

APUSILLAT

Juha Meski

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Yhdyskuntatekniikan suuntautumisvaihtoehto

JUHA MESKI:
Apusillat

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Toukokuu 2013

Apusilta on tilapäinen tai työmaa-aikainen rautatiekäyttöön tehty levypalkkisilta, joka koostuu kahdesta kiskoa kannattavasta, irrotettavin sitein toisiinsa kiinnittyvästä, teräksisestä palkkiparista. Apusillat on suunniteltu ja rakennettu 1970-luvun lopun ja 1980-luvun alun aikana. Apusilloja on olemassa kahden mittaisia, AS 14 on 14 -metrinen ja AS 20 on 20 -metrinen. Tässä opinnäytetyössä käsitellään pääasiassa vain 20 -metrisiä apusilloja. Lisäksi on olemassa 7 ja 10,5 -metrisiä pienapusilloja, joita ei tässä opinnäytetyössä juurikaan käsitellä.

Tämä opinnäytetyö on ollut kaksiosainen projekti. Ensimmäisessä osassa oli tarkoitus kuntoarvioida ja inventoida karkeasti, kaikki VR Track Oy:n omistamat, 20 -metriset apusillat sekä niihin kuuluvat varusteet. Lisäksi piti kirjata havaintoja 14 -metrisistä apusilloista ja pienapusilloista. Tämä osa työstä on palautettu sovitun aikataulun mukaisesti VR Track Oy:lle, marraskuussa 2012.

Toisessa osassa oli tarkoitus pohtia ja ideoida uusia käyttökohteita ja -tapoja apusilloille kaikessa infrarakentamisessa. Viime vuosina apusiltojen käyttöaste on ollut hyvin alhainen ja suurin osa niistä on jo vuosia maannut ratapihoilla ja varikoilla täysin vailla käyttöä. Kaksi vaikuttavinta tekijää apusiltojen syrjäyttämiseen ovat olleet sillansiirtotekniikka ja junien kasvavat akselipainot.

Kaikki apusillat saatiin kuntoarvioitua ja inventoitua. Apusiltarungot olivat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa, mutta varustelaatikoissa sekä varusteissa oli lukuisia vikoja ja puutteita. Uusia käyttökohteita apusilloille löytyi runsaasti ja osa niistä saattaa olla jopa käyttökelpoisia.

Apusiltojen ja varusteiden varastointiin tulisi tulevaisuudessa panostaa nykyistä enemmän, mikäli ne halutaan vielä jatkossa pitää käyttökelpoisina. Vaihtoehtoisia käyttötarkoituksia apusilloille voisi jatkossa yrittää etsiä myös infrarakentamisen ulkopuolelta. Kaikkiaan projekti onnistui täyttämään sille asetetut tavoitteet hyvin.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Construction Engineering
Civil Engineering

JUHA MESKI:
Service Bridges

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 4 pages
May 2013

Service bridge is a steel made temporary bridge for railway purposes. These bridges has been designed and built in the late 1970's and the early 1980's. There are two service bridge lengths, 14 meter AS 14 and 20 meter AS 20. In this thesis the main attention is in AS 20.

Thesis has been a two-part project. In the first part the purpose was to locate, check the conditions and make an inventory of service bridges owned by VR Track Oy. In the second part the purpose was to think a new uses for service bridges in civil engineering.

Quite a lot of travelling was needed to acquire all the information from service bridges because they are located all around Finland. Every single one of the 18 bridges needed to be photographed and inventoried on their locations.

A lot of new uses were found for service bridges. All bridges were in good condition but their equipment was not. In the future, bridges and their equipment must be stored better, or corrosion and rot will ruin them all.

Key words: condition, inventory, service bridge, temporary bridge

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Työn tausta.....	7
1.2	Työn tavoitteet.....	7
1.3	Työn menetelmät.....	7
1.4	Työn rajaukset.....	8
2	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	9
2.1	Tutkimuskohde.....	9
2.2	Tutkimusmenetelmät.....	9
2.2.1	Haastattelututkimus.....	9
2.2.2	Inventointi.....	10
3	APUSILLAT YLEISESTI.....	11
3.1	Historia.....	11
3.2	Apusiltojen käyttö.....	12
3.3	Asennus ja purku.....	13
3.4	Apusiltojen tekniset mitat.....	16
4	APUSILTOJEN KUNTOARVIO JA INVENTOINTI.....	17
4.1	Apusiltojen paikallistaminen.....	17
4.2	Kuntokartoitus ja inventointi.....	18
4.3	Tulokset.....	19
5	APUSILTOJEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET.....	22
5.1	Tavoitteet.....	22
5.2	Käyttömahdollisuudet.....	22
5.2.1	Sillanrakennus.....	23
5.2.2	Siltojen korjaus.....	25
5.2.3	Sillan kantavuuden parantaminen.....	25
5.2.4	Pysyvät sillat.....	26
5.2.5	Apusillat tilapäissiltoina.....	27
5.2.6	Apusillat vesistö rakentamisessa.....	27
6	TULOSTEN TARKASTELU.....	29
6.1	Apusiltojen kuntoarvio ja inventointi.....	29
6.2	Apusiltojen käyttömahdollisuudet.....	29
7	YHTEENVETO.....	31
7.1	Tulokset.....	31
7.2	Jatkoselvitys ehdotuksia.....	31
	LÄHTEET.....	32
	LIITTEET.....	33

Liite 1. Apusillan pääosat (Kulomäki 1979)	33
Liite 2. Apusillan laakerointiosat (Kulomäki 1979).....	34
Liite 3. Siltakortti 1(2).....	35

LYHENTEET JA TERMIT

Apusilta	Tilapäinen rautatiesilta
Kuntoarvio	Rakenteiden, rakennusosien ja pintojen kunnon tarkkailu
Laakerikehä	Perustuksissa oleva yhdysosa laakerikiskon kiinnitykseen
Laakerikisko	Yhdysosa jolla apusilta kiinnittyy perustuksiin
Ratapölkkyperustus	Ratapölkkyistä rakennettu perustus apusillan alle
RHK	Entinen ratahallintokeskus, nykyisin osa liikennevirastoa
Siltakortti	Lyhyt selvitys apusillasta ja sen varusteista
VR Track Oy	Osa VR-konsernia, Suomen suurin radan rakentaja

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Tämä projekti on saanut alkunsa VR Track Oy:n tarpeesta selvittää omistamansa apusiltakaluston kunto sekä selvittää mahdollisuuksia apusiltojen käyttöön muussa infrarakentamisessa.

1.2 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä asiakasyrityksenä olevalle VR Track Oy:lle kaksiosainen opinnäytetyö, jonka ensimmäisessä osassa on tehty apusiltakaluston inventointia sekä kuntoarviointia ja toisessa osassa pohditaan erilaisia käyttökohteita ja -tapoja apusilloille kaikessa infrarakentamisessa.

1.3 Työn menetelmät

Opinnäytetyön pääpaino on ollut ensimmäisessä osassa, joka vaati noin 10 matkustus-päivää ympäri Suomea. Yksi päivä meni rataturvallisuuspätevyyskoulutuksessa Oulussa ja yksi päivä kului apusillan asennusta tarkkaillen Pedersören asemalla Pännäisissä. Loput noin 8 päivää kului kierrellessä apusiltoja, jotka sijaittivat inventointihetkellä Oulussa, Pedersöressä, Tampereella, Porissa, Riihimäellä, Hyvinkäällä, Vantaalla ja Kouvolassa.

Haasteelliseksi työn teki se, ettei tietoa kaikkien apusiltojen sijainnista ja tarkasta lukumäärästä löytynyt suoraan keneltäkään, vaan niitä piti etsiä kunnossapitoalueittain ja soitella lukuisia puheluita läpi VR Track Oy:n organisaation. Välillä oli turvaututtava satelliitti- ja helikopterikuviin sekä Googlen tarjoamaan Street View -palveluun, jotta apusillan sijainnista saisi varmuuden ennen kohteeseen lähtöä.

Muutamit apusilloista olivat hyvin hoidettuja ja huollettuja, mutta osa taas oli jo vuosien ajan maannut heinikossa vailla minkäänlaista huoltoa ja joidenkin siltojen väleissä

kasvoi jopa reiden vahvuisia koivuja. Haasteista huolimatta kaikki 18 apusiltaa löytyi, inventoinnit ja kuntoarviot saatiin tehtyä, sekä työ palautettua aikataulun mukaisesti asiakkaalle.

