

M200-Junien peruskorjauksen hankesuunnitelma



Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	3
2	Nykytilanteen kuvaus	4
2.1	M200-junien nykyinen kunto.....	4
3	Peruskorjauksen tavoitteita.....	5
3.1	Matkustajanäkökulma	5
3.2	Kuljettajanäkökulma	5
3.3	Kunnossapitonäkökulma.....	5
4	Hankinnan laajuus.....	6
4.1	Tärkeimmät toimenpiteet	6
4.2	Muut toimenpiteet.....	6
5	Arvio investoinnin kannattavuudesta	7
6	Vastuut ja roolit peruskorjaushankkeessa	8
7	Liitteet.....	10
	Liite 1. Peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet.....	10



1 Johdanto

Helsingin kaupungin liikenneliikelaitoksen metrojunakalustoon kuuluu kaksitoista vuosina 2000-2001 toimitettua M200-sarjan kaksivaunuista junayksikköä. Junayksiköistä käytetään myös termiä vaunupari. Junilla on ajettu lähes 2 milj. kilometriä. Peruskorjauksen tärkein tavoite on varmistaa, että junien käyttöä voidaan jatkaa 2030-luvulle saakka.

M200-sarjan hankinnan yhteydessä määritelty laskennallinen käyttöikä on 40 vuotta. Käytännössä tämä koskee kori- ja telirakennetta, ja mm. ohjauselektronikan elinikä on merkittävästi lyhyempi. Ohjauselektronikan osalta on laadittu suunnitelma, jolla pyritään varmistamaan ylläpidettävyys suunnitellun käyttöiän ajan.

Peruskorjauksen toimenpiteillä tähdätään junien kaupallisen ilmeen kunnostamiseen, varustelun modernisoimiseen ja junien tekniikan kunnostamiseen sekä huollettavuuden kehittämiseen. Tekniikan kunnostamisella pyritään varmistamaan ylläpidettävyys jäljellä olevan käyttöiän ajaksi ja säilyttämään käytettävyys nykyisellä korkealla tasolla. Tärkeä yksittäinen toimenpide on ulkomaalauksen uusiminen, joka varmistaa suojan alumiinikorille vaurioita vastaan samalla parantaen junien ulkoasua. Sisustan visuaalista ilmettä parannetaan pintojen uusimisella ja mm. uusilla valaisimien kuvuilla sekä korvaamalla loisteputket led-valaistuksella.

Peruskorjaus jatkaa M200-junien elinkaarta siten, että liikennöinti on mahdollista 2030-luvulle saakka, mikä antaa mahdollisuuden lykätä uusien junien hankintaa.



2 Nykytilanteen kuvaus

2.1 M200-junien nykyinen kunto

Metrojunien kunnossapito perustuu kalustonvalmistajien toimittamiin kunnossapito-ohjelmiin, joiden perusteella on muodostettu huoltojaksotus metrovaunuille HKL:n toiminnanohjausjärjestelmään. Junien kuntoa seurataan säännöllisesti.

Junat ovat tällä hetkellä pääosin hyvässä kunnossa. Tärkeimpien osakokonaisuuksien eli telien (varusteluineen), metallikorin ja sähkö- sekä paineilmalaitteiden osalta tilanne on ollut stabiili ja vikatiheys alhainen, mihin perustuen voidaan kyseisten osakokonaisuuksien olettaa kestävän ja toimivan luotettavasti myös tulevaisuudessa. Junien ohjauselektronikan varaosien saatavuus on kuitenkin heikentynyt ja joiden komponenttien tuotanto on päättynyt.

Teli- ja korirakenteen laajamittainen pettäminen on tekijä, joka esiintyessään vaarantaisi peruskorjauksen toteuttamiskelpoisuuden. Näiden rakenteiden osalta vaurioiden esiintyminen on kuitenkin ollut erittäin harvinaista, eikä metallikoreissa ole havaittu lainkaan murtumia pl. ohjaamon ulko-oven aukon ylänurkat. Telien ja korien voidaan olettaa kestävän vielä peruskorjauksella jatkettavan käyttöään ajan. Mahdollisten murtumien seurantaan kuitenkin harjoitetaan.

Korin maalipinta on haalistunut ja paikoitellen on havaittavissa vaurioita. Maalikerroksen tärkein tehtävä on suojata alumiinista korirakennetta. Maalipinnan kuntoa on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. M200-junan korin laaja-alainen sisäsyntyinen vaurio junan kyljen ylänurkassa.



