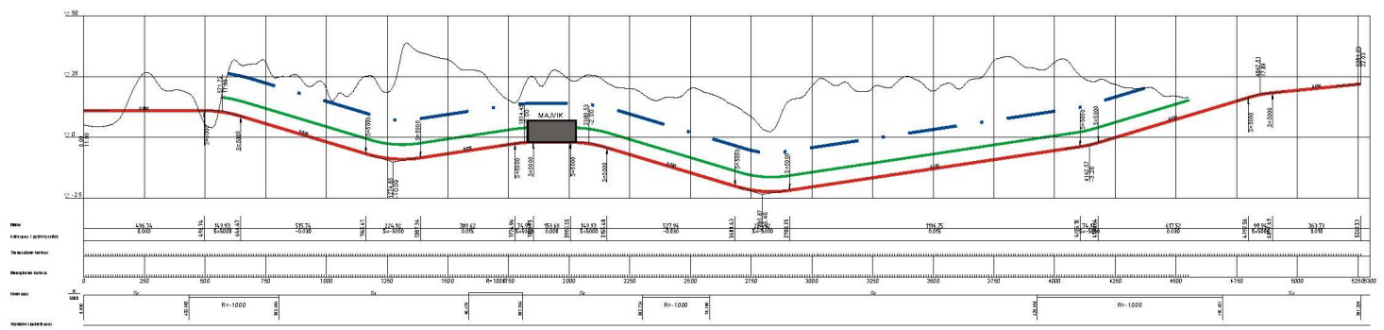
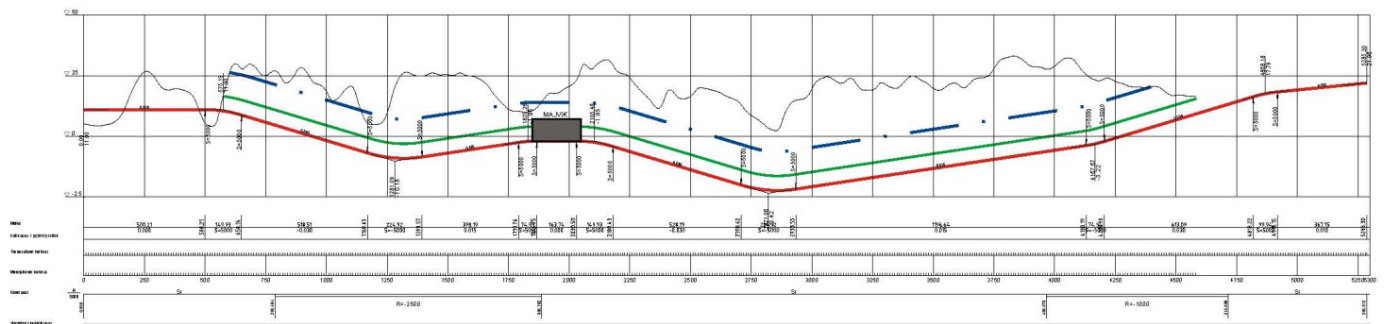


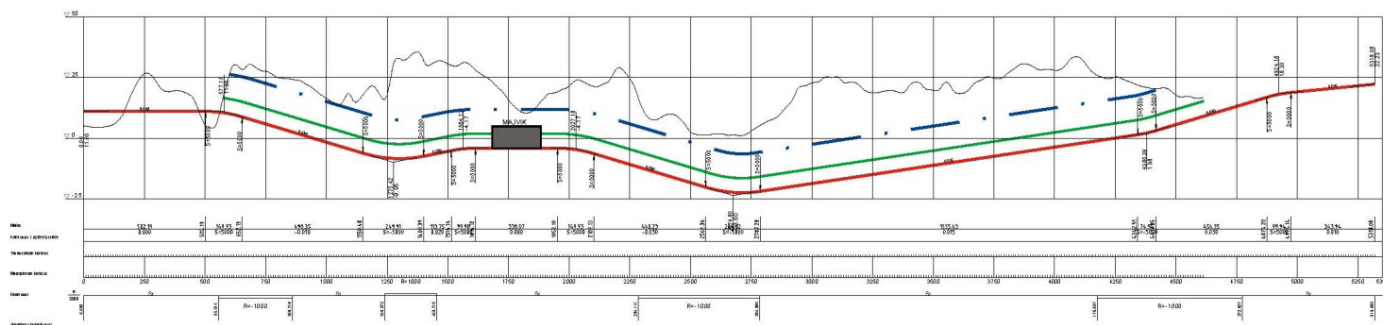
MAJVIK TUTKIELMA 1



MAJVIK TUTKIELMA 2



MAJVIK TUTKIELMA 3



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Itämetron linjaus Majvikissa –
Fallbäckenin vaikutukset linjaukseen

