

## M400 METROJUNAHANKINTA

Omaisuusluokka

Kalusto

Projektin kuvaus

Tämän hankkeen tavoitteena on hankkia enintään 25 uutta nelivaunuista automaattiohjaukseen soveltuvaa metrojunaa korvausinvestointina, joka mahdollistaa metrolikenteen jatkuvuuden vanhojen M100- ja M200 metrojunien tullessa teknisen käyttöikänsä loppuun. Uudet metrojunat saapuvat käytöstä poistuvien tilalle niin, että 25 uutta junaa korvaa 25 vanhaa junaa. Hankittavien vaunujen lukumäärä täsmentyy neuvotteluiden aikana, kun junien huollettavuuden ja käytettävyyden tavoitearvot saadaan lukittua. Käytöstä poistuvat M00 ja M200 junat kierrätetään vastuullisesti uusien junien käyttöönoton jälkeen.

Hankkeen perusteella hankittavien enintään 25 junan lisäksi hankintaan sisältyy mahdollisuus optiojunien hankinnasta. Optiojunilla varaudutaan junakulunvalvonnan uudistamisen mahdollistamaan vuorovälin lyhentämiseen. Tämänhetkisen kysyntäennusteen mukaan vuoromäärän kasvattaminen voisi tulla ajankohtaiseksi aikaisintaan 2030-luvun alkupuolella junien hankintasopimuksen sopimuskauden lopulla. Mahdollisten optiojunien hankinnasta tehdään erillinen hankesuunnitelma ja niiden hankintatavasta päätetään erikseen.

Metrolikennettä suoritetaan tällä hetkellä 50 nelivaunuksella metrojunalla. Nykyinen kalusto koostuu 19:sta M100-metrojunasta, 6:sta M200-metrojunasta sekä 25:stä M300-metrojunasta. M100-junat ovat tämän hankesuunnitelman hyväksymishetkellä yli 40 vuotta vanhoja ja M200-junat ovat noin 20 vuotta vanhoja. M100-junille on tehty vuosina 2019–2023 toinen peruskorjaus, jolla on saatu kymmenen vuoden lisäys tekniseen käyttöikään. Vuonna 2023 alkanut M200-kalustosarjan peruskorjaus nostaa kaluston teknistä laatua ja matkustusmukavuutta. Metrojunien suunniteltu elinkaari on 40 vuotta, ja hankkeen tavoitteena oleva korvausinvestointi realisoituu M100-sarjan ollessa noin 50 vuotta ja M200-sarjan noin 30 vuotta vanhoja.

Tämän hankkeen tavoitteena on myös mahdollistaa junakaluston näkökulmasta siirtyminen uuteen liikenteenohjausjärjestelmään vuoden 2032 kuluessa. Tavoitteena on käynnistää uusi puoliautomaattinen, 30 sekuntia tiheämmän vuorovälin mahdollistava liikenteenohjausjärjestelmä vuonna 2029 vanhan, pakkopysäytyslaitteeseen perustuvan järjestelmän rinnalle.

Jos tämä hanke jätetään toteuttamatta, tai hankintaa siirretään, niin aiheutetaan merkittävä riski junien käytettävyydelle vuodesta 2030 eteenpäin, kun M100-sarjan junien teknistä elinkaarta ei ole

**Osoite**

Hämeentie 86  
00550 HELSINKI

**Adress**

Hämeentie 86  
00550 HELSINGFORS

**Puhelin**

Vaihde 09 310 1071

**Telefon**

Växel 09 310 1071

7.6.2024

7120324

enää mahdollista jatkaa. Samalla aiheutetaan merkittävä riski sille, että puoliautomaattiseen ohjaukseen perustuva metroliikenne (Metka-hanke) ei toteudu aikataulussaan.

Projekti ajoittuu vuosille 2023–2034. Hankittavien metrojunien yleistakuu-aika jatkuu vuoteen 2036 asti.

