

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennesuunnittelu

Sirpa Lappalainen

# **ALIKULKUKÄYTVIEN TOIMIVUUS JA ESTETIIKKA**

Opinnäytetyö 2011

## TIIVISTELMÄ

Sirpa Lappalainen

Alikulkukäytävien toimivuus ja estetiikka, 56 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Tekniikka, Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennesuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2011

Ohjaajat: lehtori Petri Himmi, lehtori Martti Muinonen, Saimaan ammattikorkeakoulu ja siltainsinööri Pekka Siitonen, Kaakkois-Suomen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, Liikenne ja infrastruktuuri.

Opinnäytetyössä on tarkasteltu alikulkukäytävien estetiikkaa ja toimivuutta. Työssä on tutustuttu Imatran ja Lappeenrannan ympäristössä oleviin alikulkukäytäviin ja poimittu niistä estetiikkaan ja toimivuuteen vaikuttavia ominaisuuksia. Lisäksi tarkastelun yhteydessä on käsitelty niihin liittyviä määräyksiä, ohjeita, tyyppipiirustuksia ja omia näkemyksiä siitä, miten estetiikkaa ja toimivuutta voisi parantaa ja kehittää.

Työ koostuu teoriaosasta ja siihen liittyvästä kuvamateriaalista. Aluksi on koottu taustatietoa sekä mietitty, miksi esimerkkikohde on ulkonäöltään tai toimivuudeltaan hyvä tai mikä seikka siitä tekee huonolaatuisen. Lopuksi on esitetty korjaustoimenpiteitä ja ideoita uuden suunnittelussa.

Työn perusteella voidaan todeta, että estetiikkaan ja toimivuuteen vaikuttavia osatekijöitä on runsaasti ja ne kaikki tulisi ottaa huomioon, kun suunnitellaan uutta tai korjataan vanhaa alikulkukäytävää. Siltapaikkaluokituksella ohjataan yksilöllisen suunnittelun tasoa ja omaleimaisuutta. Mitä tärkeämpi sillan sijainti on sitä yksilöllisempää tulisi suunnittelun olla.

Avainsanat: Alikulkukäytävät, toimivuus, estetiikka.

## **ABSTRACT**

Sirpa Lappalainen

The functionality and aesthetics of the underpasses, 56 pages.

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Structural Engineering

Final Year Project 2011

Instructors: lecturer Petri Himmi, lecturer Martti Muinonen, Saimaa University of Applied Sciences and bridge engineer Pekka Siitonen, The South Karelia Center for Economic Development, Transport and The Environment, Transport and Infrastructure.

This graduate thesis deals with the aesthetics and functionality of the underpasses. This report considered the underpasses in the area of the city of Lappeenranta and the city of Imatra. Different features having an affect on aesthetics and functionality were studied. Specifications, instructions, typical types of drawings and own point of views to improve the aesthetics and functionality were also considered.

The report consists of the text and the pictures of examples. In the beginning there is some information about designing the outlook of the underpass and what causes the outlook of the object to be good or bad. There are also some methods of repairing and ideas for designing the new ones.

We can add the amount of the individual design by classifying the locations of the bridges. The more valuable the location of the bridge is the more important is the individual design of the bridge.

Keywords: Underpasses, functionality, aesthetics.

## SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT.....	3
1 JOHDANTO.....	6
2 TAUSTATIETOA.....	7
2.1 Siltatyypit.....	7
2.1.1 Putkisilta.....	8
2.1.2 Laattasilta.....	9
2.1.3 Laattakehäsilta.....	10
2.1.4 Holvisilta.....	13
2.1.5 Ulokelaattasilta.....	14
2.1.6. Palkkisillat.....	15
2.2 Siltapaikkaluokitus.....	18
2.2.1 Jaottelu sijainnin mukaan.....	18
2.2.2. Jaottelu maiseman ja kaupunkikuvan mukaan.....	19
2.2.3. Jaottelu henkisen sisällön mukaan.....	19
2.2.4. Siltapaikkaluokituksen vaikutus suunnitteluun.....	19
2.3 Estetiikka.....	21
3 ALIKULKUKÄYTÄVÄT.....	23
3.1 Vedenpoisto siltapaikalta.....	23
3.2 Materiaalit ja rakentamistekniikat.....	29
3.2.1 Betonin valinta.....	30
3.2.2. Muotit ja muottipintoihin kiinnitettävät tuotteet.....	31
3.3 Kaupunkisuunnittelu ja tilavaraukset eri toiminnoille.....	31
3.4. Näkemäalueet ja suuntaus.....	33
3.5 Alikulkukäytävien muoto ja mitat.....	34
3.6 Pintojen käsittelyt.....	38
3.6.1 Betonipinnan käsittelyt.....	40
3.6.2. Pintojen verhoilu.....	41
3.7. Kaiteet ja lumiverkot.....	42
3.8. Valaistus.....	44
3.9 Siltaympäristö.....	45
4 ESTETIIKAN JA TOIMIVUUDEN PARANTAMINEN.....	48

4.1 Korjaustoimenpiteitä.....	48
4.2 Uudet sillat.....	51
5 YHTEENVETO.....	52
KUVAT .....	53
LÄHDELUETTELO .....	55

# 1 JOHDANTO

Kaupunkirakenteen kehittymisen myötä pehmeille arvoille, esteettisyydelle ja toimivuudelle annetaan entistä enemmän painoa. Autojen ja muiden moottorikulkuneuvojen lukumäärää pyritään vähentämään varsinkin kaupunkien keskuksissa. Pyöräilyä ja jalankulkua pyritään tekemään kaikin puolin helpommaksi. Ympäristön suunnittelussa, kaavoituksessa ja rakentamisessa tärkeitä arvoja ovat turvallisuus, toimivuus, taloudellisuus ja kauneus.

Kaikkia edellä mainittuja ominaisuuksia voidaan soveltaa myös alikulkukäytävien toiminnalliseen ja esteettiseen tarkasteluun. Ensisijaisesti on pyrittävä siihen, että alikulkukäytävä on rakenteena turvallinen. Tärkeä tekijä onnettomuuksien ehkäisyyn lisäksi on turvallisuuden tunne. Turvallisuus sisältää liikenneturvallisuuden lisäksi myös sosiaalisen turvallisuuden. Lisäksi kaikki suunniteltu ja rakennettu ympäristö tulisi olla toimivaa, taloudellisesti kannattavaa ja kaunista. Tilaajan tavoitteena on suunnitella ja rakentaa sillat ulkonäöltään hyviksi ja ympäristöönsä sopiviksi. Siltojen tulee täyttää myös tekniset ja toiminnalliset vaatimukset sekä olla kustannuksiltaan kohtuullisia sekä helposti kunnossapidettäviä. Työn tilaaja on Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, liikenne- ja infravastuualue.

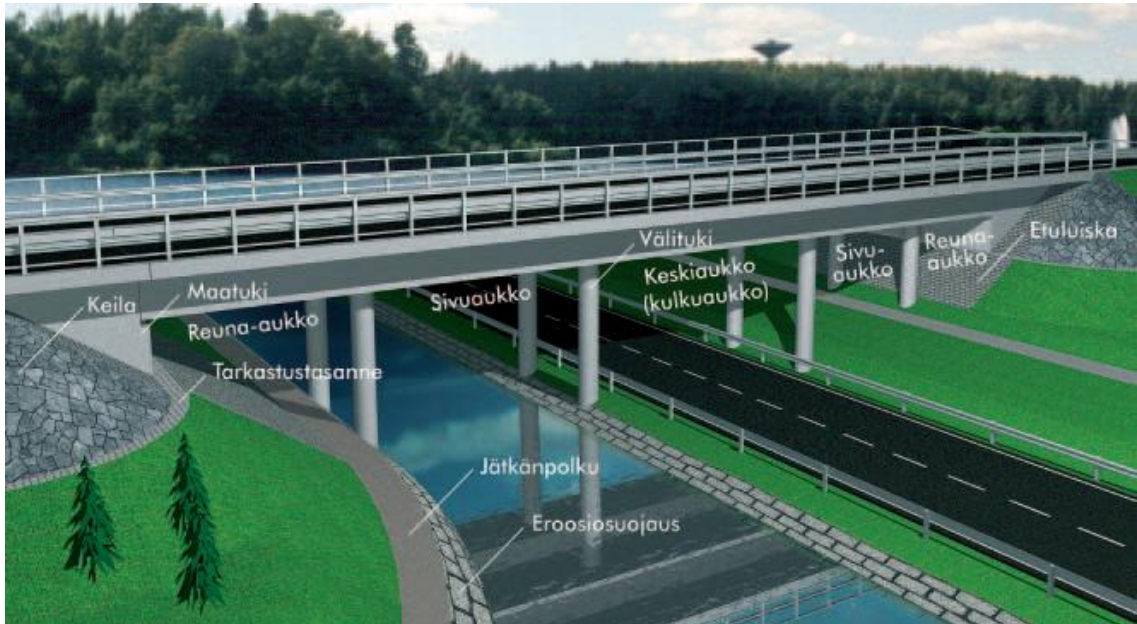
Työn tarkoitus on tarkastella alikulkukäytävien toimivuutta ja estetiikkaa. Opin näytetyössäni olen etsinyt taustatietoa kirjallisuudesta, tutustunut alikulkukäytäviin Imatran ja Lappeenrannan ympäristössä sekä kerännyt niistä ominaisuuksia, joilla on vaikutusta niiden toimivuuteen ja estetiikkaan. Alikulkukäytävät on valittu niin, että tarkasteltavia kohteita on usealta vuosikymmeneltä. Kohteita on ollut yhteensä tarkasteltavana 40 kappaletta ja niitä on tarkasteltu eri vuoden aikoina yhden vuoden ajan. Niiden hyviä ja huonoja puolia on analysoitu eri tekijöiden vaikutuksesta ja esimerkkikohteista on otettu valokuvia. Työn raportointi perustuu visuaalisiin havaintoihin lähdemateriaalin referointiin sekä omaan esteettiseen näkemykseen.

