

M300 ohjaamoergonomian kehittämisen hankesuunnitelma



Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Nykytilanteen kuvaus	4
2.1	Projektin lähtökohdat	4
3	Ohjaamoergonomian kehittämisen tavoitteita	6
3.1	Yleiset tavoitteet	6
3.2	Kuljettajanäkökulma	6
3.3	Kunnossapitonäkökulma	7
4	Hankinnan laajuus	7
4.1	Tärkeimmät toimenpiteet	7
4.2	Muut toimenpiteet	9
4.3	Toimitusvaihe	9
4.4	9	
5	Hankinnan rahoitus ja arvio investoinnin kannattavuudesta	10
6	Arvio tilaajan omista kustannuksista	11
7	Hankkeen riskit	11
7.1	Toimitusvaihe	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
8	Vastuut ja roolit ergonomian kehittämishankkeessa	12
9	Ympäristövaikutukset	13
10	Turvallisuusvaikutukset	13
11	Liitteet	13
	Liite 1. M300 Metrojunaohjaamo_ergonomiaraportti	13
	Liite 2. M300 Muistio makettikatselmusten tuloksista	13
	Liite 3. LINK_HKL_Raportti muutostarpeista-rev-2	13



1 Johdanto

Projektissa tavoitteena on kehittää M300 ohjaamoergonomiaa siten, että kuljettajan työergonomiassa havaitut ongelmat, jotka ovat aiheutuneet tilapäisen ohjaamon vajaavasta ergonomiasuunnittelusta saadaan hallintaan.

HKL neuvottelee parhaillaan CAF:n kanssa länsimetron Kivenlahden laajennuksen liikennöintiin liittyen optiojunien hankinnasta. Tämän projektin aikataulutavoitteena on saada ohjaamon muutokset valmiiksi optiojunien hankintavaiheessa. Aikataulutavoite tämän projektin osalta perustuu optiojunien hankintasopimuksen allekirjoituksen ajankohtaan, jolloin hankinnassa on oltava tieto ohjaamon muutosten aiheuttamasta lisäkustannuksesta. HKL:n nykyisten sopimusten perusteella päätös optiojunien hankinnasta on tehtävä 24 kuukautta viimeisen junan PAC:n ajankohdasta. Ajallisesti tämä aikaraja umpeutuu viikolla 26 vuonna 2019.

Hanke toteutetaan vuosina 2019-2021 siten, että kaikki junayksiköt on peruskorjattu ennen kuin Länsimetron Kivenlahden jatkeen liikennöinti alkaa. Hankinta käynnistetään vuonna 2018.



2 Nykytilanteen kuvaus

2.1 Projektin lähtökohdat

Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles S.A.:n (CAF) valmistamat M300 junat hankittiin vuonna 2012 tehdyn hankesuunnitelman mukaisesti länsimetron liikennöintitarpeen mahdollistamiseksi. Junia hankittiin 20 kappaletta, jonka lisäksi hankintasopimukseen varattiin mahdollisuus tilata samanlaisia junia optiona enintään 5 kappaletta. Junat tilattiin automaattijunina siten, että junaan ei alun perin suunniteltu ohjaamo.

Automaattimetron hankinnan epäonnistumisen vuoksi juniin jouduttiin suunnittelemaan ja toteuttamaan jälkikäteen tilapäinen ohjaamo.

Automaattimetron toteutus on arvioitu toteutettavaksi 2030 luvun taitteessa, joten kuljettajaliikennöinti tulee jatkumaan arviolta ainakin seuraavan kymmenen vuoden ajan.

Nykyisessä tilapäisessä ohjaamossa on todettu olevan ongelmia työergonomiassa, joka aiheuttaa kuljettajien fyysistä kuormitusta ja siitä aiheutuvia sairauspoissaoloja. Ohjaamoergonomian kehittäminen on nostettu HKL:n henkilöstösuunnitelman toimenpiteeksi.



Kuva 3. Jo keskimittaisella kuljettajalla kyynärvarsi on yläviistossa ajokahvaa käytettäessä.