25.6.2013

Itämetron linjaus Majvikissa

Asiakas

Sipoon kunta
Yleiskaavapäällikkö Kaisa Yli-Jama
Iso Kylätie 18
04131 SIPOO

Konsultti

WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7
FI-00210 Helsinki
Puh.: +358 207 864 11
Fax: +358 207 864 800

Y-tunnus: 0875416-5
Kotipaikka: Helsinki
www.wspgroup.fi

Ohjausryhmä

Kaisa Yli-Jama, Sipoon kunta
Evelina Harsia, Sipoon kunta
Eva Lodenius, Sipoon kunta
Markus Ahtiainen, Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto
Heikki Hälvä, Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto

Konsulttiryhmä:

Reetta Putkonen
Jari Laaksonen
Taina Holappa
Matti Juntunen
Jukka Repo
Anne Eriksson

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Suunnitelma	5
2.1	Lähtötiedot	5
2.2	Vaihtoehdot	6
3	Vertailutulokset	9

LIITEET:

Liite 1. Vaihtoehtojen asemapiirros

Liite 2. Vaihtoehtojen pituusleikkaukset

Liite3. Pohjatutkimusohjelma

Liite 4. Pohjatutkimuksen tulokset

Liite 5. Maatutkaluotaus

1 Johdanto

Helsingin Sipoon ja Vantaan yhteinen Östersundomin yleiskaava rajautuu idässä Sipooseen Majvikin alueelle. Yleiskaavan valmistelussa tutkittiin erilaisia raidevaihtoehtoja ja päädyttiin metron jatkamiseen Mellunmäestä itään. Majvikin asema on Östersundomin yleiskaavassa metron pääteasema. Metrokäytävää on luonteva jatkaa edelleen Sibbesborgiin.

Sibbesborgin yleiskaavaa varten tehtiin Itäisen metrokäytävän esiselvitys (2013). Siinä vertailtiin metron linjausvaihtoehtoja Sipoossa ja niiden vaikutuksia Sibbesborgin rakennemalliin. Työn lähtökohtana hyödynnettiin Majvikin metroaseman sijainti ja linjaus Majvikin metron esiselvityksestä (2011). Majvikiin on suunniteltu maanalainen metroasema. Jatkuessaan edelleen Sibbesborgiin metro on suunniteltu nousevan maan päälle maantien 170 itäpuolella Västerskogissa.

Majvikin itäpuolella on Fallbäckenin purolaakso, jota reunustavat jyrkästi kohoavat rinteet. Arvo- kas luontokohde on säilynyt luonnonmukaisena. Majvikin metron esiselvityksessä tutkittiin kahta linjausvaihtoehtoa. Ensimmäisessä vaihtoehdossa maanalainen metroasema sijaitsee purolaakson länsipuolella, noin 500 metrin päässä purolaaksosta. Maanpinta ja siten myös kallio laskeutuvat jyrkästi purolaaksossa, joten puron kohdalla metro suunniteltiin maanalaiseen betonikaukaloon. Toisessa vaihtoehdossa purolaakso ylitetään sillalla ja Majvikin metroasema on sijoitettu sillalle. Jatkoon suositeltiin ensimmäistä vaihtoehtoa, joka oli myös Itäisen metrokäytävän lähtökohtana.