Opinnäytetyön toisen osan pohdinnat ja ideoinnit julkaistaan tämän insinöörityön yhteydessä. Apusilloille eri käyttötarkoituksia on ollut kanssani pohtimassa joukko opiskelijatovereita, muutama siltapuolen asiantuntija, VR Track Oy:n henkilökuntaa, joista erityisesti Jyrki Kataja, joka on ollut yhteyshenkilöni asiakasyrityksessä sekä lehtori Eero Nippala, joka on toiminut työssäni ohjaavana opettajana. Heille haluan esittää suuret kiitokseni sekä erityisesti luokkatoverilleni Kari Paavilaiselle, joka minulle tästä työstä syksyllä 2012 vihjaisi.

1.4 Työn rajaukset

Inventointi ja kuntoarviointi osuutta tässä opinnäytetyössä käydään läpi vain pintapuolisesti ja sen tulokset on tarkoitettu vain VR Track Oy:n käyttöön. Apusiltojen mahdollisia käyttökohteita ja -tapoja käydään läpi tämän työn luvussa 5. Siinä päähuomio on ideoinnissa ja pohdinnassa, mutta varsinaisiin teknisiin toteutustapoihin ja lainsäädännöllisiin seikkoihin ei kovin syvällisesti paneuduta.

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Tutkimuskohde

Tämän opinnäytetyön ensimmäisessä osassa oli tarkoituksena inventoida ja arvioida VR Track Oy:n apusiltakaluston kunto karkeasti. Toisessa osassa on pohdittu apusiltakaluston käyttömahdollisuuksia kaikessa infrarakentamisessa.

2.2 Tutkimusmenetelmät

Apusiltakaluston sijainnin selvittämiseksi on haastateltu useita henkilöitä. Henkilöt olivat pääasiassa VR Track Oy:n palveluksessa, mutta jonkin verran on haastateltu myös kilpailevien yritysten henkilökuntaa. Haastattelut on tehty pääosin puhelimitse ja sähköpostitse, mutta myös kasvotusten on haastatteluja tehty.

Apusiltojen kunnan arvioimiseen on käytetty silmämääräistä arviointia sekä paikan päällä että jälkepäin valokuvia ja videoleikkeitä tutkimalla. Inventointi on suoritettu kahdella eri tavalla. Sadesäällä on kuvattu sekä apusillat varusteineen että varustelaatikon sisällöt videolle samalla sanelemalla inventoitavat varusteet sekä niiden lukumäärä ja kunto. Poutasäällä on käytetty videoinnin lisäksi perinteisiä muistiinpanovälineitä.

2.2.1 Haastattelututkimus

Haastattelu on yksi käytetyimmistä tiedonkeruumuodoista. Joustavuutensa takia se soveltuu hyvin moniin erilaisiin tutkimustarkoituksiin. Haastattelutilanteessa ollaan suorassa kielellisessä vuorovaikutuksessa haastateltavan kanssa. Haastattelussa on vastausten lisäksi mahdollista saada esiin myös vastausten taustalla olevia motiiveja. Ilmeet ja eleet auttavat asioiden ymmärtämisessä ja voivat joskus jopa muuttaa asioiden merkitystä toiseksi, kuin mitä alun perin on ajateltu. (Hirsjärvi & Hurme 2004, 34.)

Haastattelututkimuksen hyviä puolia on, että tutkija saa haastattelun avulla monitahoisempia vastauksia ja haastateltavan puhe voidaan sijoittaa laajempaan kontekstiin.

Haastattelun kuluessa voidaan vastauksiin saada syventäviä ja selventäviä tietoja sekä voidaan esittää ennalta suunnittelemtomia lisäkysymyksiä. Haastateltavasta riippuen, on mahdollista saada esiin myös vaikeita ja arkoja asioita. (Hirsjärvi & Hurme 2004, 35.)

Haastattelusta aiheutuu monenlaisia kustannuksia, mm. puhelin-, matka- ja asumiskustannuksia. Haastattelun huonoina puolina voidaan mainita myös sen aikaa vievyys, johon haastateltavien etsimisestä, aikataulujen sopimisesta, itse haastattelutilanteesta ja haastatteluaineiston purkamisesta. Haastattelijalta vaaditaan myös taitoa sekä kokemusta ja haastattelijan rooliin olisi hyvä saada koulutusta. Haastattelun luotettavuutta heikentää haastateltavan mahdollinen taipumus antaa haastattelijaa miellyttäviä vastauksia. (Hirsjärvi & Hurme 2004, 34.)

2.2.2 Inventointi

Yritys tarvitsee monenlaista tietoa käytettävissä olevista resursseistaan, mm. henkilöstömäärästä, myyntituloista, pääomanarvosta ja varastotilanteesta. Varasto on tuotteiden säilytystä varten, mutta tuotteisiin on sidottu myös pääomaa ja siitä syystä varastotietojen on oltava ajan tasalla. Varastotilanne vaikuttaa yrityksen taloudelliseen kannattavuuteen. (Hokkanen & Virtanen 2012, 65.)

Inventoinnissa vaaditaan tarkkuutta ja tietoa käytössä olevista apuvälineistä. Inventoitavat tuotteet tunnistetaan, lasketaan sekä kirjataan vioittuneet ja puutteelliset tai ylimääräiset tuotteet. Hyvällä inventoinnilla pystytään estämään vioittuneiden tuotteiden lähettäminen asiakkaille sekä niistä johtuvat palautukset. Parhaiten inventoinnin suorittaa henkilö, joka on päivittäin tekemisissä tuotteiden kanssa ja jolla on riittävä tuntemus tuotteista ja niiden sijainnista. Tietojärjestelmien avulla saadaan yksinkertaisesti ja luotettavasti varastotilanne sitä tarvitseville. (Hokkanen & Virtanen 2012, 66-69.)

Inventointi ei usein ole niin helppoa, kuin miltä se vaikuttaa. Ammattitaidottomuus, kiire ja huono suunnittelu lisäävät virheiden määrää. Tekniikka helpottaa inventointia, mutta silti tuotteiden tunnistaminen ja kappalemäärän laskeminen saattaa aiheuttaa virheitä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 69-70.)

3 APUSILLAT YLEISESTI

3.1 Historia

Apusillat on suunniteltu 1970-luvun lopulla ja rakennettu 1980-luvun alussa. Neljä ensimmäistä apusiltaa, AS 20 – 1...4 ovat väriltään punaisia ja ne on rakennettu ensimmäisessä vaiheessa (kuva 1). Toisessa vaiheessa rakennetut apusillat, AS 20 – 5...18 ovat väriltään keltaisia ja muotoilultaan hieman erilaisia kuin punaiset. Rakenteellisia tai mitoituksellisia eroja ei juuri ole.

Apusiltakalustoon kuuluu siltapalkkien lisäksi runsaasti muita osia (liite 1). Perustuksina käytetään pääasiassa ratapölkkyistä valmistettuja puuperustuksia (liite 2). On olemassa myös teräksisiä ja teräsbetonisia perustuksia, mutta niitä on käytetty vain joissain erityistapauksissa. Lisäksi kalustoon kuuluu laakerikisko, jolla apusilta liittyy perustukseen, K54 kiskot eristettyine aluslevyineen sekä suurehko varustelaatikko. Varustelaatikossa kulkee kaikki sillan asennukseen tarvittavat muut varusteet, mm. korotus- ja kallistuslevyt, ratapölkkyperustusten kasauspultit, puukiiloja, väliaikaiseen kiskonjatkokseen tarvittavat osat sekä apusillan asennukseen tarvittavat erikoistyökalut.



KUVA 1. Apusilta AS 20-2

3.2 Apusiltojen käyttö

Apusiltoja käytetään tyypillisesti helpottamaan alikäytävien ja alikulkusiltojen rakentamista raideliikennettä häiritsemättä (kuva 2). Apusiltoja voidaan käyttää myös muunlaisissa rautatiesiltahankkeissa hyvien jatkettavuusominaisuuksiensa ansioista. Apusiltoja voidaan asentaa useamman sillan jonoon tai riviin erilaisten liitososien avulla. Asennettaessa apusiltoja jonoon pitää kuitenkin jokaisen jatkoksen alle saada tuki. Apusiltaa käytettäessä ei tarvitse rakentaa väistöraidetta työmaan ohitse, vaan liikenne voidaan nopeusrajoitetusti ohjata työmaan ylitse. Väistöraiteen rakentaminen ei yleensä ole mahdollista tai taloudellisesti järkevää sen tarvitseman suuren tilan ja ajojohtimien siirron hankaluuden vuoksi.

Apusilta ja perustukset asennetaan saman liikennekatkon aikana. Olosuhteista riippuen asennustyöhön on varattava aikaa n. 6-10 tuntia, mutta koko liikennekatkon pituus on yleisesti noin 12 tuntia. Jos perustusten alle tai viereen joudutaan tekemään vahvistuksia esimerkiksi paaluttamalla tai teräsponttiseinällä, on ne yleensä tehtävä etukäteen erillisen liikennekatkon aikana.