## 2 TAUSTATIETOA

Alikulkukäytävällä tarkoitetaan siltaa, joka on tehty kevyen liikenteen johtamiseksi ajoneuvoliikenteen väylän alitse. Siltaan katsotaan kuuluvaksi myös tie-luiskat, keilat ja siltaan kuuluvat varusteet. Seuraavassa tarkastellaan siltatyyppiä ja niiden ominaisuuksia, siltapaikkoihin liittyviä laadullisia vaatimuksia sekä esteettisyyden käsitteitä.

### 2.1 Siltatypit

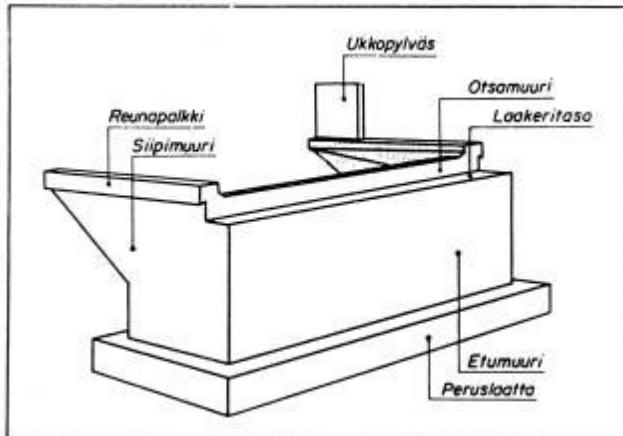
Alikulkukäytävissä käytetään useita siltatyppejä ja niillä on omat erityispiirteensä. Liikennevirasto on myös laatinut tyyppiinirustuksia. Tyyppiinirustukset ovat sovellettavissa tapauskohtaisesti eri ympäristöihin. Alikulkukäytävien yleisin rakennusmateriaali on teräsbetoni. Betonisillat ovat elementtirakenteisia, puolielementtirakenteisia tai paikalla valettuja siltoja. Alikulkukäytävinä on käytetty myös teräksisiä putki- ja holvisiltoja. Alla olevassa kuvassa 1 on esitetty sillan alusrakenteen rakenneosien nimityksiä.



(Sillantarkastusohje, Käsitteet ja määritelmät, 2004, s. 24)

Sillan rakenneosia ovat laatta, maatuet, välituet, luiskat, keilat, kaide, suojaverkko sekä pintavesikourut.

Kuvassa 2 on esitetty betonirakenteisen maatuen osat.



(Sillantarkastusohje, Käsitteet ja määritelmät, 2004, s. 24)

Maatuen osia ovat peruslaatta, etumuuri, siipimuri ja reunapalkki.

Päämittoina käytetään aukkomittoja. Vapaa-aukko on sillan keskilinjan suuntainen, kahden peräkkäisen tuen välinen pienin vapaa, vaakasuora etäisyys. Sillan kokonaispituus on samalla puolella tielinjaa olevien siipimuurien äärimmäisten päiden välinen etäisyys. Jos mitat ovat tien eri laidoilla erilaiset, kokonaispituus on mittojen keskiarvo. Jos siipimuurit eivät ole tien suuntaiset tai silta on kaareva, kokonaispituus on siipimuurien kärkien yhdysviivan ja sillan keskilinjan leikkauspisteiden välinen etäisyys sillan keskilinjaa pitkin mitattuna. Jos sillassa ei ole siipimureja, kokonaispituus on päällysrakenteen pituus sillan keskilinjaa pitkin mitattuna. Alikulkukorkeus on sillan alittavan tien yläpinnan ja sillan päällysrakenteen alapinnan välinen pienin pystysuora etäisyys silta-aukossa. (Sillantarkastusohje, Käsitteet ja määritelmät, 2004).

### 2.1.1 Putkisilta

Putkisillat (Kuva 3) ovat yleistyneet viime vuosina. Niitä käytetään alueilla, jossa liikenne on vähäisempää. Ne soveltuvat erinomaisesti liikuntapolkujen ja latujen alikulkukäytäväiksi. Putkisillat ovat yleensä puoliympyrän muotoisia ja osin tai kokonaan aallotetusta teräsputkesta tehtyjä. Aallotus ilmoitetaan profiilin aallon pituutena ja korkeutena. Kierresaumattu putki on putkirakenne, joka on valmis-



tettu teräsnauhasta joko saumaamalla tai hitsaamalla. Monilevyrakente on putkirakenne, joka on valmistettu aallotetuista teräslevyistä kokoamalla.

Peitesyvyydellä tarkoitetaan putken laen pienintä pystysuoraa etäisyyttä tien pinnasta. Putken halkaisija on pyöreän putken sisäpuolinen mitta. Putkisillan vapaa aukko mitataan leveimmästä kohdasta. Vapaa-aukoltaan alle 2 metriä leveitä putkisilloja kutsutaan rummuiksi eikä niitä ole rekisteröity putkisilloiksi.



Yllä olevassa kuvassa sillan viiste on verhoiltu kenttäkivellä. Kenttäkiviverhoilu antaa eloisuutta muuten hyvin pelkistettyyn siltatyyppiin. Alikulkukäytävänä käytettävät putkisillat ovat usein matalarakenteisia. Niiden tulisi olla vapaa-aukoltaan ainakin metrin leveämpiä kuin kevyen liikenteen väylä. Teräsprofiililevyjen pinnoitteet parantavat putkisiltojen ulkonäköä. (Teräsputkisillat s.10, Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus s.24.)

### **2.1.2 Laattasilta**

Laattasilta on 1970- ja 1980-luvuilla käytetty siltatyyppi alikulkukäytävissä. Yleensä alittava väylä on laatan levyinen ja väylä kulkee käytävän sisällä pohjalaattojen päällä. Alikulkukäytävät tarkastelualueella olivat joko elementtirakenteisia poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisia TOBI- alikulkukäytäviä tai paikalla valettuja laattasiltoja.

TOBI- alikulkukäytävä (Kuva 4) muodostuu laattojen ja etumuurien muodostamasta nivelkehästä ja sitä jäykistävästä rengaskehästä. Järjestelmä kiinnitetään toisiinsa pulttiliitoksien.



Kansilaatan saumat valetaan. Elementtien runsaslukuisuuden takia rakenne on työläs valmistaa ja asentaa. Yleensä TOBI- alikulkukäytävät ovat 4 m leveitä ja 2,5 - 3 m korkeita. Sillassa on usein maanvarainen perustus. Siipimuurit ovat aina seinien suuntaiset. Elementeissä on käytetty erilaisia pintakäsittelyjä. (Keuyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus, 1997, s.25-27).

Paikallavalettujen laattasiltojen siipimuurit olivat joko etumuurin suuntaiset tai eri kulmaan sijoitettu etumuriin nähden. sillat muistuttivat ulkomuodoltaan TOBI-siltaa. Valumuottina oli käytetty joko sahattua muottilautaa tai vaneria.

### **2.1.3 Laattakehäsilta**

Laattakehäsilta on yleisin paikalla valettu alikulkukäytävätyyppi. Sitä on kahta eri tyyppiä, suorajalkainen - ja vinojalkainen laattakehäsilta (Kuvat 5-6). Laattakehäsilta on rakenteena edullinen ja helposti muunneltavissa.