#### Projektin tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on hankkia enintään kaksikymmentäviisi (25) uutta Helsingin ja Espoon liikenteeseen soveltuvaa metrojunaa. Hankkeella mahdollistetaan nykyisen vuorotason mukainen liikennöinti vanhojen M100- ja M200 junien elinkaaren päättyessä. Lisäksi hankkeella mahdollistetaan kaluston puolesta tiheämpään vuoroväliin siirtyminen ja lisätään metrokaluston luotettavuutta, turvallisuutta sekä ympäristöystävällisyyttä.

Hanke vastaa Helsingin kaupunkistrategian asettamaan tavoitteeseen jatkaa raideliikenteen verkostokaupungin kehittämistä ja kaupungin kasvun keskittämistä liikenteen solmukohtien ympärille.

Ikääntyvä kalusto on herkempi vikaantumaa ja korjaustarpeet kustannuksineen tulevat yllättäen. Ennakoimattomat korjaustarpeet voivat olla kustannuksiltaan huomattavia, mikä vaikeuttaa vastuullista taloudenhoitoa ja ennustettavuutta.

Hanke pyrkii lunastamaan olemassa olevan ja tulevaisuuden innovaatioilla syntyvän digitalisaation tuoman kehityspotentiaalin. Junaan asennettavien antureiden tehokas hyödyntäminen mahdollistaa laajan vikadiagnostiikan ja tehokkaan etäkunnonvalvonnan, jotka ovat esimerkkejä tämänkaltaisista digitalisaation mahdollistamista ratkaisuista. Kunnossapitoratkaisuiden lisäksi hanke tulee hyödyntämään digitalisaatiota myös liikenneturvallisuuden ja luotettavuuden lisäämisessä varautumalla uuden järjestelmän mukaiseen automaattiseen kulunvalvontaan. Hanke selvittää myös korkeamman automaattiajon mahdollisuuksia, mutta täysautomaattisen ajon vaatimat tekniset ratkaisut ja niiden kustannukset eivät sisälly tämän hankesuunnitelman laajuuteen. Niiltä osin, kun uusi tekniikka ei ole vielä saatavilla tai ratkaisut eivät ole vielä kustannustehokkaita, tulevaan digitaaliseen kehitykseen pyritään varautumaan rakennusaikaisilla teknisillä ratkaisuilla.

M400-metrojunat varustellaan puoliautomaattiajoon kykeneväksi ja liikenne niillä tullaan suorittamaan kuljettajan operoimana. Näin ollen kuljettajien työergonomia ja viihtyvyys ovat myös tärkeitä hankinnassa huomioitavia arvoja, ja hankinnassa tullaan ottamaan kuljettajat mukaan ohjaamon suunnitteluun. Ohjaamoergonomian määrittelytyö dokumentoidaan kattavasti, jotta valmiin tuotteen voidaan todeta vastaavan määrittelyssä asetettuja vaatimuksia. Vastaavasti hankinnassa tullaan kiinnittämään erityishuomiota matkustajakokemuksen parantamiseen, matkustajakapasiteetin tehostamiseen ja pysäkkitoimintojen sujuvoittamiseen. Liikenteen tilaaja HSL vastaa

#### Osoite

Hämeentie 86  
00550 HELSINKI

#### Adress

Hämeentie 86  
00550 HELSINGFORS

#### Puhelin

Vaihde 09 310 1071

#### Telefon

Växel 09 310 1071

7.6.2024

7120324

matkustajakokemukseen liittyvästä määrittelytyöstä ja matkustajakokemuksen kehittäminen tehdään HSL:n ohjaamana. Junassa olevat matkustajapalvelulaitteet ja -yhteydet ovat HSL:n määrittelemiä.

Tämä hanke tulee optimoimaan koko 40 vuoden elinkaaren aikaisia kokonaiskustannuksia, joten päätöstä ei tehdä pelkästään investointia optimoiden. Junien ostohinta tulee olemaan hankinnassa tärkeässä roolissa, mutta elinkaarikustannuksia tullaan painottamaan junan valinnassa.