Apusilta voidaan asentaa myös kaarteeseen, jonka kaarresäde $R = 500$ tai 800 metriä, erillisten aluslevyjen avulla. Suurin sallittu nopeus ehdottoman hyväkuntoisella raiteella on suoralla ja $R = 800$ m kaarteessa 70 km/h, ja $R = 500$ m kaarteessa 50 km/h. Kaarre voidaan asentaa apusiltaan vain yhteen suuntaan. Haluttaessa kaarre toiseen suuntaan pitää koko silta kääntää. (Kulomäki 1979, 5.)



KUVA 2. Apusilta AS 20-14 asennettuna Pännäisissä

3.3 Asennus ja purku

Asennustyö pitää suunnitella huolellisesti, sillä liikennekatkojen pituus on ennalta määrätty ja aikataulun viivästykset aiheuttavat huomattavia kustannuksia. Aina ennen asennusta apusiltaan kiinnitetään oikeat aluslevyt joko suoralle tai kaarteelle sekä varmistetaan, että apusillan alla olevat jarrupalat on oikein asennettu. Suositeltavaa on, että silta esiasennetaan työmaan läheisyydessä, jolloin varmistutaan siitä, että kaikki asennuksessa tarvittavat osat on varmasti käytettävissä ja mahdolliset varaosat ehditään toimittamaan ennen asennusta.

Mikäli silta asennetaan sähköradalle on varmistuttava siitä, että ajojohtimet ovat varmasti jännitteettömiä ja tarvittavat johtimien suojaukset on tehtynä. Tarvittaessa ajojohtimet on siirrettävä sivuun, jotta nosturi ja kaivinkoneet mahtuvat toimimaan työmaalla. (Kulomäki 1979, 7.)

Ratapölkkyperustusten asennukseen vaadittava kaivussyvyys määrittää kiskojen katkaisetaisyden, jonka on kuitenkin oltava vähintään 3 metriä apusillan laakerilinjojen takana. Perustukset asennetaan ennalta määrättyyn korkoon joko maata vasten tai ennalta valetun paaluhatun päälle (kuva 3). Perustuksia asennettaessa on oltava huolellinen ja korkeusasema on tarkistusmitattava, koska apusillan korkeusasemaa ei ole mahdollista alentaa perustusten asennuksen jälkeen. Apusillan korotus sen sijaan onnistuu 15 mm:n porrastuksin 120 mm:iin saakka.



KUVA 3. Ratapölkkyperustuksen asennus Pännäisissä

Perustusten huolellisen asennuksen ja tarkistusmittausten jälkeen asennetaan perustuksissa kiinni olevaan laakerikehään alusparruun kiinnitetyt laakerikiskot (kuva 4). Alusparru laakerikiskoineen asennetaan kohtisuoraan sillan pituusakselia vastaan. Laakerikiskot mitataan tarkasti paikoilleen ja se puoli, johon apusillan ensimmäinen pää laskeaan kiristetään puukiiloilla perustukseen. Jos laakerikisko on liian alhaalla tai kallellaan, voidaan sitä korotus- ja kallistuslevyillä korjata. Toisen pään laakerikisko jätetään kiristämättä, jotta sitä apusillan paikoilleen laskun jälkeen voidaan vielä säätää.



KUVA 4. Laakerikiskon asennus Pännäisissä

Apusilta voidaan nostaa paikoilleen joko yhteen kasattuna tai molemmat puolet erikseen. Nostettaessa apusiltaa kokonaisena on käytettävä apuna erillistä nostopalkkia. Lisäksi kokonaista apusiltaa nostettaessa on huomioitava rakenteen paino, 452 kN. Kokonaisen sillan nosto ei juuri nopeuta asennustyötä. Lisäksi ongelmana on, että apusilta joudutaan usein laskemaan paikoilleen ajojohtimien välistä ja kun apusillan kokonaisleveys on 2999 mm, on se usein liian työlästä tai mahdotonta toteutettavaksi (kuva 5).

Nostotyö suoritetaan varustelaatikosta löytyvien vakionostoköysien avulla, jotka ovat noin 3 metriset halkaisijaltaan 30 mm olevat punotut teräsvaijerit. Apusillassa on neljä sylinterinmallista nostopalkkia, joissa on urat nostoköysiä varten. Nostoköysien kunto tulee tarkistaa huolellisesti ennen nostotyötä ja noston aikana on kiinnitettävä erityistä huomiota työturvallisuuteen.



KUVA 5. Apusilta puolikkaan paikoilleen lasku ajojohtimien välistä

Perustuksiin kiinnitetyn laakerikiskon puoleinen pää apusillasta lasketaan paikoilleen ensin ja kun molemmat päät apusillasta on laskettu laakereiden päälle, kiinnitetään myös liikkuvaksi jätetty laakerikisko perustukseen. Apusillan korkeusasemaa ja kallistusta voidaan vielä tässä vaiheessa korjata käyttämällä korotus- ja kallistuslevyjä. Kun apusilta on saatu suoraan, asennetaan väliside- ja päätysidelevyt.

Apusillan päädyt tukitaan esim. ratapölkyillä ja täytetään ratasepelillä, joka tiivistetään huolellisesti. Lopuksi asennetaan kiskot ja kaivutöiden takia poistetut ratapölkyt sekä tehdään tarvittavat ajojohtimien takaisin asennukset, jonka jälkeen apusilta on valmis liikennöitäväksi.

Apusillan mahdollista painumista ja sivuttaissiirtymistä on tarkkailtava koko sen ajan, kun apusilta on käytössä. Jos havaitaan toleransseista poikkeavia muutoksia, on apusilta tehtävä tarvittavat korjaukset.

Siltakansi ja muut osat, joita ei pystytä valamaan apusillan alla valetaan yläkautta apusillassa olevien valuaukkojen kautta. Valutyön ajaksi liikenne on keskeytettävä. Apusillan purku tapahtuu samoin kuin asennus, mutta käänteisessä järjestyksessä.

3.4 Apusiltojen tekniset mitat

Kokonaisen apusillan asennuspaino	452 kN
Rakennekorkeus	496 mm
Puolikkaan apusillan leveys	1400 mm
Apusillan kokonaisleveys	2999 mm
Taipuma mitoittavalla kalustolla	42 mm
Apusillan pituus	20600 mm (Kulomäki 1979, 4,9)

4 APUSILTOJEN KUNTOARVIO JA INVENTOINTI

4.1 Apusiltojen paikallistaminen

Tehtävän saadessani sain tiedon muutaman apusillan sijainnista sekä listan nimiä joilta saisin lisätietoa muista apusilloista. Kävin saamieni tietojen perusteella inventoimassa ensimmäiset apusillat ja tavatessani kohteissa yhteyshenkilöitäni sain arvokasta tietoa muista apusilloista.

Sovin haastattelusta Markku Haaviston kanssa. Häneltä sain vuonna 2006 tehdyn listan, jossa oli apusiltojen lukumäärä ja joidenkin apusiltojen senhetkinen sijainti. Pääsin taas vähän eteenpäin ja kävin inventoimassa listan avulla löydetyt apusillat.

Suomi on jaettu 12:een rataverkon kunnossapitoalueeseen. Koska saatujen listojen avulla ei kaikkia apusiltoja löytänyt, soitin läpi kunnossapitoalueiden vastaavia henkilöitä. Tämän soittokierroksen jälkeen jäi puuttumaan enää yksi silta. Tietooni saamani apusillat kävin inventoimassa.

Viimeisen apusillan löytäminen oli haasteellisinta. Markku Haavistolta saamassani listassa apusillan sijainti oli mainittu, mutta vahvistusta en kuitenkaan siitä saanut. Satelliitti- ja helikopterikuvista aloin läpikäydä aluetta ja jonkin aikaa etsittyäni havaitsin punaisen apusillan muotoisen objektin maastossa (kuva 6). Onnekseni aivan sillan vierestä kulkee tie, jonka Googlen Street View –palvelu oli käynyt kuvaamassa ja näin sain vahvistuksen, että viimeinen silta on ainakin joskus siellä ollut. Siitä tuli viimeinen inventoimani apusilta.



KUVA 6. Apusilta helikopterikuvassa (Fonecta.fi/kartat, 2013)

Helikopteri- ja satelliittikuvista oli paljon hyötyä apusiltojen etsinnässä. Usein saamani tiedot apusiltojen sijainneista ja alueella olevien apusiltojen määrästä olivat vain suuntaa antavia ja tarkemman sijainnin sai selville alueita ylhäältä päin tutkimalla. Hyvä ennakkoselvitys myös auttoi arvioimaan inventointiin kuluvan ajan.