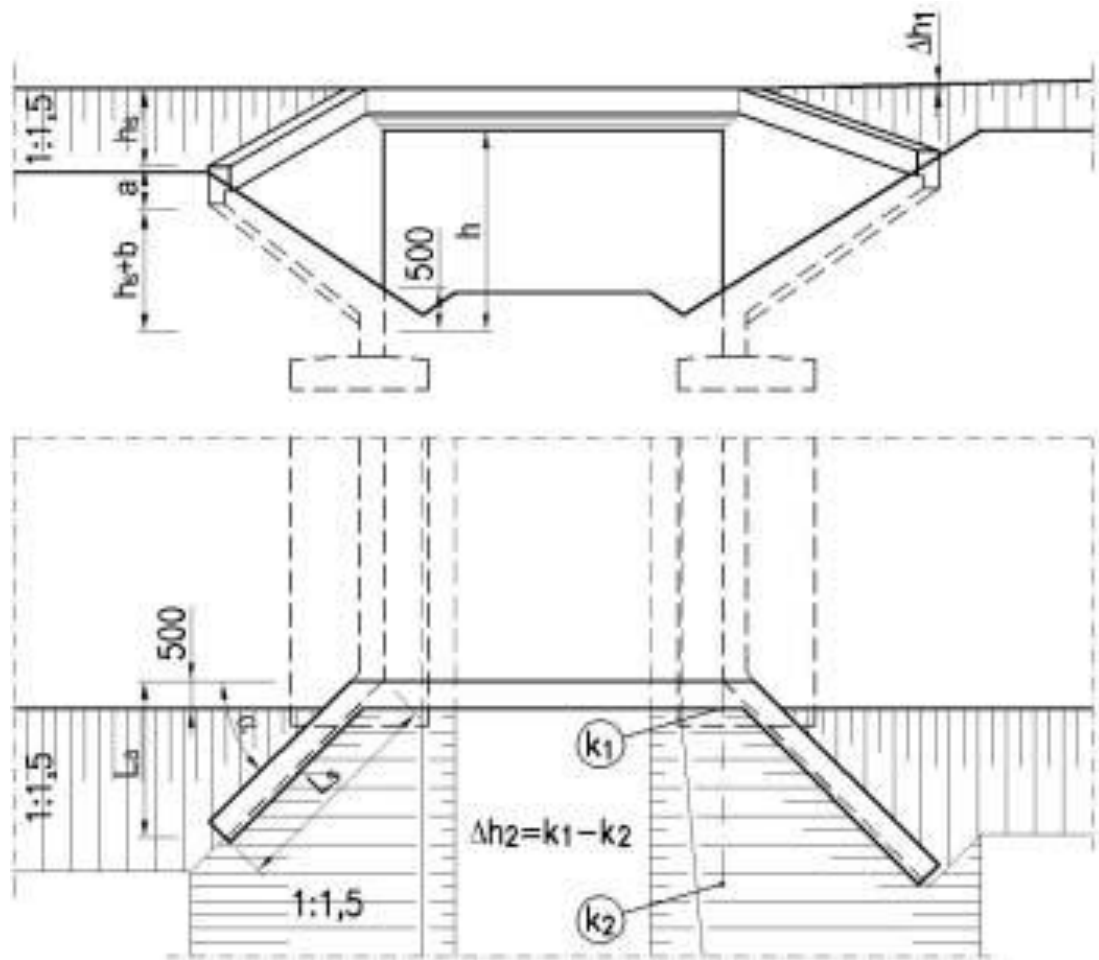
Kuvassa on suora kehäsilta Vuoksenniskalta. Silta on maalattu.



Yllä olevassa kuvassa on vinojalkainen kehäsilta Puumalantien risteyksessä Imatralla. Sillan reunapalkin alaosan viisteessä on käytetty teräsvahvistetta törmäyssuojana. Reunapalkin muoto ja laatan yläosan viisteet keventävät rakenteen yleisilmettä. Vinot muuripinnat tekevät käytävätilan avarammaksi ja valoisaammaksi. Ajoväylän reunoille jää näin ollen riittävästi tilaa veden ja lumen poistoon.







(Teräsbetoninen laattakehäsilta Blk I, 2004, Siipimuuuri)

Kuvassa on esitetty pysty- ja vaakaleikkaus reunatuellisesta kehäsillasta, jossa siipimuuuri on viistosti sijoitettu kulkusuuntaan nähden. Piirustuksessa on esitetty ympäröivien luiskien kaltevuudet, rakennekorkeudet ja siipimuurien pituudet sekä kaltevuuskulma. Siipimuurin vinouskulmaa muuttamalla saadaan siltarakente sovitettua aina kulloiseenkin ympäristöön sopivasti. Siipimuuria kääntämällä pois päin kulkusuunnasta saadaan aikaiseksi myös paremmat näkemäalueet.

#### 2.1.4 Holvisilta

Holvi on staattisesti ja esteettisesti edullisen muotonsa ja perinteisyytensä vuoksi ollut suosittu siltamuoto. Holvisillan etuna on pieni päällysrakenteen korkeus, toisaalta korkeus pienenee nopeasti reunalle päin. Uusimpana holvisilta-

tyyppinä on teräsprofiili holvisilta (Kuva10), jonka alaosassa on teräsbetoninen etumuurin osa. Laaja-aukkoisia ruiskubetonointimenetelmällä tehtyjä holvisiltoja on myös olemassa. ( Sillantarkastusohje 2004)



Yllä olevassa kuvassa on holvisilta Lappeenrannasta. Holvisillan alitse kulkee lenkkeilypolku. Tien penkereen ja sillan seinämän liittymäkohdassa on käytetty betonisia tukimuurielementtejä. Elementit ovat jääneet melko irrallisiksi rakenteiksi sillan muista osista.

### **2.1.5 Ulokelaattasilta**

Ulokelaattasilille (Kuva 11) tunnusomainen piirre on avara silta-aukko. Suunnittelun helpottamiseksi tiehallinto on laatinut myös tästä siltatyypistä tyyppipiirustuksia. Tyyppipiirustuksiin kuuluu yleispiirustusmalli sekä kannen mitta- ja raudoituspiirustukset. Kannen mitta- ja raudoituspiirustuksia voidaan käyttää sellaisinaan tai niitä voidaan muuttaa ja täydentää tapauskohtaisesti. Yleispiirustus laaditaan aina tapauskohtaisesti. Kannen mitta- ja raudoituspiirustus on laadittu useille jännemitoille ja hyötyleveyksille. Lisäksi on laadittu päätypalkin mitta- ja raudoituspiirustukset. Sillan päädystä on tehty kaksi vaihtoehtoista mallia , Bulc3 suora päätypalkki ja Bulc4 viisteellinen päätypalkki. Sillan pääty ja siipimuuri ovat kaikissa siltatyypeissä samankorkuiset. Päätypalkki voidaan valita edellisistä vaihtoehtoista. (Teräsbetoninen ulokelaattasilta Bul, 2004)



Yllä olevassa kuvassa on ulokelaattasilta Valtatie 6:lla Imatralla. Päätypalkkina on käytetty suoraa päätypalkkia. Välituet ovat teräslevyllä päällystettyjä pyöreitä betonipilareita. Sillan kaide on yksilöllisesti suunniteltu teräsprofiilikaide.

#### **2.1.6. Palkkisillat**

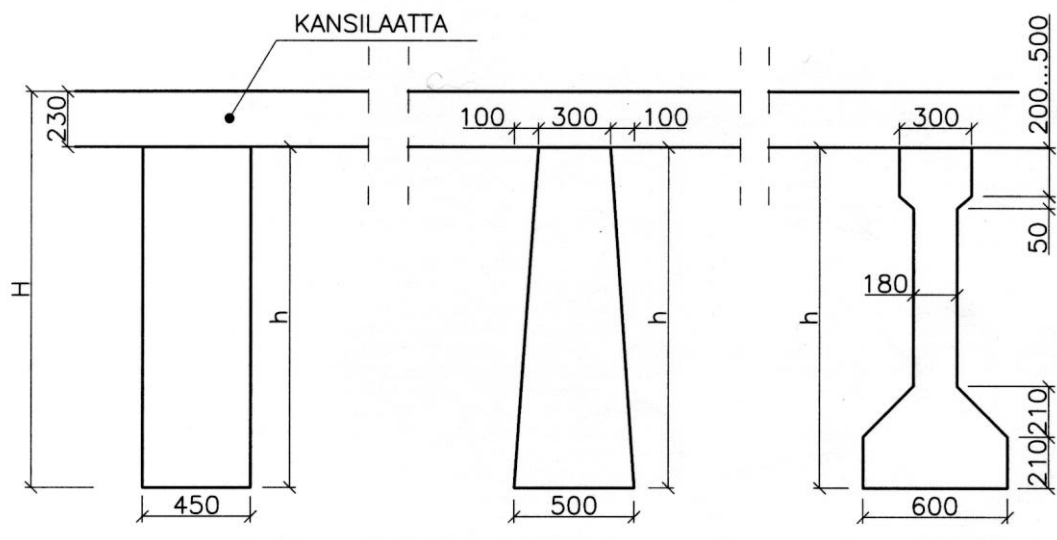
Kuvassa 12 on elementtisilta Lappeenrannasta Helsingintieltä.