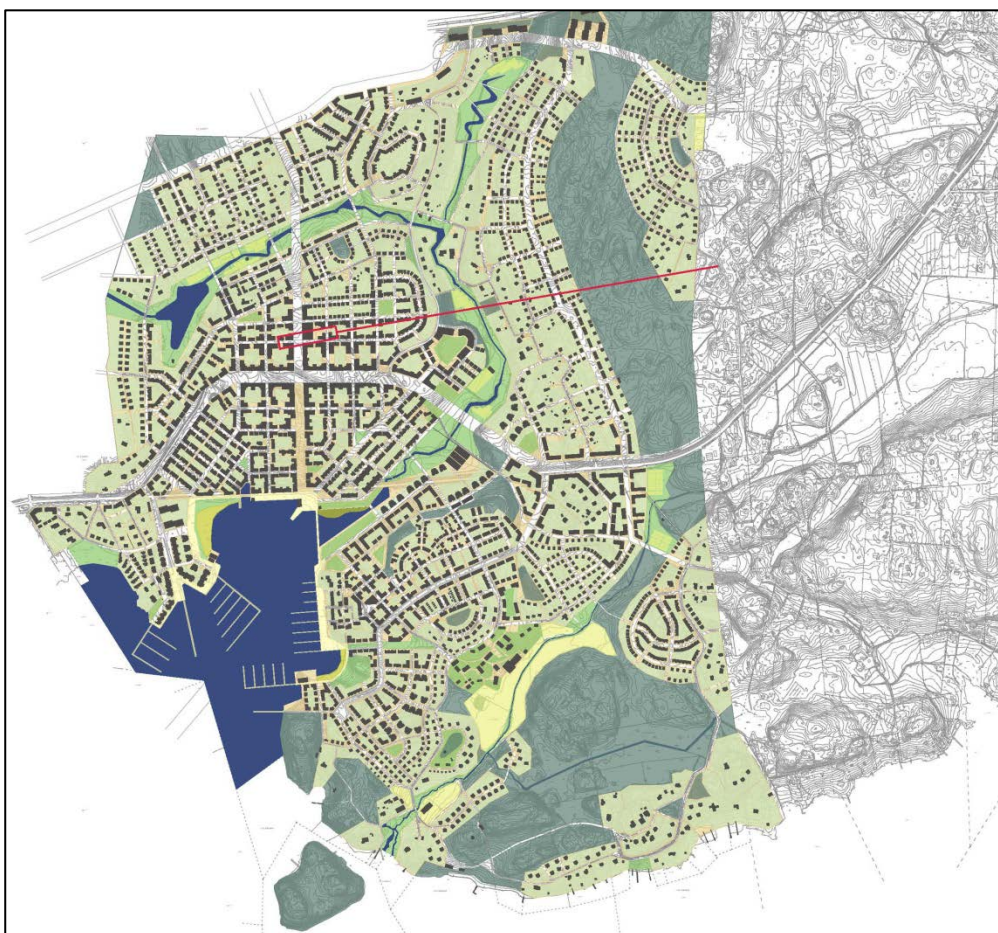
Esiselvitysten tiedot alueen maa- ja kallioperästä perustuivat alueen kartta- ja maastomallitietoihin sekä geologiseen karttamateriaaliin. Kalliopinnasta ei ollut tutkimustietoa saatavilla. Fallbäckenin purolaakson arvokkuuden vuoksi jatkotyössä tarkennettiin Majvikin ja Fallbäckenin suunnittelua. Myös Majvikin keskusta-alueen suunnittelu oli kehittynyt Majvikin metron esiselvityksestä ja keskustaa oli siirretty lähemmäksi meren rantaa. Jatkoselvityksen tavoitteena oli tutkia miten syvälle metrolinjaus tulisi viedä, jotta se olisi kalliossa myös purolaakson kohdalla ja arvioida muu- toksesta aiheutuvat vaikutukset linjauksen muulle osuudelle ja Majvikin asemalle.

2 Suunnitelma

2.1 Lähtötiedot

Majvikin metron esiselvityksen (2011) ja Itäisen metrokäytävän esiselvityksen (2013) lisäksi työssä hyödynnettiin KSV:n omana työnään tarkentamaa Östersundomin metrolinjausta maankäytön suunnittelun edistyessä. KSV:ltä saatiin jatkotyöstetty ratalinjaus 16.1.2013. Helsingin puolella itäisin asema on nimeltään Sakarinmäki, jonka itäpuolella metro ylittää Rödjan laakson sillalla ennen kuntarajaa. Helsingin puoleista linjausta ei ole tässä työssä muutettu.

Majvikin aseman sijoittamisessa on hyödynnetty Sipoon kunnalta saatua Majvikin keskustan havainnekuvaluonnosta (2013). Kuvaan 1 on lisätty Itäisen metrokäytävän esiselvityksessä olleen Majvikin asema ja sen jatke itään.



Kuva 1. Majvikin keskustan havainnekuva (luonnos, 8.1.2013)