4.2 Kuntokartoitus ja inventointi

Kuntokartoitukseen kuului apusilta varusteineen, varustelaatikko sisältöineen (kuva 7), perustukset varusteineen ja muut apusillan lähistöltä löytyvät ja niihin oleellisesti liittyvät varusteet. Kuntokartoituksen suoritin silmämääräisesti arvioimalla ja valokuvaamalla sekä videoimalla kohteet. Apusillanrunko ja siinä olevat mahdolliset rakenteelliset viat ja vääntymät olivat kuntoarviossa erityistarkkailussa. Parhaaksi tavaksi huomioiden kirjaamiseen havaitsin kohteen videoimisen ja sanelun, sillä se on havainnollistavaa ja säästää kirjaustyötä paikan päällä.

Inventoinnin suoritin samaan tyyliin kuin kuntokartoituksenkin. Videointi ja sanelu oli toimiva yhdistelmä. Varustelaatikot olivat yleensä erittäin sekaisia ja usein piti koko

laatikko tyhjentää nähdäkseen mitä se piti sisällään. Lisäksi laatikoissa oli paljon sinne kuulumatonta tavaraa ja niiden merkityksen pohtiminen oli aikaa vievää.



KUVA 7. Täydellinen varustelaatikko sisältöineen

4.3 Tulokset

Jokaisesta apusillasta on tehty oma siltakortti (liite 3). Korttiin on merkitty apusillan sijainti, muutama kuva, lyhyt kuvaus apusillasta, sen varusteista ja säilytysolosuhteista. Toisella sivulla on luetteloitu apusillan osat, perustukset varusteineen, varustelaatikko sisältöineen ja kaikki muut siltaan kuuluvat varusteet sekä esitetty osien kunto viisiporraisella arviointimenetelmällä.

Apusilloista neljä on ollut ratahallintokeskuksen kanssa tehdyn ylläpitosopimuksen alaisia, joita on sopimuksen mukaan hoidettu ja huollettu säännöllisesti. RHK:n muututtua vuonna 2010 osaksi liikennevirastoa ylläpitosopimus on tietävästi rauennut, mutta sopimuksen alaiset apusillat perustuksineen ja varusteineen olivat edelleen selvästi paremmassa kunnossa kuin sopimukseen kuulumattomat.

Apusiltarunkojen kunnan tarkastus oli erityisen tärkeää, sillä pienikin halkeama, vääntymä tai jonkin osan puute saattaisi kovan kuormituksen alaisena aiheuttaa apusillan rikkoontumisen tai sortumisen. Jonkin verran oli havaittavissa maali- ja muita kosmeettisia vikoja, mutta muuten apusiltarungot olivat kaikki joko hyvässä tai kohtalaisessa kunnossa, eikä rakenteellisia vikoja tai vääntymiä ollut havaittavissa.

Varustelaatikot olivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta välttävissä kunnossa ja varustukseltaan puutteellisia. Varustelaatikoiden suurin ongelma on vuotavat kannet (kuva 8). Tasainen kansiratkaisu on jo alun perinkin ollut huono, koska lumi- ja jääkuorma on painanut kannet keskeltä sisään ja vesi on päässyt vuosien ajan sisään laatikkoon. Puuosat ovat lahonneita ja pehmeitä ja osa metalliosista on pahasti ruosteessa. Varustelaatikoissa olevat pienosalokerikot olivat lähes poikkeuksetta täynnä vettä, eikä niitä voitu inventoida tarkasti.



KUVA 8. Varustelaatikon vuotava kansi

Ratapölkkyperustuksissa oli sekä hyviä että huonoja, mutta pääasiassa kaikki olivat vielä toistaiseksi käyttökelpoisia. Jollei perustusten varastointiolosuhteita pian muuteta, niin loputkin varmasti lahoavat lähivuosien kuluessa. Suuri ongelma sekä siltojen, pe-

rustusten että varustelaatikoiden varastoinnissa on niiden säilytys liian lähellä maanpintaa. Kasvillisuus sillan ympärillä ja väleissä pitää rakenteet jatkuvasti alttiina kosteudelle ja sitä kautta myös ruostumiselle (kuva 9). Varustelaatikoissa on myös paljon hyvälaatuisia osia, jotka varmasti ruostuvat ja lahoavat tulevina vuosina, jollei varastointia paranneta.



KUVA 9. Apusilta kasvillisuuden seassa

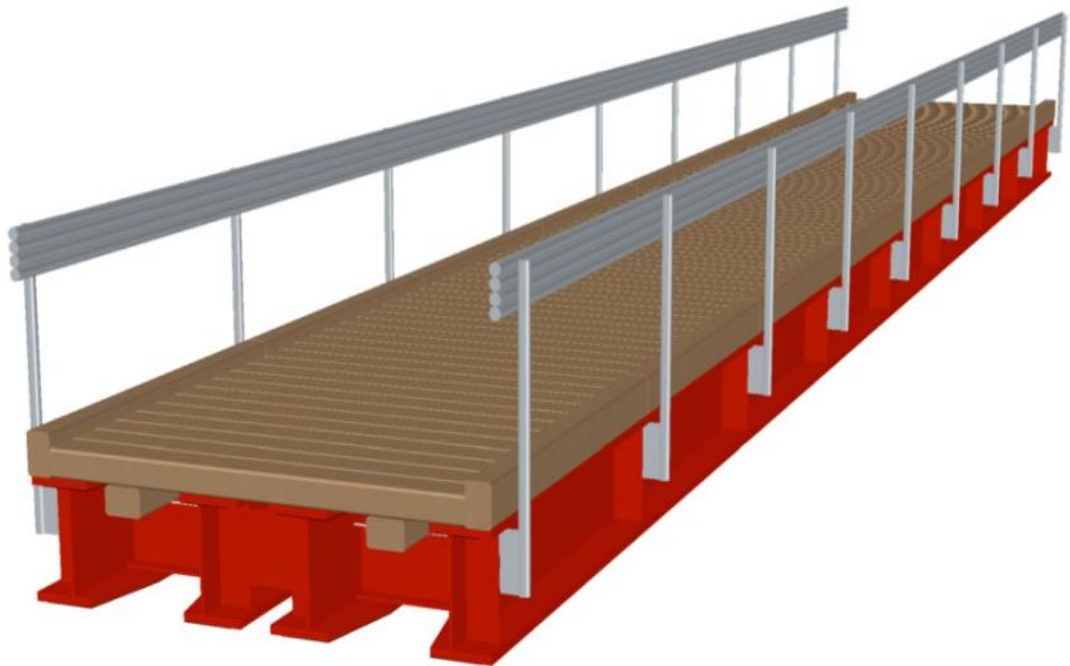
5 APUSILTOJEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

5.1 Tavoitteet

Opinnäytetyön toisessa osassa on tarkoitus pohtia apusiltakaluston käyttömahdollisuuksia kaikessa infrarakentamisessa. Asiakasyritys VR Track Oy:n edustajan Jyrki Katajan kanssa sovittiin, että tässä osassa keskitytään vain pohtimaan erilaisia käyttömahdollisuuksia ja rajataan suurelta osin pois kaikki tekniset sekä lainsäädännölliset asiat.

5.2 Käyttömahdollisuudet

Apusiltojen kantavuus riittää kaikkeen tie- ja katupuolen rakentamiseen, sillä ne on mitoitettu junakalustolle, joiden massat ovat huomattavasti suurempia kuin millään kumipyöräkalustolla. Kuvassa 10 on esitetty, miten voisi toteuttaa kumipyöräkalustolle sekä kevyelle liikenteelle sopivan kansi- ja kaideratkaisun erittäin nopeasti ja taloudellisesti.



KUVA 10. 3D-malli apusillan kansi- ja kaideratkaisusta.

Kuvassa 10 kansi on kokonaisuudessaan toteutettu vakiomittaisilla ratapölkkyillä. Vakiomittaisista, 160 mm x 240 mm x 2700 mm, ratapölkkyistä ladottu ajosilta on kiinnitetty kahteen alapuoliseen ratapölkkylinjaan, jotka ovat apusiltapalkkien välissä niin, etteivät ne pääse sivuttaissuunnassa liikkumaan. Ajosillan reunoille pystyyn kiinnitetyt ratapölkkylinjat ohjaavat rengaskosketuksen saadessaan ajoneuvon takaisin oikealle ajolinjalle ja vähentävät näin kaidekosketuksia.

Ratapölkkyistä tehdyssä kannessa hyvää on se, että se kestää kovaa kulutusta. Ratapölkkyt ovat tasamittaisia ja -laatuisia ja niitä on asiakasyrityksellä runsaasti varastossa. Kannen voisi tehdä valmiiksi jo ennen asennusta esim. 2700 mm:n pituisiksi elementeiksi, jolloin ne olisi helppo ja nopea nostaa paikoilleen heti apusiltarungon asennuksen jälkeen.