3 Peruskorjauksen tavoitteita

3.1 Matkustajanäkökulma

Hyvässä kunnossa olevat matkustamon sisäpinnat lisäävät matkustajien viihtyvyyttä ja edesauttavat onnistuneen matkustuskokemuksen syntymistä. Siisti ulkoasu luo mielikuvan hyvin hoidetusta kalustosta. Matkustajat arvostavat selkeästi esille tuotua matkan etenemistä koskevaa informaatiota. Hyvä valaistus ja tasalaatuinen valo tekevät matkanteosta miellyttävää ja kasvattavat turvallisuuden tunnetta. Kun pinnat ja istuimet ovat hyvässä kunnossa, on niiden puhtaanapito helpompaa, mikä näkyy korkeampana siivouksen tasona matkustajille.

3.2 Kuljettajanäkökulma

Ohjaamalla on keskeinen merkitys kuljettajien työhyvinvointiin. Yhtäjaksoiset ajoajat pitenevät tehostamisen myötä, mikä osaltaan asettaa entistä korkeammat vaatimukset ohjaamon viihtyisyydelle. Näkyvyys eteen ja sivulle on oltava hyvä, mutta ulkoapäin tulevan häiritsevän hajavalon pääsyä ohjaamoon on rajoitettava.

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.



4 Hankinnan laajuus

4.1 Tärkeimmät toimenpiteet

Peruskorjauksen tärkeimpiä toimenpiteitä ovat mm.:

- junien ulkomaalaus
- matkustamon kunnostaminen (mm. lattiamaton uusiminen, tarvittaessa lattioiden vahvistaminen paikallisesti, pintojen kunnostus)
- matkustajainformaatiojärjestelmän uusiminen ja videovalvontajärjestelmän asentaminen

Lisäksi varaudutaan ohjauselektronikan osittaiseen uusimiseen ja sen ylläpidon edellyttämiin toimenpiteisiin.

Luettelo peruskorjauksessa suoritettavista toimenpiteistä kokonaisuudessaan on tämän Hankesuunnitelman liitteessä 1.

- **4.1.1 Junien ulkomaalaus**

Nykyinen maalipinta käydään läpi ja irrotetaan ongelmakohtista. Vauriot ja ohjaamon oviaukkojen murtumat korjataan sekä suoritetaan koko maalipinnan ylimaalaus. Myös matkustajien ovilehtien korroosiovauriot korjataan ja ovet maalataan.

- **4.1.2 Matkustamon uudistaminen**

Kulunut lattiamatto uusitaan ja vaihdetaan samankaltaiseksi kuin M300-sarjassa. Nykyisen maton kolikkokuvio on hankala puhtaanapidon kannalta. Lattioita vahvistetaan oviaukkojen kohdalta niiltä osin, kun lattiarakenteen vahvuudessa puutteita havaitaan.

Matkustamon sisäpinnat kunnostetaan ja valaistus uusitaan led-tekniikalla. Matkustamon ilmanvaihtoa tehostetaan matkustajien viihtyvyyden parantamiseksi ulkolämpötilan ollessa korkea.

- **4.1.3 Matkustajainformaatiojärjestelmän uusiminen**

Nykyinen matkustajainformaatiojärjestelmä uusitaan kokonaisuudessaan, jotta vältetään vanhaan järjestelmään liittyvät ylläpito-ongelmat tulevaisuudessa. Uudessa järjestelmässä käytetään samoja komponentteja kuin HKL:n raitiovaunukalustossa. Laitekannan harmonisointi alentaa kunnossapitokustannuksia. Myös näytöt uusitaan, mikä näkyy selkeämpänä informaationa ja modernimpänä ilmeenä matkustajille. Lisäksi asennetaan täysin uusi videovalvontajärjestelmä. Ohjaamo varustetaan näytöllä, joka antaa kuljettajalle mahdollisuuden videokuvan hyödyntämiseen tilannearvion muodostamisessa hätäpuhelun yhteydessä.

4.2 Muut toimenpiteet

Peruskorjauksessa toteutetaan useita muutostöitä, joilla tähdätään luotettavuuden parantamiseen ja huollettavuuden helpottamiseen.

Peruskorjauksessa tehdään keskitetysti useita huoltotoimenpiteitä, millä vähennetään seisonta-aikaa yksittäisten huoltotoimenpiteiden suorittamisen vuoksi. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. ylikulun palkeiden uusiminen ja ilmakanaavien nuohous.



Peruskorjauksen budjetoinnissa varaudutaan ohjauselektronikan osittaiseen uusimiseen ja muihin junien käyttöänsä aikana realisoituviin elektronikan ylläpitoon liittyviin pääasiassa kertaluontoisiin kustannuksiin. Tällaisia ovat mm. korvaavien elektronisten piirikorttien suunnittelukustannukset. Työt eivät edellytä niiden suorittamista toimittajan tiloissa, vaan ne voidaan hoitaa HKL:n käytössä olevissa tiloissa. Toimenpiteiden suorittamisen ajoitus optimoidaan ottamalla huomioon asiaan vaikuttavan tekijät kuten osien saatavuus ja vikatiheyden kehitys.