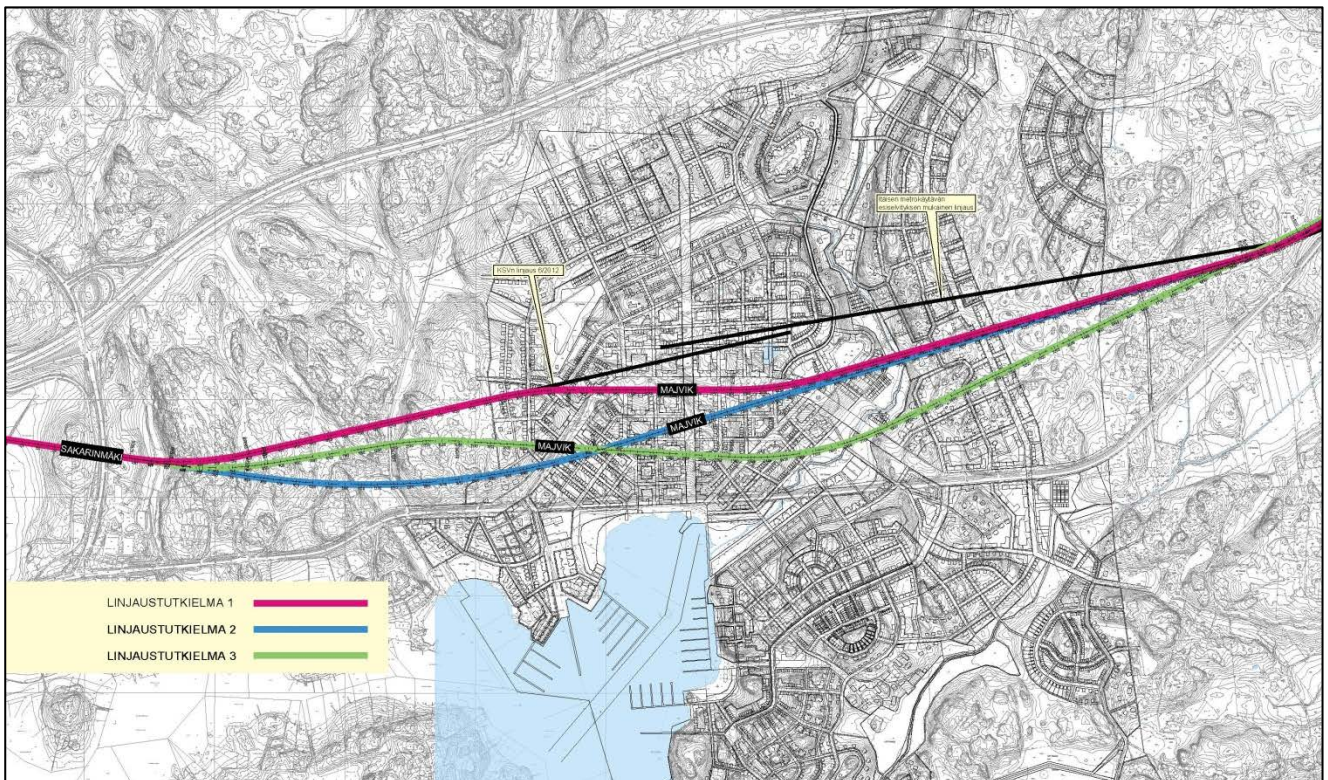
Keskustan korkeusasemista ei ole vielä tarkkaa tietoa. Alueen topografia on nykyisin hyvin moninainen ja keskustarakentamisen myötä sitä todennäköisesti tullaan tasaamaan. Metroasemien sisäänkäynnit tulevat tarkentumaan myöhemmissä suunnitteluvaiheissa, kun alueen taseus on suunniteltu. Tässä vaiheessa sisäänkäyntien mahdollisia paikkoja on tutkittu rullaportaiden kaltevuuksista aiheutuvien maksimietäisyyksien kautta. Yhteydet maanpäälle voidaan toteuttaa myös välitasoilla, joissa raput muuttavat suuntaansa. Tämä vaikuttaa metrolaiturin ja sisäänkäynnin väliin vaakatason etäisyyteen.

Metron linjauksen suunnittelussa on noudatettu metron suunnitteluohjeita (2000). Linjauksen maksimikaltevuus on 30 ‰ ja pyöristyssäde on asemien päässä enintään 3000 metriä, asemien välillä 5000 metriä. Vaakatasossa kaarresäde on pienimmillään 600 metriä. Asemalaiturien kohdalla rata on suora ja tasainen sekä linjaus laskeutuu molempiin suuntiin.

Kalliopintatietoja varten tehtiin pohjatutkimukset Majvikkiin suunnitellun aseman kohdalla ja purolaaksosta. Tutkimusohjelma ja tulokset ovat muistion liitteenä. Kalliopinta poikkeaa maanpinnasta Fallbäckenin purolaakson kohdalla. Maanpinta on siellä noin 3 metriä merenpinnan yläpuolella ja kallionpinta on tutkimusten mukaan syvimmillään 10 metriä merenpinnan alapuolella. Metron linjausta on siis syvennettävä nykyisistä suunnitelmista yli 10 metriä purolaakson kohdalla, jotta se voidaan linjata kalliassa koko matkalta. Majvikin tulevan keskustan kohdalla kalliopinta muokalee enintään muutaman metrin etäisyydellä kalliopintaa. Paikoitellen alueella jopa näkyy nykyisin kalliopinta.