Teräskaitteet on helppo kiinnittää apusillan pääkannattajan pystyjäykisteeseen, koska ne ovat valmiiksi rei'itetty kaapelikannattajia varten. Kaitteet voi myös tehdä valmiiksi elementeiksi, jolloin ne tarvitsee vain kiinnittää apusiltarungon asennuksen jälkeen.

Esitetty kansi- ja kaideratkaisu sopii kaikkiin seuraavaksi esiteltäviin apusiltojen käyttömahdollisuuksiin ja sitä on käytetty suunnittelussa pohjana. Muita kansi- tai kaideratkaisuita ei enää tulla esittämään.

5.2.1 Sillanrakennus

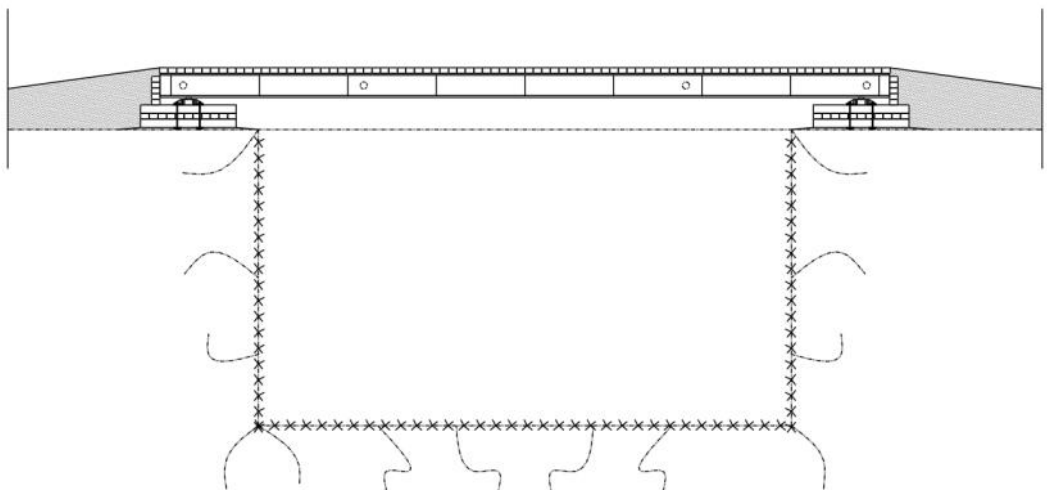
Liikennehaittojen minimointi on noussut viime aikoina tie- ja katupuolen urakkakilpailutuksessa yhä tärkeämpään asemaan. Työmaiden ohi rakennettavat kiertotiet ovat kalliita ja työläitä toteuttaa ja ne vaativat usein suuria massanvaihto- ja maanrakennustöitä. Lisäksi kiertotiet ovat hitaita, epämiellyttäviä ja hankalia ajaa, varsinkin raskaalle liikenteelle.

Apusillat on aikoinaan valmistettu helpottamaan alikäytävien ja alikulkusiltojen rakentamista, raideliikennettä häiritsemättä. Samalla tavalla apusiltoja voitaisiin hyödyntää myös pienten siltojen rakentamisessa tie- ja katupuolen hankkeissa. Apusiltoja käytettäessä liikenne saataisiin kulkemaan luonnollista reittiään koko työmaan ajan. Apusiltojen asennuksen ja siltakannen betonoinnin ajaksi liikennettä jouduttaisiin ohjaamaan pois apusillalta.

Tavallisen kaksikaistaisen päätien poikkileikkaus on pientareineen 10,0-10,5 metriä, mikä mahdollistaa kahden apusillan asentamisen vierekkäin. Kaksi vierekkäin asennettua apusiltaa vie tilaa n. 6,5 metriä. Suurempi liikennemääräisillä teillä voitaisiin asentaa jopa kolme apusiltaa vierekkäin. Tällöin koko työmaa-ajan, apusiltojen asennus pois lukien, olisi kaksi kaistaa käytössä. Kolmen vierekkäin asennetun apusillan tilantarve olisi n. 10,0 metriä.

Hyvin suunniteltuna ja esivalmisteltuna yhden apusillan asennus maantietiesillaksi, vaatii aikaa noin 3 tuntia. Joskus apusillan perustusten alle on tehtävä vahvistuksia esimerkiksi paaluttamalla. Vahvistukset on tehtävä ennen varsinaista apusillan asennusta, jopa viikkoja etukäteen. Apusiltojen asennus voidaan suorittaa esimerkiksi yötyönä, jolloin liikennehaitta saadaan minimoitua.

Kuvassa 11 on esimerkki kallioon louhitun kanaalin päälle asennetusta apusillasta. Apusiltaa käyttäen liikenne saataisiin kulkemaan kanaalin yli heti räjäytystyön jälkeen. Kanaalin tyhjentäminen, pintojen viimeistely ja muut räjäytyksen jälkeiset työt voitaisiin tehdä apusillan alla. Siltakannen ja muiden osien, joiden valu ei onnistu apusillan alla, betonointityöt tehdään apusillassa olevista valuaukoista. Asennettaessa apusilta muiden maalajien kuin kallion päälle on kaivannon reunat yleensä vahvistettava esimerkiksi teräsponniseinällä.

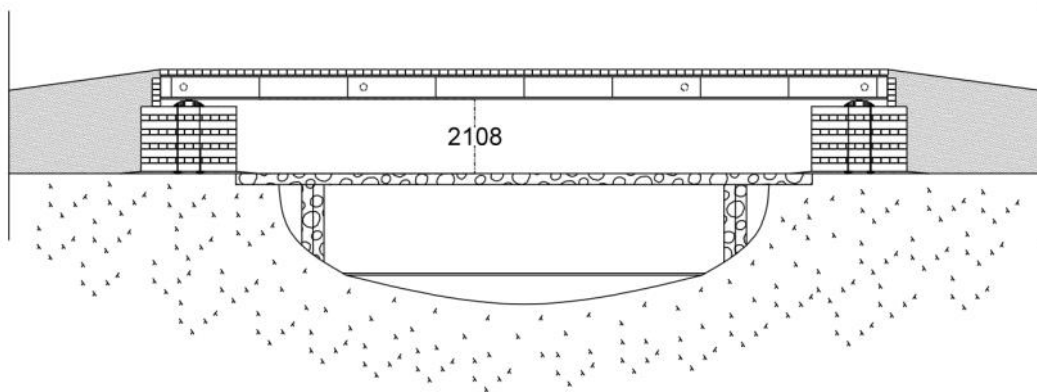


KUVA 11. Apusilta asennettuna kallioon louhitun kanaalin päällä

5.2.2 Siltojen korjaus

Kuvassa 12 on esitetty mahdollisuus apusillan käyttöön siltakansien ja -laitteiden kunnostuksessa. Ideana tässä on, että apusilta voitaisiin asentaa kunnostettavan sillan päälle niin, että apusillan alle jää riittävä työtila ja liikenne voitaisiin ohjata työmaan yli luonnollista reittiään. Käytettäessä yhdeksän pölkkyä korkeita ratapölkkyperustuksia, saadaan apusillan alle työtilaa n. 2100 mm, mutta sitä matalampikin työtila riittää hyvin esim. liikuntasauimalaitteiden kunnostukseen. Yhden apusillan alle saisi vapaata työskentelytilaa maksimissaan 15 metriä, asennettaessa useampia apusiltoja riviin ja jonoon voitaisiin työskentelytilaa kasvattaa.

Vastaavia menetelmiä esitetään tiehallinnon julkaisussa, Sillan peruskorjauksen nopeuttaminen, (2008, 65-66). Julkaisussa on esitelty Mabey Quick Bridge ja Fly Over -siltakalustoa, jotka perusidealtaan vastaavat esittämäni vaihtoehtoa.