Siltoja varten vakioitiin jännitetyt palkkielementit 1970- ja 1980- lukujen vaihteessa ja laadittiin myös tyyppiirustukset jännitetyille elementtisilloille. Perustyyppiä sillalle valittiin puolielementtisilta, jossa palkit olivat elementtejä ja kansi

paikalla valettu. Jännepalkkien poikkileikkaus oli käännetty T-poikkileikkaus. Tämä elementtityyppi vanheni kuitenkin teknisesti. (Jännitetty elementtisilta 2000).

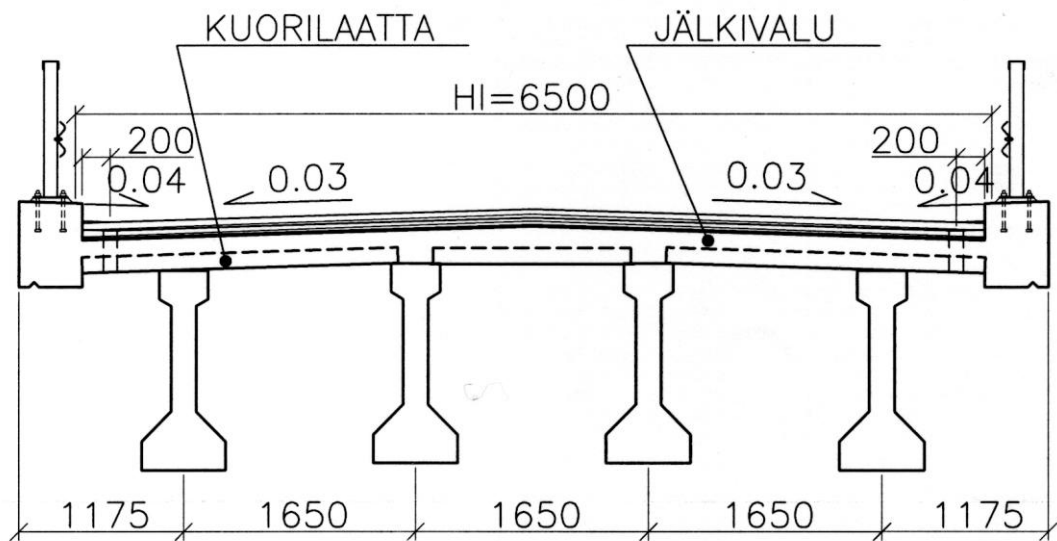
Tielaitoksen ja elementtiteollisuuden yhteistyönä valmistui suunnitteluohje piirustuksineen sekä ajoneuvoliikenteen- että kevyen liikenteen sillasta. (Kuvat 13-14).



(Jännitetty elementtisilta. 2000: Jännepalkit)

Palkkielementit ovat poikkileikkaukseltaan suorakaide-, puolisuunnikas- ja I-elementtejä. Kansivaihtoehtona on paikalla valettu kansi, kuorilaattoja käyttäen valettu kansi ja elementtikansi. Silta voi olla yksi- tai moniaukkoinen. Reunapalkki voi olla joko paikalla valettu tai elementtirakenteinen. (Jännitetty elementtisilta 2000.)





(Jännitetty elementtisilta 2000: Kansilaatta )

Rautateiden rakentamisessa on usein käytetty palkkisiltaa (Kuva 15)



Yllä olevassa kuvassa on rautatien alitse kulkeva kevyen liikenteen alikulkukäytävä, jossa on palkkirakenne. Käytettäessä sillan kannessa palkkielementtejä päästään avaraan ja esteettömään silta-aukkoon. Silta on ulkonäöltään pelkistetyt kaunis ja sopusuhtainen.

## 2.2 Siltapaikkaluokitus

Rakennettavan sillan ympäristö eli siltapaikka asettaa vaatimuksia sillan sopivuudelle ympäristöönsä, sillan muotoilulle ja kokonaisuuden viimeistelylle. Sillan merkittävyyden arviointia ja vaikutusta voidaan yhtenäistää siltapaikkaluokituksen avulla. Siltapaikkaluokituksessa esitellään ympäristön toiminnalliset ja visuaaliset tekijät ja sijoitetaan siltapaikka niiden perusteella harkinnanvaraisesti ja kokemusperäisesti tiettyyn siltapaikkaluokkaan. Näin menetellen siltapaikat voidaan arvioida riittävän perusteellisesti ja samoin perustein.

Siltapaikkaluokka ilmaisee siltapaikan ja rakennettavan sillan arvon ja merkityksen ympäristöllisessä ja muotoilullisessa mielessä. Siltapaikkaluokat nimetään seuraavasti.

- luokka I: erittäin vaativa
- luokka II: vaativa
- luokka III: huomattava
- luokka IV: tavallinen

Siltapaikan arvoon ja merkitykseen vaikuttavat asiat voidaan aihepiirinsä mukaan jakaa viiteen ryhmään: sijaintiin, maisemaan, henkiseen sisältöön, sillan merkitykseen ympäristötekijänä ja ekologiin luonnonoloihin liittyvät asiat. Siltapaikkaluokan määrittelee Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuultuaan inventointiin osallistuneita asiantuntijoita ja tarvittaessa kunnan edustajia sekä Liikenneviraston asiantuntijoita. Siltapaikkaluokka ilmoitetaan perusteluineen siltapaikka-asiakirjojen ja siltapaikkaselostuksen kohdassa 1.5 ” Sillan merkitys maisemassa”. (Siltapaikkaluokitus 1992)

### 2.2.1 Jaottelu sijainnin mukaan

Luokkaan I kuuluvat tärkeimpien maanteiden risteykset ja arvokkaassa kaupunkiympäristössä olevat sillat. Luokkaan II kuuluvat tärkeiden joukkoliikenneväylien muiden palvelupisteiden kohdalla olevat yli- ja alikulkukäytävät. Luokkaan III

kuuluisivat paljon käytetyt yli- ja alikulkukäytävät ja luokkaan IV kuuluvat muut kuin edellä mainitut alikulkukäytävät. (Siltapaikkaluokitus 1992)

### **2.2.2. Jaottelu maiseman ja kaupunkikuvan mukaan**

Luokkaan I kuuluu valtakunnallisesti ainutlaatuinen vesistö- tai kulttuurimaisema. Luokkaan II kuuluu luonnonkaunis, maakunnallisesti tärkeä vesistömaisema, hyvin hoidettu kanavaympäristö sekä arvokas ja viimeistely taajamaympäristö. Luokkaan III kuuluu kaunis luonnonmaisema, tärkeä liikenneympäristö sekä viimeistely taajamaympäristö. Luokkaan IV kuuluu vaatimaton luonnonmaisema, liikenne - ja teollisuusympäristö sekä suunnittelematon taajama. (Siltapaikkaluokitus 1992)

### **2.2.3. Jaottelu henkisen sisällön mukaan**

Siltapaikalla saattaa olla historiallista tai kulttuurihistoriallista arvoa, tai siihen voi liittyä erilaisia tapahtumia. Luokka I on silloin valtakunnan historian tai valtakunnallisten tapahtumien kannalta tärkeä ympäristö. Luokkaa II on maakunnan tai taajaman historian kannalta tärkeä ympäristö tai alueen lähellä on hengen tai ruumiinkulttuurin kannalta tärkeitä laitoksia esimerkiksi kirkko, kulttuurikeskus, oppilaitos tai museo. Siltapaikka on luokkaa III silloin, kun sillä on lähinnä paikallista henkistä sisältöä. IV-luokkaan kuuluu paikka, jolla ei ole mainittavaa henkistä sisältöä. (Siltapaikkaluokitus 1992)

### **2.2.4. Siltapaikkaluokituksen vaikutus suunnitteluun**

Siltapaikkaluokitus on ensisijaisesti apuväline, jolla voidaan käsitellä yleissuunnittelun ongelmakenttää yhtenäisemmin. Luokitus antaa tavoitetaso sillan ympäristölle ja muotoilullisille ominaisuuksille. Keinot tavoitteen saavuttamiseksi ovat suunnittelijan harkittavissa.