2.2 Vaihtoehdot

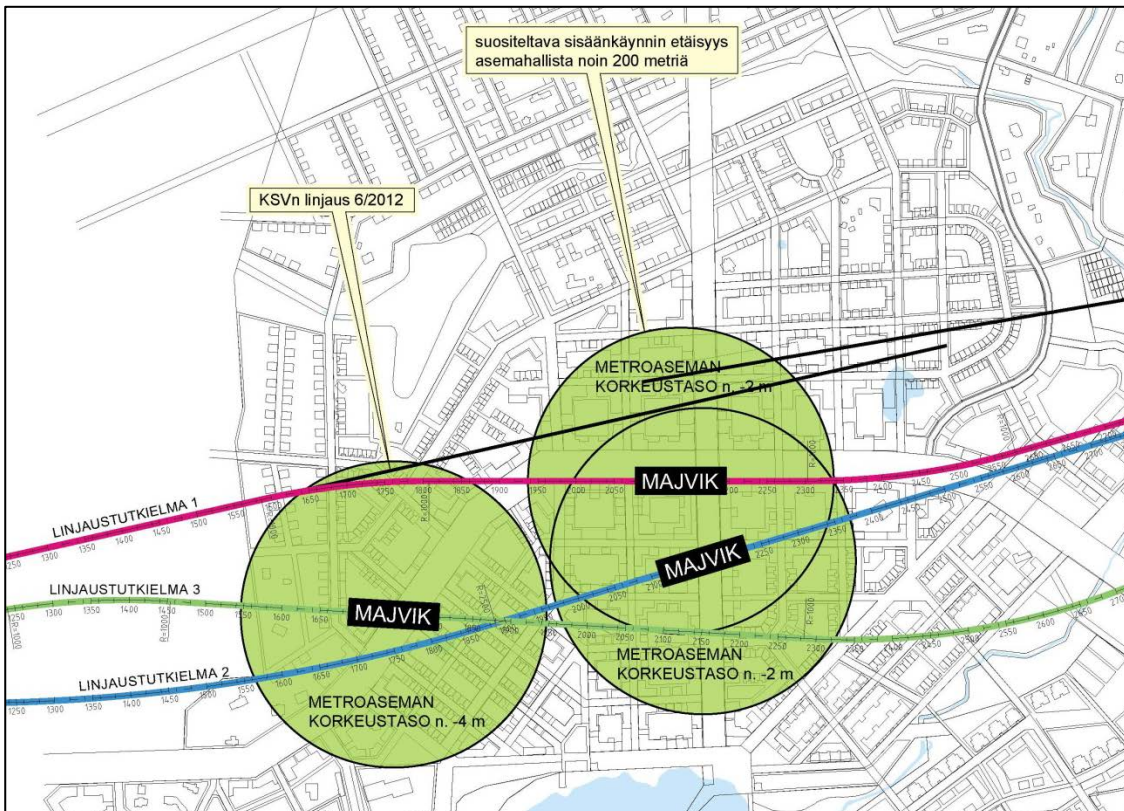
Metrolinjauksesta tehtiin kolme vaihtoehtoa (kuva 2). Linjausta tuotiin hieman esiselvityksiä etelämmäksi ohjausryhmän toivomuksesta. Majvikin keskusta tulee sijoittumaan rannan läheisyyteen, ympäri lahtea. Vaihtoehtoiset linjat perustuvat metron ja sen aseman suunnittelun geometriavaatimukseen, maaperätietoihin sekä Majvikin keskustan sijaintiin.