Kuva 4. Pitkällä kuljettajalla polvet osuvat ajopöydän pohjaan ja kyynärvarren tuenta on olematon.



3 Ohjaamoergonomian kehittämisen tavoitteita

3.1 Yleiset tavoitteet

Ohjaamoergonomian kehittämishanke toteutetaan yhteistyössä Liikennöintiyksikön kanssa, jonka jälkeen muutostarpeista keskustellaan kalustotoimittajan kanssa. Ohjaamoon tehtävät muutokset tilataan kalustotoimittajalta suoraan hankintana. Optiona tilattavien M300-junien ohjaamon kehittäminen ei kuulu tämän projektin piiriin.

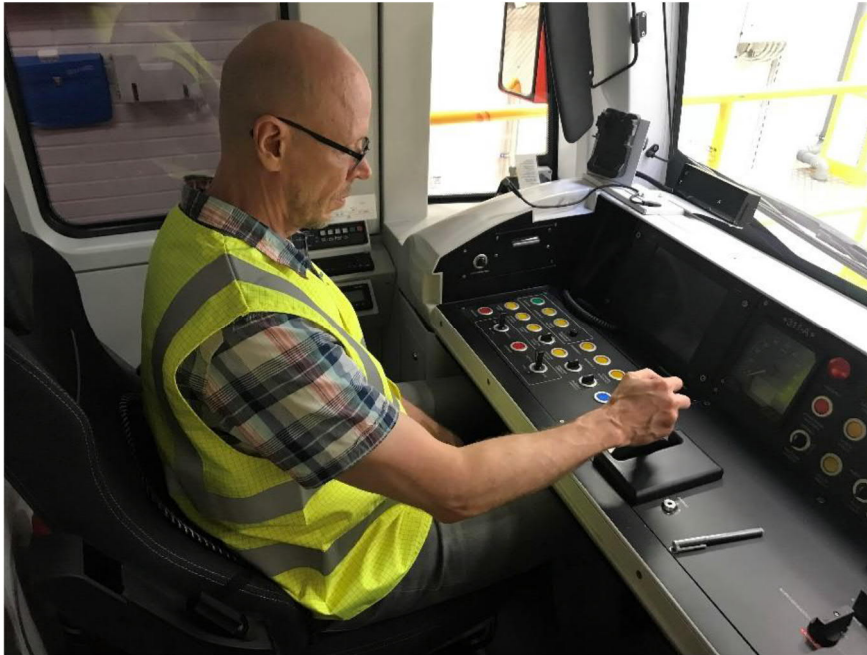
Ohjaamoergonomian kehittämisen ja muutosten aikataulutavoitteena on, että mahdolliset CAF hankintasopimuksen mukaiset optiojunat voidaan toimittaa uudella ohjaamolla.

M300-junien ohjaamomuutosten ergonomian määrittämisestä, konsultoinnista ja suunnittelusta sekä hahmomallin valmistamisesta on tehty tilaus LINK Design and Development Oy:lle. Projekti on käynnistynyt työergonomiaan liittyvien ongelmien määrittämisellä kesäkuussa 2018.

3.2 Kuljettajanäkökulma

Ohjaamon suunnittelulla on keskeinen merkitys kuljettajien työhyvinvointiin. Yhtäjaksoiset ajoajat pitenevät tehostamisen myötä, mikä osaltaan asettaa entistä korkeammat vaatimukset ohjaamon viihtyisyydelle. Kuljettajan näkökulmasta on tärkeää, että kulku ohjaamoon on mahdollisimman sujuvaa, mikä tarkoittaa myös sitä, että kulun matkustamon puolella tulisi olla esteetöntä. Ohjaamossa on oltava riittävästi tilaa. Kuljettajan istuimella ja sen säädettävyydellä on suuri merkitys työskentelyergonomiaan. Näkyvyys eteen ja sivulle on oltava hyvä. Tärkeä merkitys työympäristön viihtyisyyteen on myös uudenmallisen istuimen varustaminen lämmityksellä ja tuuletuksella. Kuvassa 5. näkyy kuljettajan tämän hetkinen työympäristö.