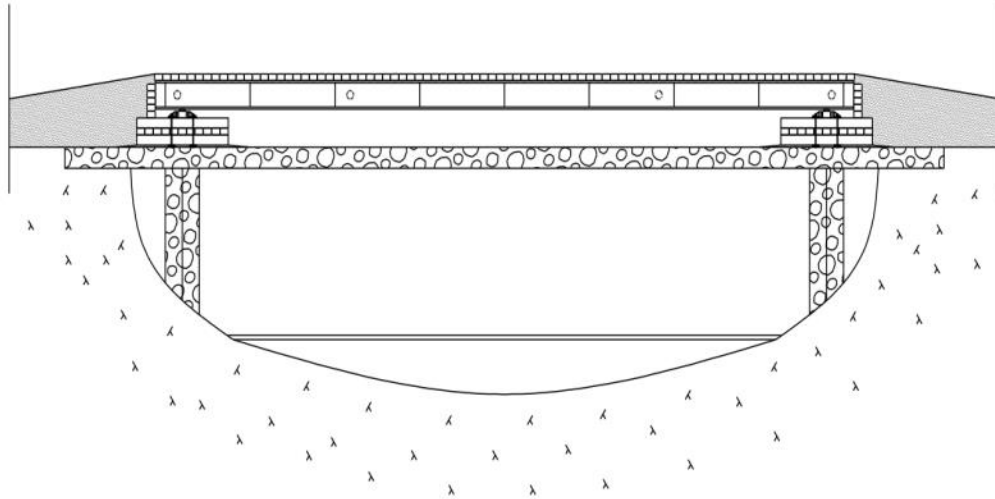


KUVA 12. Sillan kunnostus apusillan alla

5.2.3 Sillan kantavuuden parantaminen

Toisinaan tulee tilanteita, jolloin heikkorakenteisten tai vanhojen siltojen yli pitäisi saada esim. raskaita puu- tai erikoiskuljetuksia. Kuvassa 13 on esitetty tapa, jolla sillan kantavuutta voisi tilapäisesti parantaa apusillan avulla. Tällöin ratapölkkyperustukset asennetaan kantavan maan tai sillan tukilinjojen päälle ja ohjataan liikenne apusiltaa pitkin yli kantamattoman sillan.

Vastaavalla tavalla apusilltoja voitaisiin käyttää myös ajettaessa puu- tai erikoiskuljetuksia metsistä tai muista paikoista, joissa on ojia, jokia tai muita esteitä ylitettävänä ja joihin ei ole taloudellisesti järkevää rakentaa pysyvää siltaa.



KUVA 13. Sillan kantavuuden tilapäinen parantaminen

5.2.4 Pysyvät sillat

Apusilltoja olisi mahdollista käyttää monissa eri tilanteissa myös pysyvinä siltarunkoina. Pysyvissä siltaratkaisuihin pitäisi perustusmuotona käyttää jotain muuta kuin ratapölkkyperustusta, koska jätettäessä ratapölkkyperustukset maan alle pitkäksi aikaa, ne lahoavat nopeammin ja painumia on siten vaikea hallita. Vaihtoehtoinen perustusmenetelmä voisi olla esim. teräsbetoniperustukset. Apusilltojen pysyviä käyttökohteita voisivat olla mm.

- vihersillat, joita rakentamalla taataan metsäneläinten luonnollisten kulkureittien säilyminen, rakennettavien tiealueiden yli
- kevyenliikenteensillat, joihin riittäisi kantavuuden puolesta myös puolikas silta ja joihin voisi tehdä kevyempiä kansi- ja kaideratkaisuja
- paaluperusteinen maantiesilta, maaseutuolosuhteisiin, metsäautoteille ja muille tieosuuksille, joissa liikennemäärät ovat pieniä.

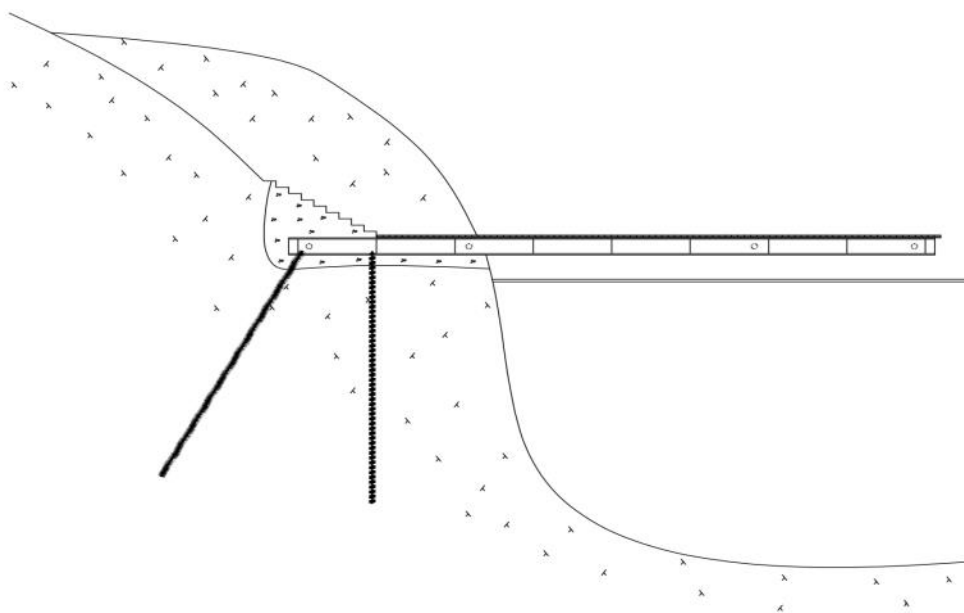
5.2.5 Apusillat tilapäissiltoina

Tilanteissa, joissa tarvitaan nopeasti asennettavia ja purettavia siltaratkaisuja, voisi apusilloista aikaansaada monenlaisia eri käyttövariaatioita. Tilapäisratkaisuina apusilloja voisi käyttää mm.

- festivaaleilla, messuilla ja urheilutapahtumissa ojien ja pienten jokien ylitykseen sekä esiintymislavarakenteina, kun tarvitaan hyvää kantavuutta
- puolustusvoimien marsseilla ja leireillä, joissa tarvitaan vahvoja ylityssilloja miehistölle ja kalustolle
- vanhojen, paalutettujen ratapenkereiden korjauksessa, josta kerrotaan samannimisessä ratahallintokeskuksen julkaisussa, (2006, 26,31).

5.2.6 Apusillat vesistö rakentamisessa

Kuvassa 14 on esitetty kuinka apusiltarunkoa voisi käyttää kallioon kiinni pultattuna ja valettuna ulokelaiturina. Kallioon pitäisi louhia hyllä, johon tehtäisiin betoninen suora tasoitusvalu. Apusiltarunko uitettaisiin paikoilleen ja kiinnitettäisiin kallioon injektioituihin kalliopultteihin. Apusiltarungon päähän voisi vielä tarvittaessa valaa betonia vastapainoksi ja esim. portaiksi kuten kuvassa on esitetty. Kansi ja kaideratkaisu pitäisi suunnitella tapauskohtaisesti.



KUVA 14. Apusiltarungon käyttö ulokelaiturina

Rakennettaessa isoja vesistösiltoja pitää joissain tapauksissa sillan alle rakentaa työmaa-aikainen silta, jolta työkoneet ja -miehet voivat toimia. Työsillat perustetaan vesistön pohjaan lyötävien paalujen varaan ja paalujen päälle tehdään teräksinen runko. Jos runkopalkkien tilalla käytettäisiin apusiltarunkoja, voitaisiin mahdollisesti vähentää vesistön pohjaan lyötävien paalujen määrää ja täten saada kustannussäästöjä. Kuvassa 15 juuri valmistuvan laukonsillan alta puretaan työaikaista siltaa, jolta varsinaista siltaa on rakennettu.



KUVA 15. Työsilta laukonsillan alla (Nimimerkki grendy, 2010.)

6 TULOSTEN TARKASTELU

6.1 Apusiltojen kuntoarvio ja inventointi

Opinnäytetyön tekeminen on ollut haastava ja mielenkiintoinen projekti. Kuntoarvio ja inventointiosuudessa ison haasteen tarjosi apusiltojen paikallistaminen. Suurimman osan apusiltojen sijainneista sai selvitettyksi puhelimitse, mutta puheluita oli soitettava useita kymmeniä sekä VR Track Oy:n edustajille että kilpailijoille. Enemmistö haasteltavista oli yhteistyöhaluisia ja suhtautuivat mielenkiinnolla projektiin.

Apusiltoja on tutkittu ennenkin, mutta ei yhtä perusteellisesti. Ne ovat jo osittain vanhentunutta tekniikkaa ja monessa paikassa vuosia maanneet samoilla sijoillaan ja alueita hoitavien henkilöiden toiveissa olisi päästä niistä eroon viemästä tilaa ja resursseja.

Apusiltojen löydyttyä kuntoarvio ja inventointi sujui suhteellisen hyvin. Erittäin sekaisin olevat ja huonokuntoiset varustelaatikot aiheuttivat kuitenkin melkoisesti vaivaa. Välillä kansien saranat olivat niin ruosteessa, että kantta avattaessa, saranat napsahivat poikki ja kansi putosi päälle tai maahan. Usein myös varustelaatikot oli tyhjennettävä lähes kokonaan, jotta näki mitä ne pitivät sisällään. Inventoinnissa varmasti tuli myös varusteiden kappalemäärissä pientä epätarkkuutta, mutta koska tehtävänannossa oli mainittu, että tarkoituksena on inventoida ja arvioida VR Track Oy:n apusiltakaluston kunto karkeasti, en pidä sitä tehtävän onnistumisen kannalta oleellisena asiana.