Kuva 2. Metrolinjausvaihtoehdot

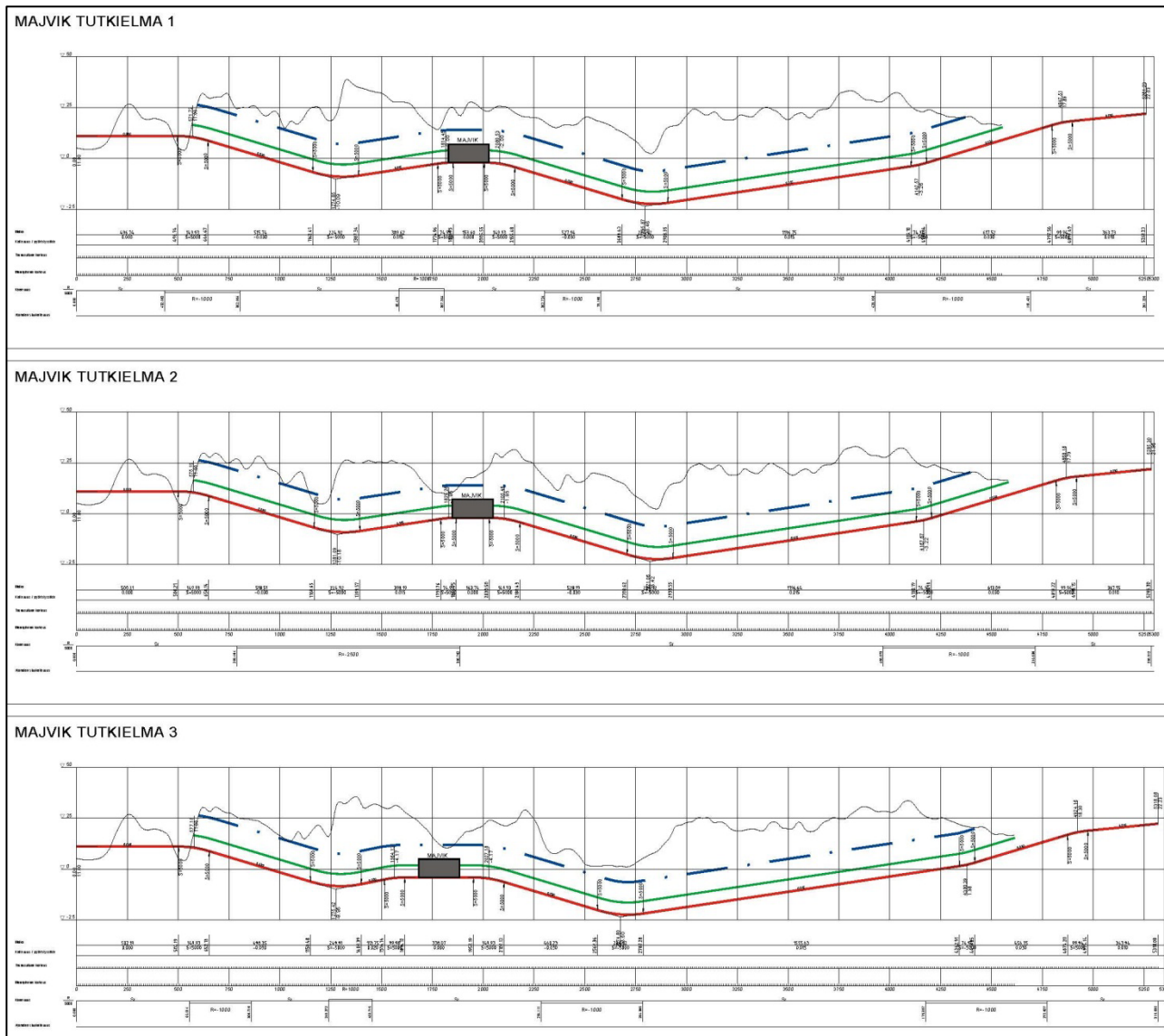
Vaihtoehdossa kolme linjaus ja asema sijoitettiin mahdollisimman lähelle merenrantaa. Asema jouduttiin kuitenkin sijoittamaan muita vaihtoehtoja länemmäksi, jotta asemalta linjaus laskeutuu molempiin suuntiin. Purolaakson painauma on laveampi tässä eteläisemmässä vaihtoehdossa. Kalliopinta yleensä laskeutuu merelle päin.

Vaihtoehdoilla 1 ja 2 ei ole merkittävää eroa. Asemien sijainti on suunnittelutasoon nähden lähellä toisiaan. Kun vertailussa huomioidaan vielä sisäänkäyntien sijoittumiseen liittyvä vaihteluväli, aseman sijainnilla ei ole Majvikin keskustan osalta eroja näiden kahden vaihtoehdon välillä. Suunnittelun tarkentuessa linjaus voidaan valita Sakarinmäen ja Majvikin asemien välisen linjauksen toteutettavuuden perusteella. Vaihtoehdossa 2 Majvikin asema on lähempänä maanpintaa ja saattaa aiheuttaa paineita laskea tasausta jatkosuunnittelussa.



Kuva 3. Sisäänkäynnin sijainti suhteessa aseman paikkaan.

Jos metro rakennetaan Fallbäckenin purolaakson kohdalla kalliotunneliin, Majvikin metroasema sijaitsee noin 20-25 metrin syvyydessä tulevasta maanpinnasta. Metro tulee sijaitsemaan myös purolaakson kohdalla noin 25 metrin syvyydessä nykyisestä maanpinnasta.