Kuva 5. M300-junan ohjaamo.

3.3 Kunnossapitonäkökulma

Kunnossapidon kustannuksista merkittävä osa aiheutuu henkilöstökustannuksista. Huollon tarvetta vähentämällä saavutetaan kustannussäästöjä ja vähennetään seisonta-aikaa, mikä tehostaa kaluston käyttöä. Tehokkuutta luo myös se, että huoltotoimenpiteitä suoritetaan samanaikaisesti ja keskitetysti. Kunnossapitotyöhön ja varikkoliikenteeseen liittyen erityisesti ergonomiassa on otettu huomioon seisovassa asennossa ajo.

4 Hankinnan laajuus

4.1 Tärkeimmät toimenpiteet

Ohjaamomuutoksen ergonomiaan liittyviä tärkeimpiä toimenpiteitä ovat mm.:

- Istuinmallin vaihtaminen
- Ajopöydän uudelleenmuotoilu
- Ajokahvan tuonti lähemmäs kuljettajaa
- Säädetävän poljintason asentaminen
- Peilien säätimien tuonti lähemmäs kuljettajaa
- Tilan järjestäminen DAS-näytölle ja tulevaisuuden tarpeiden huomiointi (tilavaraus lisänäytölle)

Luettelo suunnitelluista suoritettavista toimenpiteistä kokonaisuudessaan on tämän Hankesuunnitelman liitteessä 1.



4.1.1 Suunnitteluvaihe

Ohjaamoergonomian kehittämishanke toteutetaan vaiheittain siten, että ensimmäisessä vaiheessa ohjaamoergonomiaan liittyvät ongelmat määritetään yhteistyössä Liikennöintiyksikön kanssa, jonka jälkeen muutostarpeista keskustellaan kalustotoimittajan kanssa, joka määrittelee rajaehdot esitetyille muutostarpeille. Rajaehdojen määrittämisen jälkeen ergonomia-asiantuntija suunnittelee ohjaamoergonomian muutoksen annettujen rajaehdojen puitteissa. Ohjaamoon tehtävät muutokset tilataan kalustotoimittajalta suoraan hankintana. Optiona tilattavien M300-junien ohjaamon kehittäminen ei kuulu tämän projektin piiriin, vaan ohjaamot määritellään optiojunien hankintasopimukseen tämän projektin osoittamien määritelmien mukaisiksi.

Ohjaamoergonomian kehittämisen ja muutosten aikataulutavoitteena on, että mahdolliset CAF hankintasopimuksen mukaiset optiojunat voidaan toimittaa uudella ohjaamalla.

M300-junien ohjaamomuutosten ergonomian määräyksestä, konsultoinnista ja suunnittelusta sekä hahmomallin valmistamisesta on tehty tilaus LINK Design and Development Oy:lle enintään 76 000€ hintaan. Projekti on käynnistynyt työergonomiaan liittyvien ongelmien määrittämisellä kesäkuussa 2018.

4.1.2 Maketti

Link Design rakentaa tiloissaan luonnollisen kokoisen maketin kuljettajan työympäristöstä, joka auttaa kuljettajatyöryhmää arvioimaan ergonomiakehitystä





Kuva 6. M300-ohjaamon ohjauspöytä ennen ja jälkeen muutosten

4.2 Muut toimenpiteet

Ergonomian kehittämisen lisäksi ohjaamoiden käytettävyyttä pyritään parantamaan kuljettajilta saatujen toiveiden perusteella mm.

- mahdollistamalla matkapuhelimen lataamisen
- asentamalla juoma- ja tarvikapidikkeen
- asentamalla osoitetut paikat päällysvaatteille ja kassille
- parantamalla kevytrakenteisen seinäkkeen eristävyttä kynnyksellä

4.3 Toimitusvaihe

Työt on määrä aloittaa vuoden 2019 toisella, viimeistään kolmannella vuosineljänneksellä jo toimitettuun M300-kalustoon. Toimituksen lähtökohdat ovat, että työt tehdään HKL:n tiloissa metrovarikolla Helsingissä ja täysin CAF:n toimesta. Työn laatua ja toteutusta valvoo CAF:n projektipäällikkö, ja toimituksen aikataulua sekä toteuttamisen edellytyksiä HKL:n tiloissa valvoo HKL:n projektipäällikkö.