Junien suunnittelussa huomioidaan HSL:n metroliikenteen palvelukuvauksen asettamat vaatimukset. HSL tulee olemaan merkittävässä roolissa lopullisen tarjouspyynnön valmistelussa ja hankintaneuvotteluiden läpiviennissä.

#### Kustannus-hyötyarvio

Hankittavat junat ovat palvelutasoltaan sekä energiatehokkuudeltaan parempia, kuin korvattavat junat. Lisäksi hankinnan yhteydessä on mahdollista parantaa kaluston käyttöastetta.

Hanke on luonteeltaan investointihanke. Sen kokonaishinta on 250 000 000 euroa, josta hankintaan liittyvän oman ja ulkopuolisen asiantuntijatyön osuus on noin 2 000 000 euroa. Kokonaishinta sisältää projektin aikaiset korot, jotka on vielä erikseen eritelty tämän hankesuunnitelman "Vaikutukset käyttötalouteen ja rahoitussuunnitelma"-osiossa. Hankittavien junien suunniteltu käyttöaika on 40 vuotta.

Uusien junien hankinnassa painotetaan elinkaarikustannuksia ja kaluston huolto-ohjelma tulee olemaan tehokkaampi, kuin vanhojen metrojunien huolto-ohjelma. Kaluston käyttöastetta ja elinkaarenhallintaa on mahdollista optimoida yhdessä HSL:n kanssa. Korkea luotettavuus ja käytettävyys mahdollistavat pienemmän varakalustomäärän ja täten myös kaluston korkeamman käyttöasteen.

#### Projektin rajaukset

Projektissa hankitaan yhteensä enintään 25 uutta Helsingin ja Espoon metroverkkoon sopivaa metrojunaa varikolle toimitettuna. Huomioitavaa on, että puoliautomaattisen junakulunvalvonnan mahdollistavan ATC-järjestelmän tekninen määrittely ja tilan tarve Metka-hankkeen tuottamana tarkentuu vuonna 2025. ATC-laitteiden viemään tilaan, kustannuksiin ja liittymärajaapintaan varaudutaan junan suunnitteluvaiheessa. ATC-järjestelmän junalaitteiden kustannukset sisältyvät tämän hankesuunnitelman enimmäishintaan. Hankintaan sisältyy lisäksi junien toiminnan ja kunnossapidon kannalta välttämättömät palvelut, erikoislaitteet ja -työkalut sekä käyttöohjeet, koulutukset, dokumentaatio sekä hankinnan yhteydessä tarkemmin arvioitavat vara- ja vaihto-osat.