5 Arvio investoinnin kannattavuudesta

Toteuttamalla peruskorjaus voidaan junien käyttöä jatkaa 2030-luvulle saakka. Vastaavasti voidaan lykätä M200-junat korvaavan kaluston hankintaa myöhemmäksi. On huomioitava, että kokonaisuuden kannalta järkevää on toteuttaa uuden kaluston hankinta ja metron automatisointi samanaikaisesti, jolloin uudet metrojunat voidaan tilata ilman ohjaamoja. Automatisoinnin on katsottu olevan ajankohtaista 2020-luvun lopulla.

Uuden nelivaunuisen junayksikön (M300) hinta on n. 7 milj. euroa. Hankinnan perusteena on 40 vuoden tavoitteellinen käyttöikä, jonka aikana junat on peruskorjattava kertaalleen. Peruskorjauksen kustannukseksi on tässä oletettu 0,25 milj. euroa per vaunu. Uuteen junayksikköön sitoutuu sen käyttöänsä aikana näin ollen 8 milj. euron pääoma eli vuosikustannus on 0,2 milj. euroa tarkastelussa ilman rahavirran nykyarvon laskemista. Täten vertailukelpoinen kaksivaunuisen junayksikön vuosikustannus on 0,1 milj. euroa.

M200-junien peruskorjauksen kustannusarvio on 9,3 miljoonaa euroa sisältäen oman työn osuuden eli vaunuparia kohti on n. 0,77 milj. euroa. Kun 0,77 milj. euron investoinnilla M200-junan peruskorjaukseen saavutetaan 7-10 vuotta lisää käyttöaikaa, on vuosikustannus n. 90 000 euroa eli alle uuden junan vertailukelpoisen kaksivaunuisen junayksikön vuosikustannuksen. Näin ollen peruskorjaus on taloudellisesti kannattava investointi.

6 Hankinnan käyttötalousvaikutukset ja rahoitus

Peruskorjaushanke on investointi. Sen kokonaishinta on 9,3 milj. euroa, josta oman työn ja ulkopuolisen asiantuntijatyön osuus on 0,4 milj. euroa. Peruskorjauksen yhteydessä tehtävien töiden kustannus on n. 6,5 miljoonaa euroa ja peruskorjaukseen liittyvien ohjauselektronikan osittaisen uusimisen ja ylläpidosta aiheutuviin kustannuksiin on varattu 2,4 miljoonaa euroa.

Peruskorjattavien vaunujen keskimääräinen käyttöaika on noin 10 vuotta, joten hankinnan poistovaikutus on 0,9 milj. euroa/vuosi. HKL vakuuttaa raitiovaunut kaupungin vakuutusrahaston kautta. Vakuutusrahastomaksu on 0,1 % omaisuuden arvosta; 10 vuoden aikana vakuutusrahastomaksuja kertyy noin 0,05 milj. euroa.

HKL rahoittaa hankkeen lainarahoituksella. Korkokulut ovat yhteensä noin 0,5 miljoonaa euroa (korkokanta 1 % ja laina-aika 10 vuotta).

HKL:n nykyisen liikennöintisopimuksen mukaisesti HKL laskuttaa metrovaunujen peruskorjauksen poistot, korot ja vakuutusrahastomaksun HSL:ltä.



HKL:n johtokunnan hyväksymässä (17.8.2017) HKL:n investointisuunnitelmassa 2018-2027 on budjetoitu 37,5 milj. euroa M100- ja M200-metrovaunujen peruskorjauksiin vuosille 2018-2021.

Kaupunginvaltuusto on päättänyt M100-metrovaunujen peruskorjauksesta kokouksessaan 30.8.2017. Hankinnan kokonaisarvo on 27,3 milj. euroa.

Helsingin seudun liikenteen (HSL) maksamaan liikennöintikorvaukseen ei peruskorjaushankkeen toteuttamisella ole vaikutusta.

7 Arvio tilaajan omista kustannuksista

HKL tekee omana työnään junayksikön vaunujen irrottamisen toisistaan, telien irrottamisen vaunusta ja tarvittavat valmistelut vaunujen toimittajan tiloihin kuljettamista varten. Vaunun saapuessa takaisin metrovarikolle HKL asentaa telit ja liittää vaunut toisiinsa. Arvioitu työkustannus on yhteensä 70 000 euroa (laskentaperusteena tuntihinta 30€/h).