CAF:n arvion mukaan yhden junan muutostyöhön menee kaksi viikkoa, jos työtä tehdään kahdeksan tuntia päivässä. Työ on arvion mukaan mahdollista suorittaa myös kaksinkertaisella nopeudella kahdessa vuorossa. Tällöin projekti saataisiin parhaassa tapauksessa päätökseen vuoden 2019 aikana edellyttäen, että työn edellytykset, esimerkiksi osat, ovat saatavilla kolmannelle vuosineljännekselle.



5 Hankinnan rahoitus ja arvio investoinnin kannattavuudesta

M300 junat ovat toistaiseksi takuunalaisia ja HKL neuvottelee CAF:n kanssa optiojunien hankinnasta länsimetro 2 liikennöimiseen liittyen. Ohjaamon muutokset tullaan tilaamaan toimittajalta, mutta toistaiseksi ohjaamon vaatimista muutoksista ei ole olemassa tarkkaa kustannusarviota. Ohjaamon työergonomian kehittämisen toteutuksen kustannusarvio on 80 000€ / juna, jolloin hankkeen kokonaiskustannusarvio, joka sisältää työergonomiakonsultoinnin osuuden ja 20 junan molempien ohjaamoiden muutokset ovat yhteensä n. 2 MEUR.

Budjettitarjousta CAF:lta ei ollut vielä saatavilla tämän dokumentin laatimishetkellä.

Ohjaamoergonomian kehittäminen on nostettu HKL:n henkilöstösuunnitelman tavoitteeksi ja muutoksen avulla voidaan vähentää kuljettajan kehoon kohdistuvaa fyysistä kuormitusta. Muutoksen tavoitteena on vähentää kuljettajien sairaspöissaoloja sekä parantaa työhyvinvointia.

Hankkeen vaikutukset käyttötalouteen	15 vuoden aikana ovat:
Tulojen lisäys ja kustannussäästöt (50 0000EURx5HTVx15a)	3 750 000
Lisäkustannukset (kunnossapito) (10 000EURx15a)	150 000
Käyttötalousvaikutus ilman poistoja	3 750 000 eur
Poistot	1 912 000 eur
Yhteensä:	1 838 000 eur
Käyttötalousvaikutus keskimäärin	122 533 eur/vuosi

Tarkempi laskelma tallennettu Reilan hankesuunnitelmakansioon.



6 Arvio tilaajan omista kustannuksista

HKL antaa kuljettajat tarvittavia koeajoja ja lausuntoja varten toimittajan käyttöön, eikä peri palkkakustannuksia. Koeajoihin tarvittava kuljettajien työtuntimäärä on n. 200 tuntia, minkä kustannus on n. 6000€.

Metrojunat katsastetaan ohjaamomuutoksen jälkeen ennen liikennöinnin aloittamista, mutta näitä kustannuksia ei huomioida, koska projektiin lähtevät junat voidaan valita siten, että katsastus olisi ajankohtainen.

HKL:lle aiheutuu kustannuksia projektinhoidosta ja työn valvonnasta toimittajan tiloissa. Osa työn valvonnasta suoritettaneen käyttäen ulkopuolisen asiantuntijaa. Nämä kustannukset ovat koko hankkeen toteutuksen ajalta yhteensä n. 50 000 euroa.

7 Hankkeen riskit

HKL:n toteuttaessa myös M100- ja M200-kaluston peruskunnostusta on tarkoin arvioitava muutostyöhön luovutettava vaunumäärä ja työn suoritusnopeus niin peruskunnostukseen kuin ohjaamomuutokseenkin, jotta liikennöinti ja normaali kunnossapitosykli toteutuu ongelmitta. Edellä mainittua tilannetta helpottaa se, että optiojunat tilataan valmiiksi uudenmallisilla ajopöydillä, valmiina käyttöön.