#### Osoite

Hämeentie 86  
00550 HELSINKI

#### Adress

Hämeentie 86  
00550 HELSINGFORS

#### Puhelin

Vaihde 09 310 1071

#### Telefon

Växel 09 310 1071

Riskit	<p>Hankkeen merkittävimmiksi riskeiksi on arvioitu haasteet saada hankinnalle kiinnostusta markkinoilla, uuden metrojunatyypin tekninen määrittely muuttuvaan metrojärjestelmään sekä kustannusraamissa pysyminen.</p> <p>Metrojunien mahdollisiksi toimittajiksi on olemassa rajallinen määrä tahoja ja Helsingin metrojunahankinnan mittakaava on monille näistä mahdollisista toimittajista suhteellisen pieni. Siten hankkeessa on riskinä, että ei saada aikaan kunnan kilpailua. Toisaalta hankkeen hankintavaiheessa on myös tärkeää, että hankintaan valitaan mukaan vain oikeasti varteenotettavia tarjoajia.</p> <p>Metrojunien pitää toimintaympäristöön liittyä lukuisia teknisiä rajapintaratkaisuja, joista osaa ollaan paraikaa muuttamassa meneillään olevassa metron kapasiteetti -hankkeessa. Uuden metrojunasarjan hankinnassa on siten riskejä sekä valittavien ratkaisujen että kustannustason kannalta, miten varmistetaan kustannustehokkaasti hankittavien junien toiminta pääkaupunkiseudun metrojärjestelmässä.</p> <p>Hankkeen yleisen kustannusraamin pitävyyteen pyritään sekä hankkeen kustannustason sidonnalla tarkoituksenmukaisesti määriteltyyn indeksiratkaisuun hankintavaiheessa sekä tuottamalla mahdollisimman hyvä kuva markkinoiden hintatasosta nyt suunnitteluvaiheessa.</p>		
Projektin rahoitusmalli	Liikennöintikorvaus		
Vaikutukset käyttötalouteen ja rahoitussuunnitelma	<p>Arvio käyttötalousvaikutuksista perustuu aikaisemmin toimitettujen M300-junien kunnossapitokustannusten seurantaan. Ennakoivan kunnossapidon kulut on laskettu huolto-ohjelmaan merkittyjen yksittäisten huoltotöiden optimaikojen perusteella.</p> <p>Uuden kaluston ajoenergian kulutuksen on arvioitu olevan noin 10 kWh/km, joka on noin 2 kWh/km vähemmän, kuin korvattavan M100- ja M200-metrovaunukaluston keskimääräinen kulutus. Nykyinen metrokalusto operoi keskimäärin 160 000 kilometriä vuodessa per juna. 30 vuodessa ajoenergian kulutuksen pienenemisen voidaan arvioida tuovan säästöä noin 24 000 000 euroa, kun käytetään sähkön hintana vuoden 2023 toteutunutta arvoa 0,1 e/kWh.</p> <p>Ajoenergian kulutuksen odotetaan pienevän jarrutusenergiaa hyödyntämällä sekä energiatehokkaampien lämmitys- ja jäähdytysratkaisuiden ansiosta. Hankesuunnitelmassa esitetyn jarrutusenergian hyödyntämisen lisäksi tulevaisuudessa saattaa tulla mahdolliseksi syöttää jarrutusenergiaa takaisin sähköverkkoon, mutta tämä ei ole vielä tällä hetkellä teknisesti mahdollista. On oletettavaa, että jos tämänkaltainen energian takaisinsyöttö tulisi myöhemmin mahdolliseksi,</p>		
<b>Osoite</b>	<b>Adress</b>	<b>Puhelin</b>	<b>Telefon</b>
Hämeentie 86 00550 HELSINKI	Hämeentie 86 00550 HELSINGFORS	Vaihde 09 310 1071	Växel 09 310 1071

7.6.2024

7120324

vaatisi se myös muutoksia raitinraan. Nämä raitinfran mahdolliset muutokset eivät sisälly tähän hankkeeseen.

Kunnossapidon 30 vuoden ajan keskimääräiset käyttötalousvaikutukset eivät tule merkittävästi muuttumaan verrattuna nykyiseen metrokalustoon. Hanke pyrkii lisäämään kunnossapidon suoritteiden läpinäkyvyyttä niin, että todellista junakohtaista huolto- ja kunnossapitokustannusta pystytään seuraamaan reaaliaikaisesti. Hanke pyrkii alentamaan käyttötalousvaikutuksia tehokkaan huolto-ohjelman ja elinkaarikustannuksia korostavan hankintatavan avulla.

Junien elinkaaren aikana tehdään ainakin yksi peruskorjaus, jossa ehostetaan vaunujen sisä- ja ulkopinnat sekä tehdään teknisiä parannuksia ja uudistuksia. Peruskorjauksen hinta on arviolta miljoona euroa per juna perustuen nykyiseen tietoon peruskorjauksien laajuudesta ja niiden hinnoista. Peruskorjaus tulee olemaan oma erillinen investointiprojekti eikä se sisälly tämän hankkeen kustannuksiin. Junahankinnan päätöksenteossa myös peruskorjauksen elinkaarivaikutus huomioidaan toimittajavalintaa tehdessä.

