

Ohje turvalaitekustannusarvioiden laatimiseen

Ver 0.2 Tuomas Lonka Proxion Plan Oy

1 Yleistä

Tässä dokumentissa on suunnitteluvaiheittain esitetty huomioita ja tarkennuksia turvalaitteiden kustannusarvioiden laadintaan. Tavoitteena on, että huomioimalla tämä ohje kustannusarvioiden laatimisessa, arviot pitävät nykyistä paremmin paikkaansa ja eri projekteissa laaditut arviot ovat paremmin vertailukelpoisia keskenään.

2 Turvalaitekustannusten osa-alueet

Turvalaitteisiin liittyviä kustannuksia voidaan jakaa yleisellä tasolla seuraaviin osa-alueisiin.

- a) Asetinlaite
- b) Asetinlaitetila
- c) Kaapelireitit
- d) Kaapelointi
- e) Ulkolaitteet
- f) JKV
- g) Käyttönotot
- h) Kauko-ohjaus
- i) Rajapinnat
- j) Uusista keskitettävistä vaihteista aiheutuvat kustannukset
- k) Muut mahdolliset turvalaitemuutoksen epäsuorat kustannukset
- l) Vanhojen järjestelmien purkaminen
- m) Turvalaitteiden muutokseen liittyvät työmaa- ja tilaajatehtävät

Huomioitavaa on, että erityisesti ensimmäisissä suunnitteluvaiheissa ei kaikkia edellä mainittuja osa-alueita suunnitella. Kustannusarviota tehtäessä nämä osa-alueet on kuitenkin pyrittävä mahdollisuuksien mukaan huomioimaan kaikissa vaiheissa. Mikäli jokin osa-alue rajataan pois arviosta, on se kirjattava selkeästi kustannusarvion saatteeseen/selitteeseen mukaan. Myös laskentaperusteet eri osa-alueille tulee kirjata riittävän tarkasti. Vain näin toimimalla eri arvioiden vertailu ja tarkentaminen jatkosuunnittelussa on mahdollista.

Alla osa-alueiden tarkennettuja huomioita ja kuvauksia:

Asetinlaite:

- Asetinlaite on lähes aina suurin yksittäinen kustannustekijä turvalaiteinvestoinneissa ja sen takia sen laskentaan / dokumentointiin tulee panostaa erityisen paljon
- Sisältää kustannusarvion näkökulmasta ainakin sisälaitteet ja toimintalogiikan (huom. eri urakoissa asetinlaitetoimitukseen voi kuulua hyvin erilainen sisältö)

- Huomioitava erot vanhan järjestelmän muutoksessa vs. uuden järjestelmän hankkimisessa
- Kustannusten arvioinnissa hyödynnetään SEU -elementtien määrää ja laskennallista kustannusta
 - o SEU laskenta (SEU elementtien määrä * SEU elementin laskennallinen kustannus)
 - Opastin = 1 SEU
 - Paikallislupa-alue = 1 SEU
 - Vaihteen kääntölaite = 1 SEU
 - Avainsalpalaitte = 1 SEU
 - Keskitetty raiteensulku/pysäytyslaite = 1 SEU
 - Raideosuus = 1 SEU
 - Asetinlaiteriippuvainen varoituslaitos = 1 SEU ??
 - Rajapinta linjalle / raide = 1 SEU
- Yksinkertaisissa ratapihoissa myös HOLA -laskentamallia kannattaa hyödyntää

Asetinlaitetila

- Nykyiset vaatimukset täyttävän asetinlaitetilan kustannukset ovat merkittävät.
 - o 250 000 € (linja tai pieni liikennepaikka)
 - o 450 000 € (liikennepaikka)