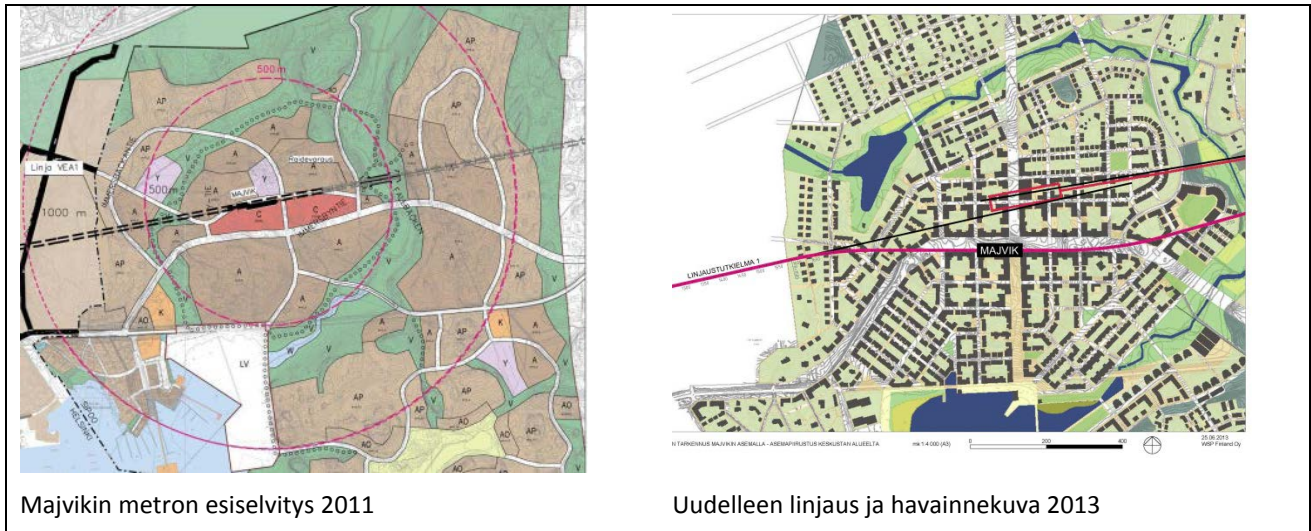
Kuva 4. Metrolinjauksen pituusleikkaus Majvikissa

Kuvassa 4 on punaisella kuvattu radan tasaus, vihreällä on esitetty tunnelin katto eli 6 metriä radasta ja sinisellä on havainnollistettu 10 m etäisyys tunnelin katosta. Kalliovaippaa tulisi keskimäärin olla noin 10 metriä rakenteen yläpuolella.

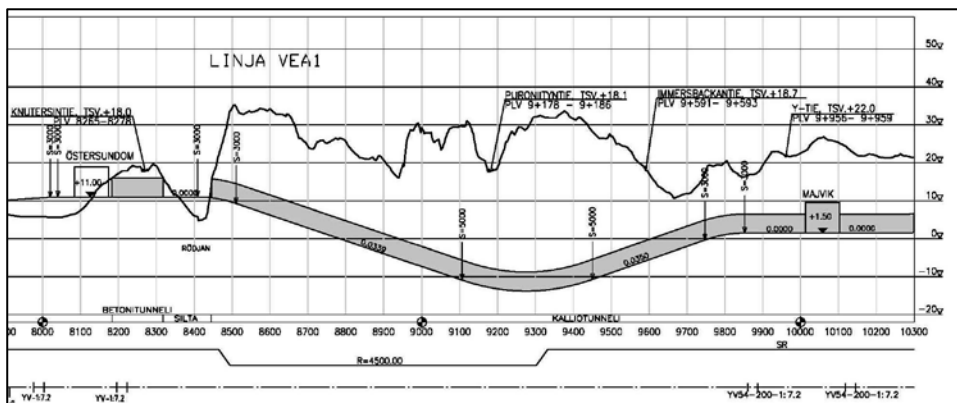
Vertailu betonikaukalovaihtoehtoon on tutkittu vaihtoehdosta 1.

3 Vertailutulokset

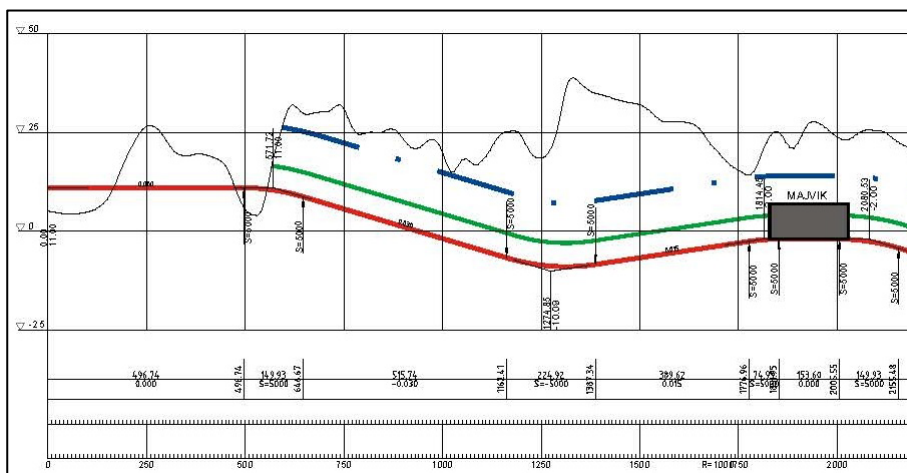
Majvikin keskusta on siirtynyt vuoden 2011 esiselvityksestä lännemmäksi, lähemmäksi merenrantaa ja kauemmaksi Fallbäckenin purolaaksosta. Tästä johtuen metroasema on siirretty noin 400 metriä lännemmäksi. Asema sijaitsee yhtä syvällä betonikaukalo- ja kalliotunnelivaihtoehdoissa.