Lisäksi muodostuu rahoituksesta aiheutuvia kuluja. Rahoituskuluja laskettaessa on käytetty 25 vuoden laina-aikaa, ja valmistuksen aikaisena korkoprosenttina 3,5 %. Täten projektin aikaisia korkoja muodostuu arviolta 1 802 080 euroa, jotka on sisällytetty investointihankkeen enimmäissummaan.

Käyttöönoton jälkeen korkoja muodostuu 30 vuoden aikana 111 037 920 euroa. Vakuutusrahastomaksuja muodostuu 30 vuoden aikana 0,1 % vakuutusrahastomaksulla 3 844 000 euroa.

Hankkeen vaikutukset käyttötalouteen	30 vuoden aikana ovat:
Tulojen lisäys ja kustannussäästöt	24 000 000
Lisäkustannukset	0
Käyttötalousvaikutus ilman poistoja	24 000 000 eur
Poistot	-250 000 000 eur
<b>Yhteensä:</b>	<b>-226 000 000 eur</b>
Käyttötalousvaikutus keskimäärin	-7 533 333 eur/vuosi

**Osoite**

 Hämeentie 86  
00550 HELSINKI

**Adress**

 Hämeentie 86  
00550 HELSINGFORS

**Puhelin**

Vaihe 09 310 1071

**Telefon**

Växel 09 310 1071

7.6.2024

7120324

Käyttötalousvaikutukset tasapoistoin uuden hankittavan kaluston osalta tulevat olemaan arviolta 7 533 333 euroa vuodessa.

Arvioidut kustannussäästöt perustuvat korvattavia metrojunia energiatehokkaampaan uuteen kalustoon.

Tulevan kaluston kunnossapidon kustannusarvio on laskettu toteutuneiden M300-junien huolto-ohjelmaan sisältyvien töiden perusteella.

Hankesuunnitelmassa arvioidaan uuden M400-kaluston käyttökustannuksiksi (ajoenergia ja kunnossapito) noin 5 500 000 euroa vuosittain. Laskua nykytasoon on noin 800 000 euroa, mutta huomioitavaa tässä on, että metrokaluston käyttötalousvaikutukset voivat vaihdella elinkaaren vaiheiden mukaan eikä lyhyen aikavälin toteuma välttämättä edusta koko elinkaaren aikaista keskiarvoa. M100- ja M200-kaluston käyttökustannuslaskelma perustuu vuosien 2023 toteutumaan sekä 2024 ja 2025 ennusteisiin. Vuosittaiset kokonaiskustannukset olisivat noin 17 300 000 euroa, mikä on noin 6 400 000 euroa nykytasoa enemmän. Tämän hankkeen myötä myös käyttötalousvaikutuksia tullaan tuomaan läpinäkyvämmiksi.

	M400, milj. euroa	M100/M200, milj. euroa	Ero
Kunnossapito	1,5	1,5	0,0
Ajoenergia	4,0	4,8	-0,8
Poistot	8,3	4,5	3,8
Korot	3,4	0,0	3,4
Vakuutus	0,1	0,1	0,0
<b>Yhteensä</b>	<b>17,3</b>	<b>10,9</b>	<b>6,4</b>

Vaikutukset metro- tai raitioliikenteeseen

Hankintaprojekti mahdollistaa HSL:n suunnitteleman ja tilaaman liikenteen toimittamisen häiriöttä. Junien koeajot, koulutukset ja käyttöönotto toteutetaan metron liikennöintiaikojen ulkopuolella siten, että metron liikennöinnille ei aiheudu haittaa.

Viestintäsuunnitelma

Hankkeen tulevasta viestinnästä sovitaan yhdessä Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:n ja HSL:n kanssa.