Kaapelireitit

- Kokonaiskustannuksiin merkittävä vaikutus on sillä, että rakennetaanko uudet kaapelireitit vai hyödynnetäänkö olemassa olevia
- Kokonaan uudet reitit voivat olla jopa kymmeniä prosentteja kokonaiskustannuksesta ja sitä kautta kriittinen tekijä kustannuksia arvioitaessa
- Runkoreittien pituus on pienellä työllä arvioitavissa jo tarveselvitystä tehtäessä
- Tarkemmat suunnitelmat alituksista/kaivoista yms. toteutetaan normaalisti vasta rakentamissuunnitteluvaiheessa, mutta karkeampi tarkastelu on tehtävä jo yleissuunnittelusta lähtien

Kaapelointi

- Tarkemmat kaapelointisuunnitelmat toteutetaan normaalisti vasta rakentamissuunnitteluvaiheessa
- Merkittävänä kustannuksena kaapelointi tulee kuitenkin huomioida myös aiempien vaiheiden kustannusarvioissa (vähintään karkea laskenta alueen laajuuden / kaapelointimatkojen perusteella)

Ulkolaitteet

- Uutta tai muutettavaa varustusta vastaavat ulkolaitteet (perustukset huomioiden)
- Yksittäisiä isoina kustannuksia esim. mahdolliset opastinportaalit

JKV

- Elementit (koodaimet ja baliisit), kaapeloinnit, sanomat, koeajot ja käyttöönotto
- Voidaan sisällyttää halutessa ulkolaitteisiin ja muihin osa-alueisiin
- Huom. Koeajot, sanomat ja käyttöönotto huomioitava ROLA-laskennassa erikseen (ei ole valmiita rakenneosia)

Käyttönotot

- Työvaiheiden / käyttöönottojen lukumäärä huomioiden
- Voi olla merkittävä kustannus, jos vaiheita on paljon ja ne aiheuttavat paljon väliaikaisia ratkaisuja / rajapintoja
- Huom. huomioitava ROLA-laskennassa erikseen (ei ole valmiita rakenneosia)

Kauko-ohjaus

- Liityntä kauko-ohjaukseen ja kauko-ohjaukseen tehtävät muutokset (HOLA laskee SEU elementtien mukaan)
- Huom. huomioitava ROLA-laskennassa erikseen (ei ole valmiita rakenneosia)

Rajapinnat

- Rajapinnat viereisiin asetinlaitteisiin / linjoihin
- Huom. huomioitava ROLA-laskennassa erikseen (ei ole valmiita rakenneosia)

Uusista keskitettävistä vaihteista aiheutuvat kustannukset

- Esim. lämmitys, valaistus ja kääntölaitteet
- Eriyisen kriittinen huomioida, jos kyseessä on ns. pelkkä turvalaitemuutos ja muiden tekniikka-alojen suunnittelua ei ole käynnissä
- Vaikka esim. lämmityksen ja valaistuksen kustannukset eivät suoraan kuulu turvalaiteteknisiin, niin turvalaittevarustelun muutos voi välillisesti aiheuttaa muutostarpeen näihin ja sitä kautta vaikutusta projektin kokonaiskustannuksiin -> yhteistyö eri tekniikka-alueiden kesken

Muut mahdolliset turvalaitemuutoksen epäsuorat kustannukset

- Jos turvalaitemuutokseen liittyy myös muita raiteisto- tai sähköratamuutoksia, on ne muistettava huomioida projektin kokonaiskustannuksissa -> yhteistyö eri tekniikka-alueiden kesken
- Eriyisen kriittinen huomioida, jos kyseessä on ns. pelkkä turvalaitemuutos ja muiden tekniikka-alojen suunnittelua ei ole käynnissä

Vanhojen järjestelmien purkaminen

- Vanhan turvalaittejärjestelmän ja asetinlaitteen purkaminen

Turvalaitteiden muutokseen liittyvät työmaa- ja tilaajatehtävät

- Esim. ROLA / HOLA mallit arvioivat työmaa- ja tilaajatehtävät kiinteillä prosenttimäärillä

3 Tarveselvitys

Suunnitteluvaiheessa laadittavat turvalaitesuunnitelmat:

- Tarveselvitysvaiheeseen ei nykyisissä ohjeissa ole määritelty laadittavaksi varsinaisia virallisia suunnitelmia / piirustuksia
 - o Radan suunnitteluohjeen ohjeellisessa tehtäväluettelossa mainitaan vain kustannusarvion laatiminen
 - o Kustannusarviota ei kuitenkaan pystytä järkevästi laatimaan, jos ei tulevaa raiteistoa ja turvalaitevarustelua määritetä

Kustannusarviossa huomioitavat seikat ja toteutus:

- a) HOLA laskenta karkeaksi kustannusarvioksi (pieni ja yksinkertainen liikennepaikka) tai vertailuarvoksi isommassa monimutkaisessa muutoksessa (Huom. isoissa ja monimutkaisissa ratapihoissa HOLA saattaa arvioida kustannukset huomattavasti todellista suuremmiksi)
- b) Erillisellä ROLA rakenneosakustannuksia hyödyntävällä laskennalla toinen arvio kustannuksista (huomioiden karkeasti kaikki kohdan 2 osa-alueet)
- c) Mahdolliset vertailuarviot vastaavista jo tehdyistä investoinneista (asiantuntija-arviointi)
- d) Kiinnitetään huomiota eri vaihtoehtojen kustannusarvioiden vertailtavuuteen

Edellisten kohtien a - d yhdistelmänä

- Lopullinen kustannusarvio / arviot jaettuna osa-alueisiin (mitä on mukana ja mitä ei ole)
- Kuvaus kustannuslaskelman sisällöstä (laskentaperusteiden avaaminen niin, että laskenta on vertailukelpoinen muiden arvioiden kanssa ja/tai myöhemmin tarkennettavissa/hyödynnettävissä jatkosuunnittelussa)
- Tunnistettujen riskitekijöiden (kustannusriskien/epävarmuuksien) listaaminen

4 Yleissuunnittelu

Suunnitteluvaiheessa laadittavat kustannusarvioon merkittävästi vaikuttavat turvalaitesuunnitelmat:

- Yleiskaavio
- Elementtiluettelot
- Kaapelireittitarkastelu
- JKV elementit

Tarveselvityksen kustannusarviota voidaan yleissuunnittelussa päivittää / laatia kokonaan uusi laskenta tarkennetun raiteiston, työvaiheiden, toteutustavan ja turvalaitevarustelun kautta

- Tarkemmat SEU määrät asetinlaitteen kustannukseen turvalaitevarustelun (elementtien) kautta
- Kaapelireitit ja kaapelointi karkean kaapelireittitarkastelun pohjalta
- Muiden kohdan 2 osa-alueiden tarkennus (mm. alustavat työvaiheet, toteutapa, raiteistomalli)

Kustannusarviossa huomioitavat seikat ja toteutus:

- a) Mahdollisen HOLA mallin mahdollinen tarkennus vertailuarvoksi
- b) ROLA rakenneosakustannuksia ja asiantuntija-arvioita hyödyntävällä laskennalla varsinainen kustannusarvio (huomioiden kaikki kohdan 2 osa-alueet joko suoraan ROLAssa tai erillisessä laskennassa)
- c) Kiinnitetään huomiota eri vaihtoehtojen kustannusarvioiden vertailtavuuteen

Edellisten kohtien a - c yhdistelmänä

- Lopullinen kustannusarvio / arviot jaettuna osa-alueisiin (mitä on mukana ja mitä ei ole)
- Kuvaus kustannuslaskelman sisällöstä (laskentaperusteiden avaaminen niin, että laskenta on vertailukelpoinen muiden arvioiden kanssa ja/tai myöhemmin tarkennettavissa/hyödynnettävissä jatkosuunnittelussa)
- Tunnistettujen riskitekijöiden (kustannusriskien/epävarmuuksien) listaaminen

5 Ratasuunnittelu

Suunnitteluvaiheessa laadittavat kustannusarvioon merkittävästi vaikuttavat turvalaitesuunnitelmat:

- Yleiskaavio
- Elementtiluettelot
- Toiminnallisuuden tarkempi suunnittelu (tarkat kulkutie- ja paikallislupataulukot, sekä mahdollisten varoituslaitosten suunnittelu)
- ASTL-tilojen suunnittelu
- Kaapelireittitarkastelu
- JKV elementit ja ohjauslinjat

Yleissuunnitelman kustannusarviota voidaan ratasuunnittelussa päivittää / laatia kokonaan uusi laskenta tarkennetun raiteiston, työvaiheiden, toteutustavan ja turvalaitevarustelun kautta

- Tarkemmat SEU määrät asetinlaitteen kustannukseen turvalaitevarustelun (elementtien) kautta
- Kaapelireitit ja kaapelointi tarkennetun kaapelireittitarkastelun pohjalta
- Muiden kohdan 2 osa-alueiden tarkennus suunnitteluvaiheen tarkempien suunnitelmin mukaisesti (mm. alustavat työvaiheet, toteutapa, raiteistomalli, asetinlaitetilan suunnitelmat)
- Ratasuunnitteluvaiheessa on yleensä vain yksi valittu vaihtoehto, jonka mahdollisimman tarkka kustannusarvio halutaan saada tietoon toteutuspäätöksen ja budjetoinnin pohjaksi -> kustannusarvio on erityisen kriittinen suunnittelun osa-alue

Kustannusarviossa huomioitavat seikat ja toteutus:

- a) ROLA rakenneosakustannuksia ja asiantuntija-arvioita hyödyntävällä laskennalla tarkennettu kustannusarvio
- b) Kustannusarviossa huomioitava ja perusteltava kaikki kohdan 2 osa-alueet joko suoraan ROLAssa tai erillisessä laskennassa

Edellisten kohtien a - b yhdistelmänä

- Lopullinen kustannusarvio jaettuna osa-alueisiin (mitä on mukana ja mitä ei ole)
- Kuvaus kustannuslaskelman sisällöstä (laskentaperusteiden avaaminen niin, että laskenta on vertailukelpoinen muiden arvioiden kanssa ja/tai myöhemmin tarkennettavissa/hyödynnettävissä jatkosuunnittelussa)
- Tunnistettujen riskitekijöiden (kustannusriskien/epävarmuuksien) listaaminen

6 Rakentamissuunnittelu

Suunnitteluvaiheessa laadittavat kustannusarvioon merkittävästi vaikuttavat turvalaitesuunnitelmat:

- Yleiskaavio
- Vaihde- ja opastinturvalaitos
- Raidevirtapiirisuunnittelu
- Elementtiluettelot
- Toiminnallisuuden suunnittelu (kulkutie- ja paikallislupataulukot, sekä mahdollisten varoituslaitosten suunnittelu)
- ASTL-tilojen suunnittelu
- Tarkat suunnitelmat kaapelireiteistä
- Tarkat JKV suunnitelmat

Ratasuunnitelman kustannusarviota päivitetään rakentamissuunnittelussa tarkennetun raiteiston, työvaiheiden, toteutustavan, kaapelireittisuunnittelun ja turvalaitevarustelun kautta

- Lopulliset SEU määrät asetinlaitteen kustannukseen turvalaitevarustelun (elementtien) kautta
- Kaapelireitit ja kaapelointi lopullisen reittisuunnittelun mukaan
- Muiden kohdan 2 osa-alueiden tarkennus lopullisten suunnitelmin mukaisesti (mm. työvaiheet, toteutusta, raiteistomalli, asetinlaitetilan suunnitelmat)

Kustannusarviossa huomioitavat seikat ja toteutus:

- ROLA rakenneosakustannuksia ja asiantuntija-arvioita hyödyntävällä laskennalla tarkennettu kustannusarvio
 - o Lopullinen kustannusarvio jaettuna osa-alueisiin (mitä on mukana ja mitä ei ole)
 - o Kuvaus kustannuslaskelman sisällöstä (laskentaperusteiden avaaminen)
 - o Tunnistettujen riskitekijöiden (rakentamisaikaisen kustannusriskien) listaaminen