Kuva 5. Linjauksen muutos 2011-2013



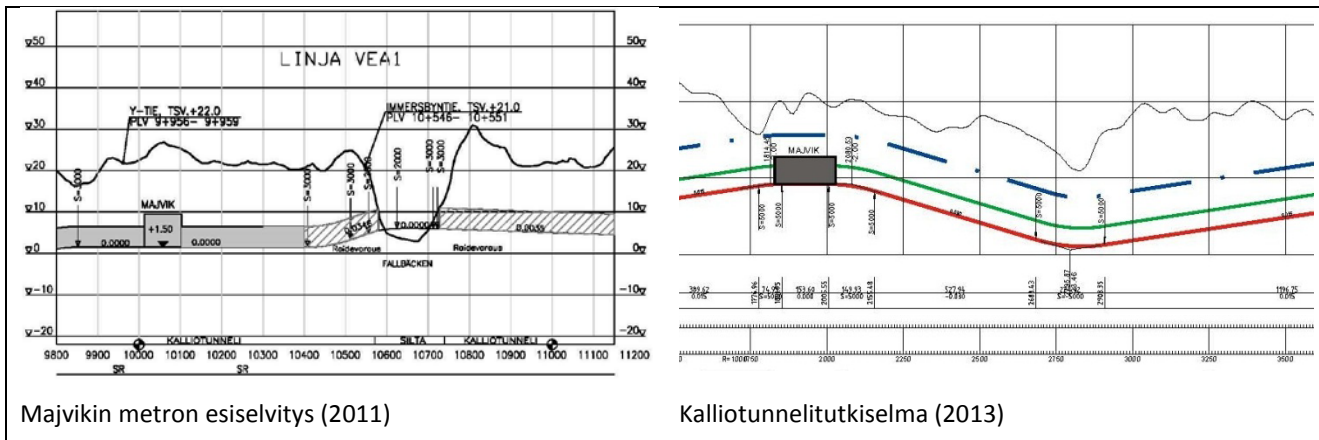
Kuva 6. Pituusleikkaus vuoden 2011 metroselvityksessä



Kuva 7. Pituusleikkaus vuoden 2013 päivitetystä suunnitelmassa.

Muutos ei aiheuta metroaseman kustannusarvioon muutoksia, kun syvyys pysyy lähes samana.

Fallbäckenin purolaakson kohdalla metrolinjausta on esiselvitykseen verrattuna siirretty etelämäksi ja yli 20 metriä syvemmälle. Uudessa linjauksessa metroaseman ja purolaakson etäisyys on noin 800 metriä.



Kuva 8. pituusleikkaukset purolaakson kohdalla betonikaukalo- ja kalliotunnelivaihtoehtoissa

Kallion louhinta on betonikaukalon rakentamista edullisempi rakentamistapa. Maanalaisen betoniratatunnelin on arvioitu olevan 10–20 miljoonaa euroa per kilometri kalliimpi kuin kallioratatunneli. Betonikaukalon pituus on noin 500 metriä.

Kalliotunnelin syvämpi sijainti kasvattaa ilmanvaihtokuilujen ja mahdollisen työmaa-aikaisen ajotunnelin pituutta ja siten nostattavat kalliotunnelivaihtoehdon kustannuksia. Työmaa-aikainen ajotunneli rakennetaan yleensä lähelle metroasemaa, joten sen osalta kustannukset on lähes samat eri vaihtoehtoissa.

Jatkosuunnittelun lähtökohtana voidaan tämän selvityksen perusteella esittää metrolinjausta kalliotunneliin myös Fallbäckenin purolaakson kohdalla. Linjaus ei muuta Helsingin puolella metrolinjausta. Metron päivitetty pystygeometria ei muuta Majvikin metroaseman syvyyttä esiselvityksestä. Asemaa on siirretty länteen, sillä keskustan paikka on siirtynyt esiselvityksestä lähemmäksi rantaan. Linjausmuutoksella ei ole huomattu olevan merkittävää vaikutusta kustannuksiin. Vaikka syvemmälle mentäessä tarvittavien kuilujen pituudet kasvavat, arvioitiin, ettei syvennys nosta merkittävästi kustannuksia, sillä betonikaukalon rakentamisen yksikkökustannus on korkeampi kuin kalliotunnelin louhiminen. Kustannusvertailussa on hyvä huomioida yleinen suunnittelutaso ja siten kustannusarvion yleispiirteisyys. Kustannusarvio tarkentuu suunnitelmien tarkentuessa.