#### I ja II luokan siltapaikoilla:

- Esi- ja yleissuunnitteluvaiheessa voidaan vielä vaikuttaa tien linjaukseen ja tasaukseen.
- Sillalle varataan riittävästi tilaa sen aiheuttamista lisäkustannuksista huolimatta.
- Silta on sopusoinnussa ympäristönsä ja erikoispiirteidensä kanssa.
- Yksityiskohtien muotoilussa pyritään yksilöllisiin ratkaisuihin esimerkiksi pilareiden, kaiteiden, valaisimien ja tasanteiden suunnittelussa.
- Esi- ja yleissuunnittelussa tutkitaan useita vaihtoehtoja, panostetaan arkkitehtisuunnitteluun ja käytetään korkeatasoista havainne materiaalia suunnittelun apuvälineenä.
- Yleissuunnittelu sopii toteutettavaksi esimerkiksi suunnittelukilpailuna.
- Sillan viimeistelyn tulee olla korkeatasoista myös yksityiskohdissa.
- Ympäristöä varten laaditaan korkeatasoinen siltaympäristösuunnitelma.

#### III luokan Siltapaikalla:

- Pyritään suhteellisen tavanomaiseen, ympäristöön sopivaan siltatyyppiin.
- Verrataan useampia vaihtoehtoja havainne kuvin.
- Ulkonäön parantamiseksi sallitaan hieman lisäkustannuksia.
- Useimmat siltatyypit ja yksilölliset ratkaisut ovat mahdollisia.
- Arkkitehdin asiantuntemusta käytetään tarvittaessa.
- Siltaympäristöstä laaditaan suunnitelma.

#### IV luokan siltapaikoilla :

- Pyritään ulkonäön kannalta tyydyttävään ja taloudellisesti edulliseen ratkaisuun.
- Ulkonäköseikkojen huomioonottaminen ei tulisi aiheuttaa lisäkustannuksia.
- Käytetään hyväksi tyyppiirustuksia ja aikaisempia suunnitelmia. (Siltapaikkaluokitus 1992)

## 2.3 Estetiikka

Platon määritteli esteettisyyden totuudeksi, hyvydeksi ja kauneudeksi, jotka ovat samaan aikaan voimassa. Esteettisyyden tulkinta muuttuu ajan ja arvostuksen myötä. 1920-1930-luvuilla pelkkä tarkoituksenmukaisuus tai minimaalisuus riittivät esteettiseksi arvoksi. Usein esteettisyydellä tarkoitetaan pelkästään visuaalisuutta, mutta se on kuitenkin ymmärrettävä laajemmin kaikkien aistien alueella tapahtuvaksi kokonaisvaltaiseksi kokemukseksi. Nykyisin estetiikka määritellään usein toimivuudeksi, taloudellisuudeksi, teknisyydeksi ja kauneudeksi. Tätä määritelmää voidaan hyvin soveltaa siltojen esteettisen tarkastelun pohjaksi (Siltojen estetiikka 2005, s. 4.).

Siltojen yhteydessä esteettisyyden kokemus muodostuu laajemmin koko siltaympäristöstä. Kohteen paikalla ja ympäristöllä on merkitys esteettisen ilmaisen etsinnässä, kaupunki- ja maisematilan luonne arvot ovat esteettisyyden ymmärtämisen taustatietoa. Siltaympäristöllä on moniulotteista symbolista merkitystä, siitä voidaan aistia liike, aika, muisti ja historia. Materiaalit ja muoto luovat mielikuvaa sillan rakenteellisesta tarkoituksenmukaisuudesta. Tarkoituksenmukaisuus on yksi esteettisen kokemuksen perustekijä. Siltaa tarkastellaan aina katsojan näkökulmasta ja esteettisyyden kokemus on vastaanottajan tulkinta. Kokemukseen vaikuttavia tekijöitä ovat mittakaavan suhde tarkkailevaan ihmiseen, valon esiintuomat korostukset, paikan ja siltarakenteen suhde kulttuuriin, tarkastelijan oma liikkumisvauhti sekä muut aisteihin vaikuttavat tekijät. (Siltojen estetiikka 2005, Risteyssiltojen estetiikka 1993, s. 9-11)

Tarkoituksenmukaisuus näkyy esimerkiksi siinä, että sillan muoto sopii kyseiseen toimintaan hyvin. Sillalle ominaisia piirteitä ovat muun muassa puhdas, yksinkertainen ja tasapainoinen ilme. Muodon ja materiaalin tulee olla sopusoinnussa keskenään, että silta olisi tarkoituksenmukainen tehdä jostain tietystä materiaalista. Alikulkukäytävää voidaan tarkastella ulkotilana ja tilalliset vaikutelmat kokonaisuuden tarkastelussa ovatkin alikulkukäytävissä tärkeitä. Arkkitehtuurissa käytetään erilaisia tehokeinoja rytmittämään tilaa ja sitä ympäröiviä pintoja. Symmetria on järjestyksen äärimmäinen muoto ja myös tehokeino. Toisto ja rytmi tuottavat aistien tyydytystä samalla tavalla kuin musiikissakin.

Liiallinen toisto hyvin herkästi saa aikaan yksitoikkoisuutta. Monotonista ilmettä vastaavasti voidaan rikkoa yllättävillä ja poikkeavilla muodoilla, väreillä ja pintojen erilaisilla tekstuureilla. ( Risteyssiltojen estetiikka 1993)

Seuraavassa kuvassa 16 on kunnostettu palkkisilta, jossa on luonnonkivistä muuratut maatuet. Sillassa sen sijaan ovat uudet teräsrakenteiset kaiteet.



Sillasta huokuu entisaikojen käsinrakentamisen taitoa. Luonnon kiven sopivuus ympäristöönsä herättää ihmisessä miellyttäviä tuntemuksia ja viestittää käyttäjälleen paikkaan ja aikaan liittyvää historiaa. Pyrkimys taloudelliseen kustannusten karsimiseen on omalta osaltaan köyhdyttänyt siltojemme estetiikkaa. Tehokkuuden ja taloudellisuuden rinnalle on kestävä kehityksen myötä tullut myös laadukkuus, pitkäikäisyys ja kauneus.

Kaikilla ihmisillä on synnynnäinen kauneuden kaipuu. Esteettiseksi koetut ominaisuudet ympäristössämme ovat lisäksi sidoksissa historian kulussa syntyneisiin arvostuksiin, sopimuksiin kauneuden käsitteistä. Tätä kuvaavat eri aikakausien arkkitehtuurin ja taiteen tyyli. joissa sovitut säännöt muodostavat tietyt arvostettavat tyylipiirteet. Mitään absoluuttista alati pysyvää arvomaailmaa ei ole, vaan eri aikoina arvostukset saattavat vaihdella suuresti. (Siltojen estetiikka 2005, Risteyssiltojen estetiikka 1993, s.9.)

### **3 ALIKULKUKÄYTÄVÄT**

Alikulkukäytävien tulee ensisijaisesti olla käyttäjälleen turvallisia. Turvallisuudella tarkoitetaan käyttöturvallisuutta ja sosiaalista turvallisuutta. Tarkoituksenmukaisuus puolestaan luo turvallisuutta. Tarkoituksenmukaisuus koostuu toiminnallisista ja ulkonäköön vaikuttavista tekijöistä. Seuraavassa jaottelussa olen etsinyt tekijöitä, jotka vaikuttavat alikulkukäytävän toimivuuteen ja ulkonäköön, ja edelleen käyttäjän esteettiseen kokemukseen siltapaikasta. Tekijät ovat toisiinsa nähden vuorovaikutteisia tai syy- ja seuraussuhteessa toisiinsa nähden. Esimerkiksi siltapaikan puutteellinen vedenpoisto aiheuttaa näkyviä vaurioita rakenteeseen, lisää turvallisuuteen liittyviä riskitekijöitä ja rumentaa lisäksi sillan ulkonäköä.