Kuntoarvio suoritettiin kaikilta osin silmämääräisesti. Apusiltarunkojen kunnosta olisi varmasti saanut todellisemman kuvan, jos olisi ollut mahdollista tehdä esimerkiksi rasi- tus- tai laboratoriokokeita, mutta koska tarkoitus oli suorittaa arvio karkeasti, niin mielestäni myös kuntoarvio on kaikkiaan onnistunut.

6.2 Apusiltojen käyttömahdollisuudet

Apusiltojen vaihtoehtoisia käyttömahdollisuuksia on pohdittu töiden, opiskeluiden ja vapaa-ajan lomassa, sekä kyselty mielipiteitä muutamilta siltojen kanssa enemmän tekemisissä olleilta.

Työ- ja tilapäissilloiksi apusillat ovat varmasti moneen tiepuolen kohteeseen ylimitoitettuja ja suuren painon sekä pituutensa vuoksi vaikeasti kuljetettavia ja liikuteltavia. Myös toimivien, lakien mukaisten, kaide- ja kansiratkaisuiden löytäminen ja kehittäminen saattaa olla työlästä ja jopa mahdotonta.

7 YHTEENVETO

7.1 Tulokset

Yhdessäkään apusiltarungossa ei havaittu minkäänlaisia rakenteellisia vaurioita tai vääntymiä, ainoastaan pieniä kosmeettisia vikoja. Apusiltojen varastointiolosuhteita pitäisi parantaa ja vaikei niitä keskusvarastolle varastoitaisikaan, pitäisi ne ainakin nostaa reilusti irti maasta, jottei aluskasvillisuus jatkuvasti kasvaisi niissä kiinni.

Ratapölkkyperustukset, niihin liittyvät varusteet sekä varustelaatikot sisältöineen olivat yleisesti huomattavasti huonommassa kunnossa, kuin apusiltarungot, mutta niitä yhdistelemällä saisi varmasti monta hyvää kokonaisuutta. Varustelaatikoihin on jo alun perinkin suunniteltu huono kansiratkaisu ja jos varustelaatikoita aiotaan vielä tulevaisuudessa käyttää, olisi ne mitä pikemmin hoidettava kuntoon.

Pienapusiltoja ja 14 metrisiä apusiltoja varusteineen, lojui myös ympäri varikoita siellä täällä ja varastomiesten toive oli, että niistä päästäisiin eroon, kun ei niille enää löydy juurikaan käyttöä.

Kokonaisuutena pidän projektia varsin onnistuneena ja samansuuntaista tietoa olen saanut myös asiakasyrityksen, VR Track Oy:n edustajalta. Ainakin kuntoarvio- ja inventointiosuudesta on varmasti tulevaisuudessa hyötyä heille, sillä kaikkien apusiltojen sijainti ja kunto on nyt tiedossa.

7.2 Jatkoselvitys ehdotuksia

Apusiltarungot on tehty kestäväksi kovia rasituksia ja niille varmasti löytyisi vielä huomattavasti lisää käyttökohteita jos aihetta haluttaisiin tutkia lisää ja laajentaa käyttömahdollisuuksien etsimistä myös infrarakentamisen ulkopuolelle. Nyt käyttökohteita on pohdittu vain tehtävänannon mukaisesti infrarakentamisen näkökulmista.

LÄHTEET

Hirsjärvi & Hurme. 2004. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino 2004.

Kataja, J. DI. 2013. Haastattelu 24.1.2013. Haastattelija Meski, J. Tampere

Kulomäki, J. 1979. 20 m:n apusilta. Valtionrautatiet. Rakentamis- ja valvontaohje.

Nimimerkki grendy. 2010. Taloforum.fi. Luettu 2.2.2013.
taloforum.fi/viewtopic.php?f=22&p=29483

Ratahallintokeskus. 2006. Vanhojen, paalutettujen ratapenkereiden korjaus. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 8/2006. Helsinki. Luettu 2.1.2013.
www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_2006-a8_vanhojen_paalutettujen_web.pdf

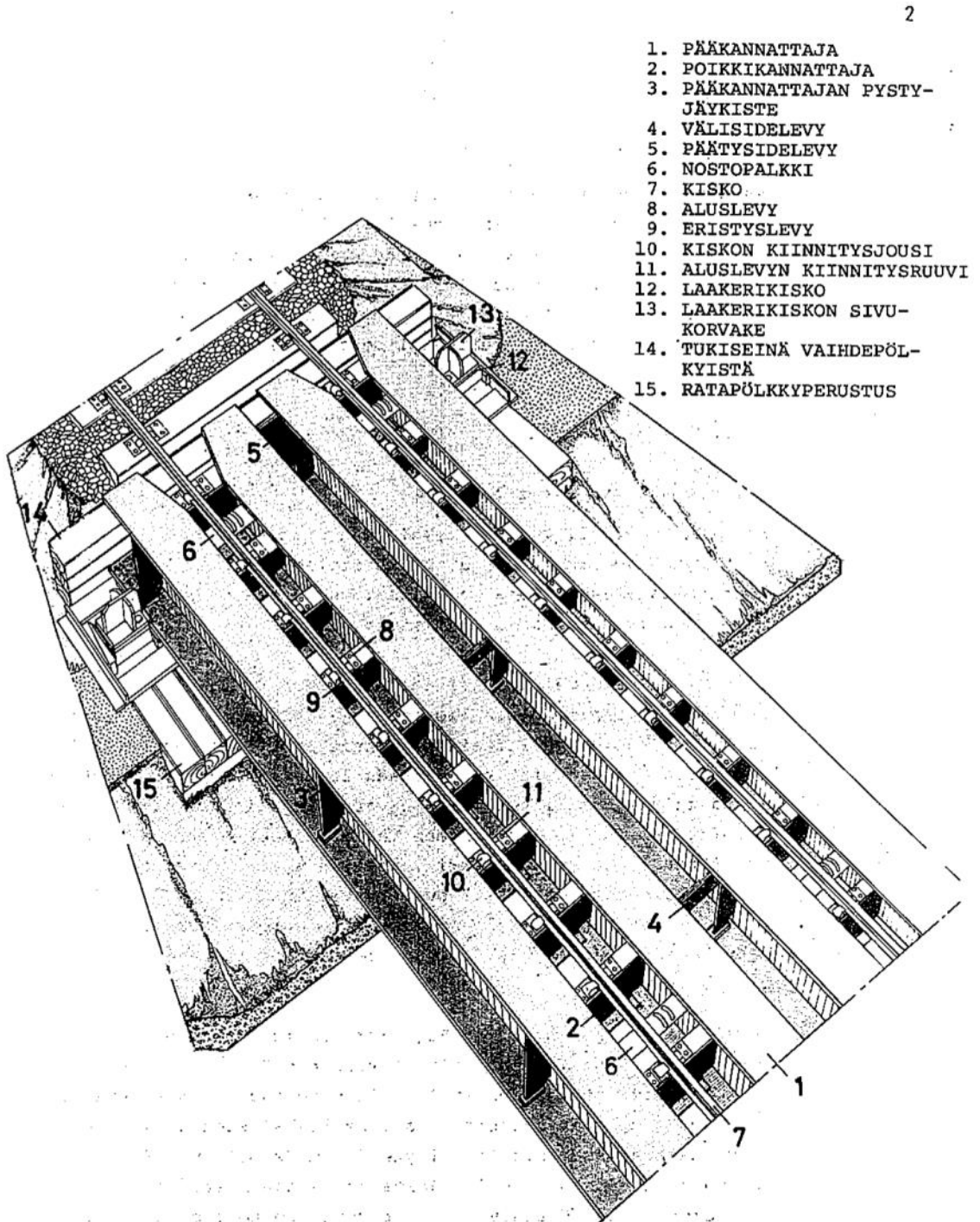
Tiehallinto. 2008. Sillan peruskorjauksen nopeuttaminen. Tiehallinnon selvityksiä 11/2008. Helsinki. Luettu 1.1.2013.

alk.tiehallinto.fi/sillat/julkaisut/sillan_peruskorjauksen_nopeuttaminen_2008.pdf

www.fonecta.fi/kartat/Vantaa?mapType=URBEX. Luettu 22.4.2013.

