli 10 minuutin katkoja sovittua vähemmän.

Viive	Sopimusmaksimi/vuosi	Toteutunut/vuosi
2 – 5 min	108	170
5 – 10 min	40	110
10 - 20 min	50	25
yli 20 min	16	4

Täsmällisyys automaattilinjoilla on manuaalilinjaa parempi. Tosin manuaalissa on selvästi vanhemmat junat. Matkustajatytytyväisyys on parantunut vuoroväliden paranemisen vuoksi.

Operointikonsepti ja –ohjeet

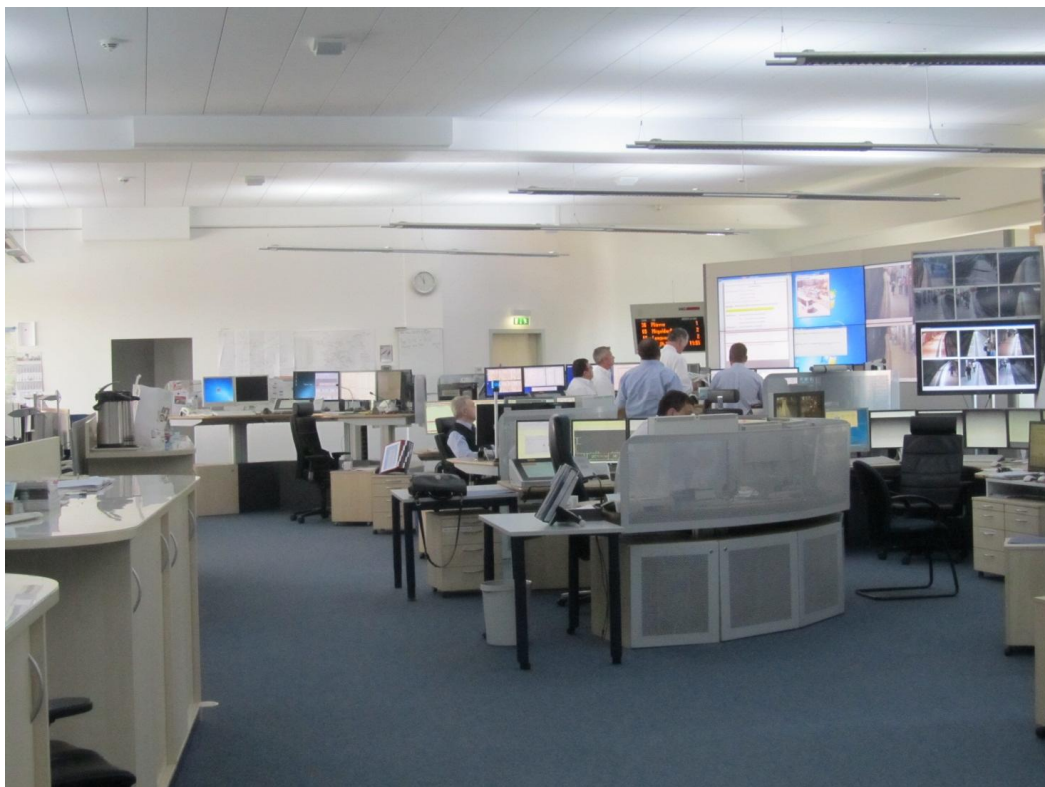
Vastuu operointikonseptista kuului VAG:lle. VAG aloitti operointikonseptin kirjoittamisen noin kaksi vuotta projektin alun jälkeen. VAG:n mielestä operointikonseptilla ei ole vaikutusta järjestelmän suunnitteluun ja toteuttamiseen edellyttäen, ettei esitetä uusia vaatimuksia.

VAG:n operointikonsepti on 91-sivuinen ja sen laatiminen vaati noin yhden henkilötövuoden. VAG:n operointiohjeet ovat noin 200 sivua pitkät. Ne jakautuvat neljään pääalueeseen: 1) manuaalijajo 2) junavalvojen toiminta 3) valvomon toiminta ja 4) radalle meno ja huoltotyöt

VAG on tehnyt ohjeet noin 80 prosenttisesti, toimittaja auttoi ja kommentoi joitain kohtia. VAG lupasi selvittää, voivatko antaa/myydä operointikonseptin ja –ohjeet meille.

Projektissa on annettu 3300 koulutuspäivää operointihenkilöstölle, pääosin operointiohjeiden pohjalta. VAG on järjestänyt suurimman osan koulutusta, toimittaja on lähinnä antanut teknistä koulutusta.

VAG:n valvomossa hoidetaan kaikkien joukkoliikennemuotojen liikenteenohjaus sekä matkustajainformaatio.



Paloturvallisuus

Tunnelit ja kaapelikanavat ovat betonirakenteisia. Kaapelit ovat halogeenivapaita. Tunneleissa ei ole savuovia. Uusilla asemilla on uusia vaatimuksia palohälyttimistä ja savunohjauksesta sekä automaattisia palo-ovia. Tunnelissa on 70 cm leveä evakuointitaso koko matkalla.