#### **3.1 Vedenpoisto siltapaikalta**

Alikulkukäytävien kuivatussuunnittelu alkaa jo väylien pituusleikkausta ja korkeussijaintia suunniteltaessa. Tavoitteena on saada alittavan tien tasausviiva niin korkealle, että pintavedet voidaan poistaa ilman pumppaamoja. Avouomille ja viemäreille saadaan silloin oikeat pituuskaltevuudet. Alikulkukäytävä ja siihen liittyvä ympäristö pyritään pitämään kuivana erilaisten vedenpoisto ratkaisujen avulla. Näkyvin niistä on pintavesikouru. Se voi olla erillinen betoninen koururakennelma (Kuva 17) tai esimerkiksi kenttäkivestä rakennettu oma vedenpoisto varten (Kuva 18). Pintavedet yleensä viemäroidään kunnalliseen viemäri-verkoston. Alittavan väylän tasausviiva tulisi tehdä sillasta pois päin kaltevaksi. Alikulun jälkeen tasausta usein joudutaan nostamaan hyvinkin nopeasti. Maastossa tulisikin löytää luontaiset kaltevuudet vedenpoiston suunnittelussa. (Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus, 1997, s.22-23)





Kuvassa oleva alikulkukäytävä sijaitsee Lappeenrannassa Helsingintiellä. Vasemmalla on käytetty betonista pintavesikourua. Alikulku on 1970-luvulta. Siihen aikaan viimeistelyn aste siltaympäristössä oli hyvin vaatimaton. Kaikessa vaatimattomuudessaan siltapaikka on kuiva ja silta kaikkine osineen mittasuhteiltaan melko sopusuhtainen.



Kuvassa ylhäällä on esimerkki hyvästä pintavesien poisjohtamisesta alikulkukäytävästä. Siltarakenne ympäristöineen edustaa 2010-lukua ja viimeistely on tehty huolella. Kuvassa oleva alikulkuväylän tasausviiva laskee kauniisti sadevesikaivoihin päin, jolloin vedenpoisto hoituu luontevasti alikulkukäytävän sivuilla olevia matalia ojanteita pitkin. Ojanteessa on käytetty kenttäkiveä.





ovat pääosin 1970-luvulla rakennettuja, silloin ei vielä kiinnitetty niin suurta huomiota veden aiheuttamiin vaurioihin, vaan varustus oli hyvin minimaalista kaupunkien nopean kasvun myötä. Todettakoon vielä, että siltapaikat kuivuivat kuitenkin nopeasti, koska routasyvyys oli alhainen.



Yllä olevassa kuvassa sulamisvedet värjäävät siltarakenteen pintoja ja tekevät siitä esteettisesti epämiellyttävän näköisen.



Yllä olevassa kuvassa väylä laskee nopeasti siltarakenteeseen päin ja sulamisvedet jäävät sillan laatan päälle lammikoksi, joka haittaa kulkemista sillan alitse. Routavauriot vielä lisäävät veden kerääntymistä siltarakenteeseen.



Kuvassa vesipisarat kastelevat betonisia siltarakenteita vaurioittaen betonin pintaa pikku hiljaa. Tässä laatan reunassa ei ole käytetty tippunokkaa tai tippu-uraa. Reunapalkin muodolla on erittäin suuri merkitys, kun halutaan minimoida veden kapillaarinen kulkeutuminen siltarakenteeseen.

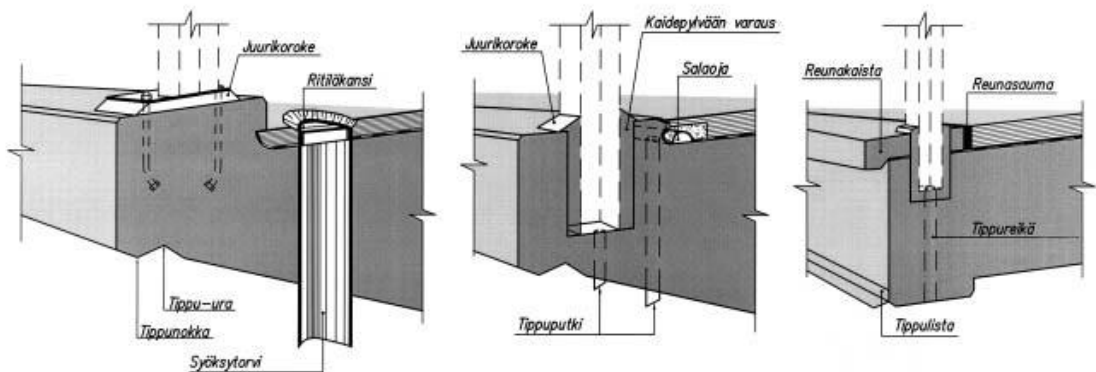


Yllä olevassa kuvassa on jäänyt sadevesikaivo alikulkukäytävän laatasta. Lisäksi käytävän seinän maalipinta ei ole kestänyt kosteuden vaikutusta. Ulkopuolisissa reunapalkeissa ja siipimuureissa maali ei yleensä ole pysynyt raken-

teen pinnassa. Kosteus sillan rakenteissa lisäksi vaurioittaa sillan varusteita. Kuvassa 24 on vaurioitunut ruostunut siltavalaisin.



Yhteenvetona voimme todeta, että veden aiheuttamat vauriot alikulkujen siltarakenteille ovat hyvin suuret ja merkittävät. Ne aiheuttavat sekä toiminnallisia että esteettisiä ongelmia. Veden poisjohtamiseen siltapaikalta tulisivikin kiinnittää ennistä enemmän huomiota. seuraavassa kuvassa 25 on esitetty teräsbetonisen sillan reunan rakenteita, joissa on tippunokka, tippu-ura, tippulista, syöksytorvi, tippuputki ja reunakaista.



(Sillantarkastusohje, käsitteet ja määritelmät. s.27)



### 3.2 Materiaalit ja rakentamistekniikat

Betonirakenteita voidaan tehdä paikallavaluna, elementtirakenteina ja kuorielementeillä. Alikulkukäytävien yleisin materiaali tarkastelualueella on teräsbetoni. Suurin osa alikulkukäytävistä on tehty paikallavaluna. Valupinnat olivat usein raakalautoitettuja muottivalupintoja, jolloin pintaan on saatu elävyyttä aikaisiksi. Myös muottivaneripintaisia alikulkukäytäviä esiintyi. Betonipintojen ulkonäköön tehtävät parannukset vaativat aina tapauskohtaista harkintaa. Taajamissa rakenteisiin kohdistuu ilkivaltaa, joten käytettävien menetelmien tulee olla kestäviä, helposti huollettavia sekä tarvittaessa uusittavia ja vaihdettavia. Etenkin huokoisten ja karheapintaisten materiaalien pitäminen siistinä vaatii jatkuvaa huoltotyötä. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997).

Materiaaleja ja työtekniikoita (Kuva 26) valittaessa on otettava huomioon se, että rakenteellinen toimivuus ei oleellisesti heikkene haettaessa pinnoille kauniista ulkonäköstä. Kustannustekijät on otettava myös huomioon. On pohdittava niitä tilanteita, jossa kustannusten nousu on perusteltua vaadittaessa korkeatasoisempaa ja kauniimpaa ulkonäköstä. Toimivuuteen ja ulkonäköön vaikuttavat tekijät ovat betonin valinta, muotit ja muottipintoihin kiinnitettävät tuotteet, tuoreen ja kovettuneen pinnan käsittely sekä pintojen verhoaminen ja suoja-aineiden käyttö. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997).

Siltarakenteissa kohdistuu betonipintoihin usein voimakkaita rasituksia. Tällaisia rasituksia ovat säärasitukset, mekaaniset rasitukset ja ilkivalta. Rasituksien osalta esitetään siltarakenteiden betoneille selkeät vaatimukset. Vaatimukset koskevat osittain betonin koostumusta, mutta pääsääntöisesti lopputuotetta. Siltarakenteissa betoneilta edellytetään pakkassuolakestävyyttä. Betonin säännestävyysvaatimus esitetään P-lukuna. P-luku vaihtelee välillä P20-P70. Pie-nimmät vaatimukset ovat suojaisissa kohdissa sijaitsevilla rakenteilla ja suurimmat pakkassuolarasitetuilla rakenteilla kuten esimerkiksi reunapalkeilla. Betonipintojen kestävyyttä voidaan lisäksi parantaa muottikankaiden käytöllä betonoinnin yhteydessä. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997).



Yllä olevassa kuvassa on huolellisesti tehtyä betonipintaa. Muotti on tehty sahausta ponttilaudasta ja reunapalkin muoto on tehty huolellisesti. Seinässä on lisäksi käytetty uritusta, joka antaa pinnalle eloisuutta ja moni-ilmeisyyttä. Pinta ja muotoilu ovat hyvin toteutettuja.