Työn mahdollinen viivästyminen voi aiheuttaa projektin muuttumisen kannattamattomaksi kustannusten ja takaisinmaksuajan suhteen. Käytännössä viivästyneestä valmistumisajankohdasta metron automatisointiin tulisi olemaan niin lyhyt aika, että ergonomian kehittämisen hyödyt suhteessa kustannuksiin jäävät olemattomiksi.

Metrokaluston riittävyyden suhteen tuotetaan riskiarvio, jossa peilataan käytettävissä olevaa vaunumäärää eri projektien mahdollisimman sujuvan toteutustavan suhteen niin, että vaunut riittävät varmasti liikennöintiinkin.



Riskitaulukko

Riski	Tarkennus	Arvio
Kustannusriski	Hankintariski	Hankintaprojektissa ei tule otettua jotain seikkaa huomioon, tai ilmenee yllättävä seikka, joka aiheuttaa lisäkustannuksia ja mahdollisen budjetin ylityksen.
Toiminnallinen riski	Tavoitteiden toteutuminen	Hankkeen viivästyminen saattaa aiheuttaa lisäkustannuksia sairaspöissaolojen muodossa. Hankkeen viivästyminen saattaa aiheuttaa aikatauluriskin muille hankkeille.
Vaikutus liikenteeseen	Junien käyttöaste	Asennusprojektin tahdistus muiden junakalustoa sitovien projektien ja prosessien suhteen pettää ja siitä aiheutuu vaunujen saatavuusongelma liikennöintiin ja kunnossapitoon.
Ympäristöriski	Energian kulutus ja jätteet	Ei tunnistettua riskiä
Työterveysriskit	Ergonomia	Ergonomiset tavoitteet jäävät osittain toteutumatta ja tavoiteltu säästö henkilötyövuosissa jää pienemmäksi tai toteutumatta kokonaan.
Turvallisuusriski	Vaikutus liikenneturvallisuuteen	Ei tunnistettua riskiä

8 Vastuut ja roolit ergonomian kehittämishankkeessa

HKL vastaa peruskorjaushankkeesta kokonaisuudessaan projektin omistajana toimii HKL:n kalustopalvelut. HKL vastaa määrittelyvaiheen johtamisesta. HKL vastaa hankinnan tekemisestä hankintavaiheessa ja toimii sopijaosapuolena. HKL vastaa myös hankkeen toteutuksen valvonnasta.

Projektin johtamisesta HKL:lla vastaa INKA:n Hankepalveluista nimetty projektipäällikkö. Määrittelyvaiheessa tärkeimmät sidosryhmät HKL:n sisällä ovat Kunnossapitoyksikön asiantuntijat ja Liikennöintiyksikön kuljettajista muodostettu ohjaamotyöryhmä.



9 Ympäristövaikutukset

Ohjaamon ergonomian kehittämiseen sisältyvät työt suoritetaan todennäköisesti HKL:n tiloissa poislukien optiona hankittavien junien ohjaamot. Toimittaja vastaa työturvallisuudesta ja mm. jätteiden asianmukaisesta hävittämisestä.

10 Turvallisuusvaikutukset

Ohjaamomuutoksella on positiivinen vaikutus liikenneturvallisuuteen, koska muutostöiden myötä ohjaamon viihtyisyys ja ergonomia paranevat, mikä kasvattaa kuljettajien vireystilaa.

Toteutukenaikaisia riskejä ovat lähinnätyöturvallisuuteen liittyviä, joita ovat varikolla työskennellessä esimerkiksi tulipalo, sähköiskut, allejäänti ja muut henkilövahingot. Riskejä pyritään vähentämään turvallisilla hyväksytyillä työtavoilla ja noudattamalla HKL:n asettamaa työturvallisuusohjeistusta.

11 Liitteet

- Liite 1. M300 Metrojunaohjaamo_ergonomiaraportti
- Liite 2. M300 Muistio makettikatselmuksien tuloksista
- Liite 3. LINK_HKL_Raportti muutostarpeista-rev-2