**Osoite**

 Hämeentie 86  
00550 HELSINKI

**Adress**

 Hämeentie 86  
00550 HELSINGFORS

**Puhelin**

Vaihe 09 310 1071

**Telefon**

Växel 09 310 1071

**Ilmastotavoitteet**

Toimiva joukkoliikenne on osa Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman keinoista saavuttaa kaupungin asettamat päästövähennystavoitteet. Joukkoliikenne mahdollistaa myös uusimpien ja ympäristöystävällisten teknologioiden hyödyntämisen kustannustehokkaasti. Esimerkiksi kaikki Kaupunkiliikenteen ajoenergiana käyttämä sähkö on alkuperäissertifioitua ja fossiilittomalla tuotantotavalla tuotettua.

Hankkeessa tavoitellaan mahdollisimman alhaista hiilijalanjälkeä junien valmistuksen sekä koko elinkaaren ajan. Tähän ohjataan hankinnan kannustimilla. Kaupunkistrategian ilmastotavoitteet huomioidaan hankinnassa ottamalla ilmastonäkökulma läpäisevästi osaksi kaikkea hankkeen päätöksentekoa. Joukkoliikenteen houkuttelevuutta yksityisautoiluun nähden voidaan parantaa nostamalla joukkoliikenteen palvelutasoa (luotettavuus, vuorovälit, vaihtojen sujuvuus, hinta, matkustusmukavuus). Hankkeella vastataan tähän palvelutason nostoon.

Tulevalta metrojunien toimittajalta tullaan vaatimaan ympäristönäkökohtien huomioimista vaunujen koko elinkaaren ajalta sekä tuottamaan vaikutusten arviointia varten tarvittavat laskelmat. Nämä tulevat olemaan myös yksi hankinnan mahdollisista laatuksenteereistä. Tämä koskee sekä osaavaa suunnittelua, kestävien ja ympäristöystävällisten materiaalien ja laitteiden käyttöä, niiden kierrätettävyyttä, osien ja osakokoonpanojen helppoa korjattavuutta sekä alhaista energiankulutusta. Energiankulutusta voidaan merkittävästi vähentää teknisten ratkaisuiden, kuten jarrutusenergian hyödyntämisen ja lämpöpumppuun perustuvan lämmityksen avulla.

**Projektin riskikartoitus**

Riskejä on arvioitu projektitiimin toimesta laaja-alaisesti ja luotu erillinen riskirekisteri, joka on tallennettu projektin asiakirjoihin. Riskirekisteriä ylläpidetään ja päivitetään projektin edetessä.

**Arvio kustannusriskitasosta 1-5 3**

**Hankesuunnitelman enimmäishinta**

250 000 000 €

**Kustannukset**

Hankkeen arvonlisäveroton kustannusennuste on 250 000 000 €, joka muodostuu seuraavasti:

€ (alv 0%)

**Osoite**

Hämeentie 86  
00550 HELSINKI

**Adress**

Hämeentie 86  
00550 HELSINGFORS

**Puhelin**

Vaihde 09 310 1071

**Telefon**

Växel 09 310 1071

7.6.2024

7120324

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
- Yhteiset	350 000	2 350 000	5 050 000	7 950 000	14 800 000	29 000 000	26 300 000	33 500 000	33 500 000	35 300 000	32 600 000	11 900 000	12 800 000	4 600 000
Yhteensä	350 000	2 350 000	5 050 000	7 950 000	14 800 000	29 000 000	26 300 000	33 500 000	33 500 000	35 300 000	32 600 000	11 900 000	12 800 000	4 600 000

Aikataulu

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Tarveselvitys	■													
Projektinkuvaus	■													
Hankesuunnittelu	←■													
Kilpailutus		■	■	■										
Toteutus/Valmistus				■	■	■	■							
Testaus/Käyttöönotto							■	■	■	■				
Takuuaika								■	■	■	■	■	■	■

Osoite

Hämeentie 86  
00550 HELSINKI

Adress

Hämeentie 86  
00550 HELSINGFORS

Puhelin

Vaihde 09 310 1071

Telefon

Växel 09 310 1071