### **3.2.1 Betonin valinta**

Betonoinnissa voidaan käyttää tavanomaista betonia, väribetonia ja ruiskubetonia. Tavanomaisessa betonissa runkoaineen ja sementin valinnalla sekä suhteuksella voidaan vaikuttaa myös betonipinnan yleisilmeeseen. Menetelmä on helppo, mutta vaikutukset jäävät pieneksi. Runkoaineen hienoainesosuutta voidaan vaihdella, eri sementtilajit vaikuttavat pintojen yleissävyyn. Betonimassassa voidaan käyttää eri seosaineita rajoitetusti. Lentotuhka tummentaa ja maasuonikuona vaalentaa betonia. Huokoistusaineilla ja notkistimilla voidaan vähentää näkyviä pintahuokosia. (Siltojen betopintojen ulkonäön parantaminen 1997).

Väribetonointia on käytetty pienissä alikulkukäytävissä. Myös kuorielementissä voidaan käyttää väribetonointia. Tummempien sävyjen yhteydessä esiintyy epätasaisuutta ja jälki- ja paikkausvalut usein jäävät eri värisiksi. Ruiskubetonia on käytetty siltarakenteissa lähinnä korjaustöiden yhteydessä. Massan koostumusta ja pinnan käsittelytapaa vaihtelemalla saadaan valmistettua erilaisia pintoja. Käsittelemättömät ruiskubetonipinnat ovat usein esteettisesti huonoja, koska pinta on epätasainen ja värisävy vaihtelee. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997).

### **3.2.2. Muotit ja muottipintoihin kiinnitettävät tuotteet**

Muottien valinnalla voidaan vaikuttaa pintojen tasaisuuteen ja huokoisuuteen. Muottipintoina käytetään raakalautaa, puulevyjä, terästä, muovilevyjä ja lasikuitua. Muottikankaiden käytöllä pyritään vähentämään rakenteiden pintahuokoisuutta ja parantamaan säilyvyyttä. Muottikankailla parannetaan pintojen laatua, mutta pintojen elävyyttä niillä ei pystytä lisäämään. Kiinnittämällä muottipintoihin erilaisia rimoja, lautoja ja vanerista leikattuja kuvioita saadaan betonipintoja elävoitettyä useilla tavoilla ja kohtuullisin kustannuksin. Erilaisia kuviointituotteita on saatavilla runsaasti varastotavarana ja tilaajan toivomusten mukaisesti valmistettuna. Kaikki kuviointitekniikat eivät sovi paikalla betonointiin korkean hintansa ja työtekniikoidensa vuoksi. Elementtituotannossa samoja kuviomuotteja pystytään käyttämään useita kertoja, jolloin kuvioinnin kustannukset jäävät kohtuulliseksi. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997)

### **3.3 Kaupunkisuunnittelu ja tilavaraukset eri toiminnoille**

Kaavoituksella määritetään eri toimintojen keskinäiset tilavaraukset kaupunkisuunnittelussa. Kaupunkimitoituspäätökset 1970-luvulla eivät aina vastaa nykypäivän toimintojen asettamia tilatarpeita. Liikenteen osalta se näkyy selvästi kaupunkien keskustoissa. Kevyen liikenteen väylät olivat silloin toisarvoisia autoliikenneväyliin verrattuna. Pyörätiet ja alikulkukäytäväpaikat jäivät silloin ah-  
taiksi. Kaupunkirakenteen historiallisella muodostumisella on suuri merkitys eri toimintojen välillä, esimerkiksi Imatralla asuinalueet ovat muodostuneet paperi-

tehtaiden ympärille ja sijaitsevat etäällä toisistaan. Silloin on jäänyt myös luonostaan tilaa jokimaisemalle ja näkemäalueille teiden ja siltapaikkojen yhteydessä.

Kaavoituksella pyritään myös säilyttämään ympäristön kauniita maisema-arvoja. Pyöräilykokemuksena Imatran jokivarsi onkin mitä ihanteellisimman maisemakohde. Toisaalta liian väljä kaupunkirakenne on energiataloudellisesti epäsuotuisa ja ylläpitokustannuksia lisäävä tekijä. Toimintojen suunnittelussa vastakkain ovat aina eri toimintojen aiheuttamat eturistiriidat. Yleinen kehityksen suuntaus on kuitenkin, että yksityisautoilua halutaan vähentää ja liikunnan merkitystä ihmisen terveydelle halutaan korostaa. Lapset ovat alikulkujen suuri käyttäjäryhmä. Heidän tarpeensa tuleekin ottaa erityisen huomioon kohteeksi. Pyöräteiden sijainti ja turvallisuus onkin erityisen tärkeää. Suojateiden tulisi liittyä luontevasti alikulkujen yhteyteen.

On myös huomioitava, että kevyen liikenteen väyliä käyttävät pyöräilijän lisäksi myös muut tahot, esimerkiksi jalankulkijat, lenkkeilijät, hiihtäjät, rullaluistelijat, ja lastenvaunujen työntäjä. Alikulkukäytävään tulee silloin varata tilaa useammalle toiminnalle. Rinnakkaisia toimintoja ovat esimerkiksi hiihtolatu ja muut käyttäjät (Kuva 27).



Kuvassa ylhäällä on Kartanontien alikulkukäytävä Imatralla 2010. Vinojalkaisen kehäsillan alitse hiihtolatu mahtuu hyvin kulkemaan rinnan muun käytön kanssa.



### 3.4. Näkemäalueet ja suuntaus

Alikulkujen suunnittelussa tulee huomioida riittävät näkemäetäisyydet. Kevyen liikenteen keskinäiset näkemävaatimukset perustuvat pysähtymisnäkemään tietyillä mitoitussnopeuksilla. Pyöräteiden keskinäisissä liittymissä käytetään silmäpiste- ja estekorkeutena lapsipyöräilijän silmäpistekorkeutta. Kaarien tulee silloin olla riittävän loivia, jotta riittävät näkemäalueet voidaan saavuttaa. Väylän keskilinjalta mitatun näkemämitan pitäisi olla vähintään 14 m. Riittämättömät näkemäalueet ovatkin yleinen ongelma alikulkujen läheisissä liittymissä. Ongelmat liittyvät yleensä vanhempiin alikulkuihin sekä paikkoihin, joissa ei ole riittävästi tilaa näkemälle (Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus 1997)

Näkemän esteenä on yleensä alikulkukäytävän rakenne tai sen ympärillä oleva kasvillisuus. Huonoimmat näkemät liittymissä saavutetaan silloin, kun tien suuntainen väylä on liian lähellä kapeaa alikulkukäytävää, jossa siipimuurit ovat alitavan väylän suuntaiset. Yleisesti voidaan todeta, että siltatyypillä on erittäin suuri merkitys liittymän minimietäisyyteen alikulusta, jotta vaadittava 14 metrin näkemäetäisyys täytyisi. Vanhassa 4 m leveässä TOB-siltatyypissä, jonka siipimuurin suunta on suora, liittymä voi olla aikaisintaan 15 metrin etäisyydellä. Vastaavasti 10 m leveässä ulokelaattasillassa liittymä voisi olla 8 metrin päässä. (Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus 1997).

Ajoväylän tulee lisäksi olla suunnattu oikein, silloin kaartein ei tulisi aiheuttaa liikaa kuljettavaa lisämatkaa. Tällä on vaikutusta siihen, käytetäänkö kyseistä reittiä vai valitaanko reitti muualta. Jos alikulkua ei käytetä, ei se silloin ole myöskään toimiva.

Pyöräilijöiden keskuudessa onkin tullut tavaksi alikulkukäytävässä soittaa kelloa merkkiäänäenä mahdolliselle vastaantulijalle, jota ei voi katseella havaita. Tässäkin asiassa riittävä varovaisuus on aina tärkeää. Kuva 28.