HKL antaa kuljettajat tarvittavia koeajoja varten toimittajan käyttöön, eikä peri palkkakustannuksia. Koeajoihin tarvittava kuljettajien työtuntimäärä on n. 300 tuntia, minkä kustannus on n. 10 000€.

Metrojunat katsastetaan peruskorjauksen jälkeen ennen liikennöintiä aloittamista. Näitä kustannuksia ei kuitenkaan huomioida, sillä peruskorjaukseen lähetettävät junayksiköt voidaan valita siten, että katsastus olisi muutenkin 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. 150 000 euroa.

Tarjouspyyntöasiakirjojen valmistelussa käytetään osittain konsulttityötä. Myös sopimusneuvotteluissa saatetaan hyödyntää ulkopuolista asiantuntemusta. Nämä kustannukset ovat arviolta yhteensä 150 000 euroa.

Yhteensä mainitut tilaajan kustannukset ovat yhteensä 380 000 euroa.

8 Vastuut ja roolit peruskorjaushankkeessa

Helsingin kaupungin liikelaitos vastaa peruskorjaushankkeesta kokonaisuudessaan. HKL vastaa määrittelyvaiheen vetämisestä. 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

Peruskorjaushankkeeseen sisältyvät työt suoritetaan toimittajan tiloissa. Toimittaja vastaa työturvallisuudesta ja mm. jätteiden asianmukaisesta hävittämisestä.

Peruskorjaus alentaa M200-junakaluston (12 vaunuparia) energiankulutusta vuosittain yli 50 000 kWh:lla, koska uusittavassa valaistuksessa käytetään led-tekniikkaa.

10 Turvallisuusvaikutukset

Uusittavat tuulilasin aurinkoverhot estävät häikäisyä helpottaen kuljettajan tähytystä.



11 Liitteet

Liite 1. Peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet

Tässä liitteessä on esitetty peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet.

Toimenpide	
Nivelpalkeen (haitari) peruskorjaus valmistajan ohjeiden mukaisesti alkuperäisvaraosilla	Pakollinen
Ilmakanavistojen puhdistus (nuohous)	Pakollinen
Ajomootorikäyttöjen ja muiden alustan koteloiden puhdistus	Pakollinen
Korin ml. ovet vaurio- ja särötarkastus ja -korjaus, vanhojen maalikerrosten poistaminen paikallisesti, ulkomaalauksen suorittaminen	Pakollinen
Kuljettajanpaneelin hankkiminen ja asentaminen (osa matkustajainformaatiojärjestelmän uusimista)	Pakollinen
USB- tai vastaava portti matkapuhelimen latausta varten ohjaamoon ja matkustamoon (13 kpl per vaunu) varten	Pakollinen
Tuulilasin aurinkoverhojen uusiminen, sivuikkunaan aurinkoverho	Pakollinen
Valaisimien kupujen ja kalustuksen uusiminen (led-valaistus)	Pakollinen
Lattiamaton uusiminen kauttaaltaan	Pakollinen
Matkustamon istuinten kunnostus (kiinnitysrakenteen muutos)	Pakollinen
Käytävän suuntaisesti avautuva saranoitu luukku sisäilmansuodattimien vaihtotyön helpottamiseksi	Pakollinen
Sisäverhoilun kunnostus	Pakollinen
Ilmanvaihdon tehostaminen	Pakollinen
Automaattimetron mekaanisten asennusten purkutyö ja toimitus HKL:lle (1 M200 vaunu)	Pakollinen



Ajovalojen korvaaminen LED-valoilla	Pakollinen
Vaunun päätyyn uudet "vika" ja "ovi auki" valot	Pakollinen
FM-antennin uusiminen	Pakollinen
Palosuojauksen lisääminen virroittimelta tulevan kaapelin yläliittimen kohtaan	Pakollinen
PC-MMI:n ja relepaneelin releiden uusiminen, PLC ylläpito ostettavin käytetyin varaosin, apukäytön piirikorttien uudelleen suunnittelu, ajomootorikäytön varaosien hankinta koko jäljellä olevaksi käyttöäksi	Pakollinen
Matkustajainformaatiojärjestelmän uusiminen; asennetaan sama järjestelmää kuin HKL:n raitiovaunuissa ml. uudet hätäpuhelimet, näytöt ja CCTV-järjestelmä (paikkatieto kuulutuksille HKL:n RFID-järjestelmästä) kustannusarvio n. 120 000 euroa per vaunupari	Pakollinen
Paloilmaisinalaiteiden asentaminen (vain putkitus)	Optio