LIITTEET

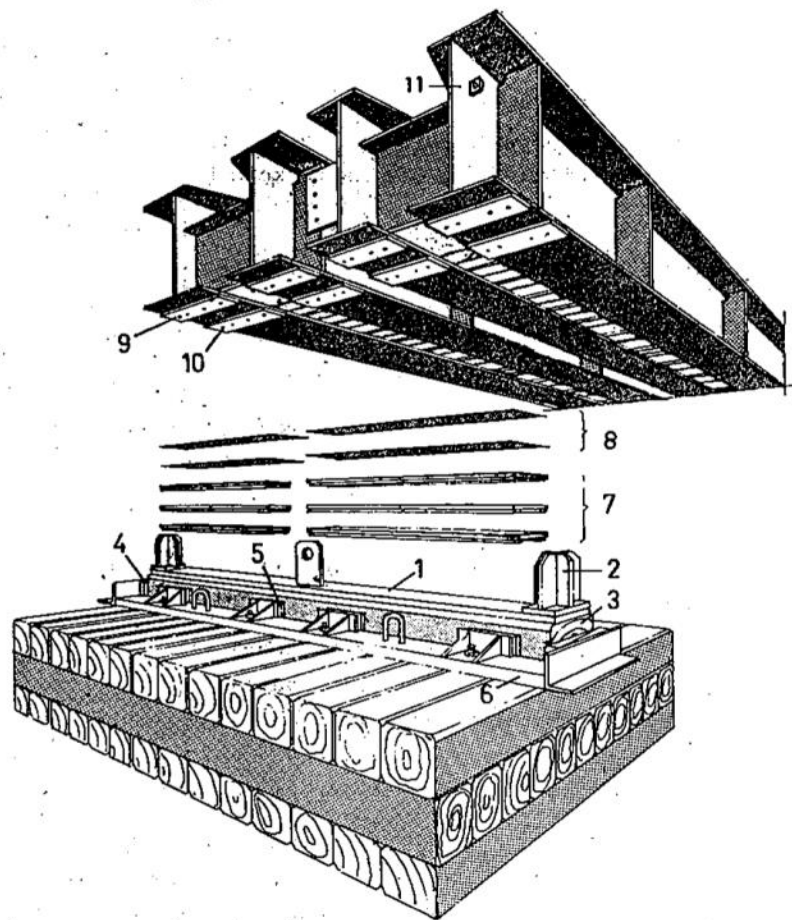
Liite 1. Apusillan pääosat (Kulomäki 1979)



Kuva 1. Apusillan pääosat

Liite 2. Apusillan laakerointiosat (Kulomäki 1979)

3



- 1 LAAKERIKISKO
- 2 LAAKERIKISKON SIVUKORVAKE
- 3 ALUSPARRU
- 4 KIILAT
- 5 KIIJAT
- 6 YLAPUOLINEN TERÄSKEHYS
- 7 KOROTUS- JA KALLISTUSLEVY
- 8 KLOORIPREENILEVY
- 9 JARRUPALAT
- 10 JARRUPALOJEN KIINNITYS-
RUUVIT
- 11 MAADOITUSKORVAKE

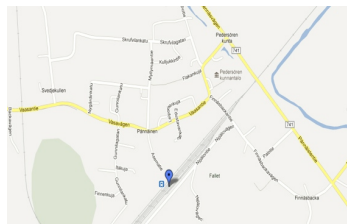
Kuva 2. Apusillan laakerointiosat

VR Track Oy

AS 20-14 PEDERSÖRE

Kuntoarvio ja inventointi 27.10.2012

Juha Meski



Pännäinen, asema, N 63°35.724' E 22°47.427'

Yhteyshenkilö Markku
Haavisto, 040-8630355.Silta on asennettuna
Pännäisiin, aseman
parannushankkeen

johdosta, Komsor Oy:n toimesta ainakin tammikuulle 2013 asti. Silta on melko hyvässä kunnossa, jonkin verran betoni roiskeita koska sillan alle on valettu alikukutunnelin holvi. Maalipinta on kohtalaisen hyvä eikä sillassa ole näkyviä vaurioita. Päätty- ja välisidelevyjä ei ole kiinnitetty.

Varustelaatikosta osa varusteista käytössä tarkistus hetkellä. Mutta muuten laatikossa ei suuria puutteita. Vettä pääsee sisään jonkin verran, muuten laatikko on päällisin puolin hyvä. Lukko on kunnossa.

Perustukset on maan alla joten niitä ei päässyt näkemään. Mutta oletettavasti siellä on samanlainen perustus ratkaisuna kuin viereen asennetulla AS 20-11 sillalla. Eli tyyppin 1 perustukset paalutetun teräsbetonilaatan päällä.

Kokonaisarvio 3/5



Liite 3. 2(2)

AS 20-14, Pedersöre, Pännäinen, asema, N 63°35.724' E 22°47.427'. Tekijä Juha Meski

Apuhallan inventointi ja kuntoarvio

Osanro.	Kpl/Lista	Osnimi	Erinom	Hyvä	Koht	Vältt	Huono	Lisätieto
1	OK	Pääkannattaja		x				Vähän betonissa
2	OK	Poikkikannattaja		x				Vähän betonissa
3	OK	Pääkannattajan pystyjäykiste		x				Vähän betonissa
4	OK	Välisidelevy			x			Kiinni sillassa muttei asennettu
5	4/2	Päätsidelevy		x				Varustelaatikossa
6	OK	Nostopalkki		x				
7	2/2	Kisko			x			Ruosteessa
8	66/66	Aluslevy			x			
9	66/66	Eristyslevy			x			
10	OK	Kiskon kiinnitysrous			x			
11	264/264	Aluslevyn kiinnitysruuvi			x			
12.1	2/2	Laakerikisko			x			Asennettu
12.2	4/4	Laakerikiskon sivukorvake			x			
12.3	OK	Alusparru			x			
12.4	OK	Kiilat				x		
12.5	OK	Kiilat				x		
12.6	2/2	Yläpuolinen teräskehy			x			Kiinnitetty ratapöykkyperustukseen
12.7	OK	Korotus- ja kallistuslevyt			x			Asennettu, varustelaatikossa lisää
12.8	OK	Kloropreenilyvyt			x			Asennettu
12.9	OK	Jarrupalat		x				Kiinni apusillassa
12.10	16/16	Jarrupalojen kiinnitysruvit		x				Kiinni apusillassa
12.11	OK	Maadoituskorvake		x				
14	OK	Tukiseinä			x			
15	2/2	Ratapöykkyperustus			x			Tyyppi 1, h=610

Varustelaatikon inventointi ja kuntoarvio

Osanro.	Kpl/Lista	Osnimi	Erinom	Hyvä	Koht	Vältt	Huono	Lisätieto
32	EI	Varustelaatikko			x			Vettä pääsee sisään, lukko OK
34	64/64	Kumilevylaakeri			x			Osa asennettu
35	8/8	Korotuslevy			x			
36	8/8	Kallistuslevy			x			
30	OK	Laakerikiskon korvakkeen ruuvi			x			Asennettu
27	OK	Jarrupalan kiinnitysruuvi muttereineen ja aluslaattoineen		x				Asennettu
28	OK	Jarrupalan kiinnitysruuvi muttereineen ja aluslaattoineen		x				Asennettu
12	8/4	Välisidelevy			x			
25	2/2	Välisidelevyn täytelevy			x			
23	OK	Välisidelevyn täytelevyn kiinnitysruuvi			x			
20	OK	Välisidelevyn kiinnitysruuvi			x			
24	OK	Päätsidelevyn kiinnitysruuvi			x			
	2/8	Vakionostoköysi		x				
2	OK	Aluslevy välilevyineen			x			
8	OK	Aluslevyn kiinnitysruuvi muttereineen ja aluslaattoineen			x			
5	OK	Aluslevyn eristyslevy			x			
7	OK	Aluslevyn kiinnitysruuvin eristysputki				x		
6	OK	Aluslevyn kiinnitysruuvin eristysrengas				x		
3	OK	Kiskon kiinnitysrous				x		
3	OK	Kiskonjatkoksen sidekisko			x			Asennettu
6	OK	Kiskonjatkoksen sideruuvi muttereineen ja jousirenkaineen			x			Asennettu
11	OK	Kiskonjatkoksen sidekiskopuristin ruuveineen			x			Asennettu
8	5/16	Ratapöykkyperustuksen vetotanko 800			x			
9	6/16	Ratapöykkyperustuksen vetotanko 1140			x			
10	16/16	Ratapöykkyperustuksen vetotanko 1480			x			
11	16/16	Ratapöykkyperustuksen vetotanko 1820			x			
12	16/16	Ratapöykkyperustuksen vetotanko 2040			x			
13,14	OK	Vetotangon mutteri aluslevyineen			x			
	EI	Koivukiilat L = 500						
	EI	Koivukiilat L = 300						
	EI	Momenttiavain						
	EI	Hylsy 19, 32, 41, 46						

Lisäksi laatkosta löytyy

3		Kaksiraiteisen apusiltaparin jatko-osia			x			
100		Eristyslevy kiskon alle		x				