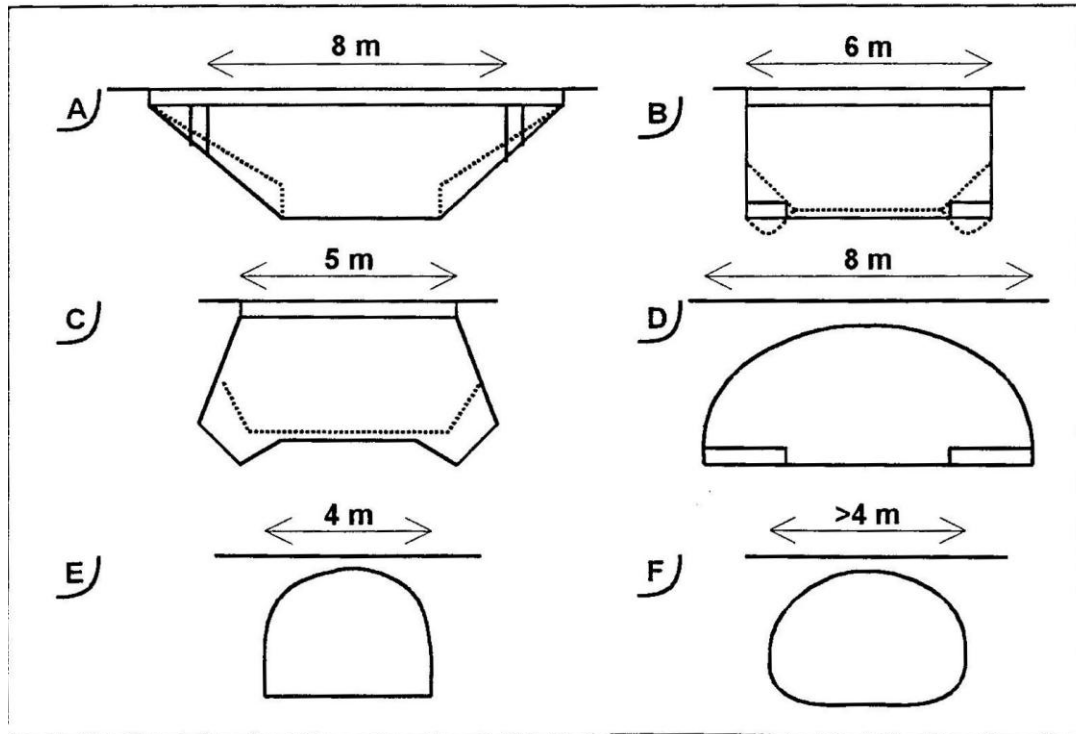


Yllä olevassa kuvassa pyöriteiden yhtymäkohtaan on rakennettu liikenneympyrä yhteentörmäyksen estämiseksi. Tässä tapauksessa on kahteen suuntaan kapea alikulkukäytävä. Voimme olettaa, että kyseinen ratkaisu ainakin hidastaa pyöräilyn nopeutta. Toisaalta voidaan kysyä, onko rakennettu este havaittavissa riittävän selvästi. Ratkaisu on mielestäni persoonallinen ja omintakeisen hauska.

### **3.5 Alikulkukäytävien muoto ja mitat**

Alikulkukäytävien mitoituksella ja muodolla on suuri merkitys käyttäjän saamaan tilavaikutelmaan. Ahdas tila helposti lisää turvattomuuden tunnetta. Turvattomuuden tunne taas puolestaan vähentää alikulkukäytävän käyttöä. Päämitoituksessa tulee huomioida myös kunnossapidon asettamat vaatimukset. Korkeuden ja leveyden keskinäiset suhteet ovat kauniin ulkomuodon perusedellytyksiä. Muodoltaan sopusuhtainen on usein myös toiminnaltaan tarkoituksenmukainen. Toisaalta muoto ja mitoitus eivät yksin riitä hyvän esteettisen kokemuksen aikaansaamiseksi.

Pääsääntönä voidaan pitää, että alikulkukäytävän tulee olla riittävän väljä voidakseen olla miellyttävä käyttöä. Alla olevassa kuvassa 29 on esitelty eri käytävätyyppien suositeltavia vähimmäismittoja.



(Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus 1997)

Kuvan kohdat E ja F ovat tarkoitettu vain alikulkukäytävälle, joita käytetään harvoin. Niitä käytetään usein myös urheilualueiden läheisyydessä hiihtoladun ja lenkkeilypolun alitusta varten.

Pitkä ja kapea alikulkukäytävä on myös otollinen paikka ilkivallan tekoon. Seinärakenteita töhritään varsinkin kaupunkien keskusta-alueilla. Suora ja melko sileä seinäpinta katseilta piilossa on otollisin töhrimisalusta. Jos seinä on vino tai kaareva, sitä on jo huomattavasti vaikeampi pitää kuvituksen alustana. Sileään pintaan on myös helpompi jättää oma puumerkkinsä kuin esimerkiksi epätasaiseen pintaan. Töhrimisen jälkiä on pyritty siistimään maalaamalla betoninen seinäpinta, mutta se on töhritty uudestaan. (Kuva 30) Taideteos seinässä hieman hillitsee spraypullon käyttöä.



Yllä olevassa kuvassa on pitkä alikulkukäytävä, jonka seiniä on pyritty elävöittämään pinnoitteella ja kuvateoksella, mutta se on ajan kuluessa töhritty epäsiistin näköiseksi. Voi olla, että pienempi koululainen ei uskalla kulkea tämän näköisessä pitkässä ja kapeassa tunnelissa. Käytävä on suunnattu suoraan rakennuksen seinään päin.

Sillan osien keskinäiset mittasuhteet tulisivat olla oikeat. Siltoja kuitenkin korjataan ja väyliä levennetään jälkeinpäin. Alikulkukäytävän kokonaan uusiminen katsotaan usein liian kalliiksi toimenpiteeksi. Kuva 31.



Yllä olevassa kuvassa TOBI- siltaa on levennetty myöhemmin. Sillan aukon vapaa korkeus on pieni, reunapalkki ja siipimuurit ovat silta-aukkoon nähden hyvin

massiiviset, maalaus vielä korostaa tätä ominaisuutta. Pieni koululainen voisi tässä kohtaa miettiä, uskaltaako mennä alitse.

Alikulkukäytävän korkeuden tulisi olla vähintään 2,5 – 2,8 m. Mittasuhteet saadaan silloin sopusuhtaisemmiksi ja kuivatuksen toteutus on silloin helpompaa. Alikulkukäytävän pituudella eli sillan leveydellä on tärkeä merkitys käytävän käyttömukavuuteen. Kun pituus (sillan leveys) ylittää 20 metriä, on vaikutelma ahtaan ja pimeän oloinen. Uusimmat yli 20 metriä leveät sillat on varustettu valoaukolla ja näin tunnelmaa on saatu miellyttävämmäksi. Valoaukko on erittäin hyvä ja toimiva ratkaisu pitkässä käytävätilassa (leveässä sillassa). (Kuva 32).



Yllä oleva alikulkukäytävä on paikalla valettu vinojalkainen kehäsilta, joka sijaitsee Valtatie 6:lla. Betonipintaa on pyritty elävöittämään valussa tehdyllä urituksella. Korkeus, leveys ja pituus ovat mielestäni sopusuhtaiset toisiinsa nähden. Valoaukko katkaisee tunnelimaisen vaikutelman. Laajat betonin väriset kehän osat antavat kuitenkin ankean yleisvaikutelman. Nähtäväksi jää, tullaanko tämä siltarakenne töhrimään.



Viime aikoina on myös yleistynyt teräksinen holvisilta, jonka alaosana on käytetty betonielementtiä. (Kuva 33)



Betoniosassa on siinäkin yleensä uritus tai muu kuviointi, mutta kuitenkin betonipintainen. Teräspinta on pinnoitettu. Vaaleaksi pinnoitettu teräsprofiili kaarevassa pinnassa antaa melko eloisan vaikutelman. Tämän tyyppiseen rakenteeseen voisi hyvinkin sopia esimerkiksi nauhamainen led-valaistus sovitettuna kaaren uraan.

### **3.6 Pintojen käsittelyt**

Alikulkukäytävät ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia ja betonipintaisia. Uusimmissa silloissa yleisin rakenne on paikalla valettu betonipinta, jossa on käytetty raakalautamuottia. Raakalautakuvion lisäksi on käytetty myös erilaisia urituksia valussa. Useasti muottivalupintainen betoni jää yleisilmeeltään ankeaksi, vaikka valu olisikin huolellisesti tehty ja pintaa elävöitetty urituksella. Betoni on ulkoiselta olemukseltaan karu ja pelkistetyn oloinen. Joidenkin mielestä pinta voi olla jopa askeettisen kaunis. Betonipinta voidaan myös maalata (Kuvat 34-35). Maalipintaa joutuu kuitenkin uusimaan usein.



Ylhäällä olevassa kuvassa maatuen uritettu betonipinta on maalattu, jolloin pintaan saadaan lisättyä ilmeikkyyttä väreillä. Silta saa näin viehättävän yksilöllisen piirteen. Paikka on helppo muistaa juuri erikoisuutensa vuoksi.



Yllä olevassa kuvassa on TOBI- alikulkukäytävän seinät kuvitettu kauniisti ja niitä ei ole kukaan vielä ehtinyt töhriä uudestaan. Ympäristötaide seinämaalau-

uksina sopii mielestäni hyvin alikulkukäytäviin. Taideteokset on hyvä käsitellä antigrافیittiaineilla, jolloin niiden puhdistus on helpompaa. Kuva 36.



Yllä olevassa kuvassa on peruskorjattu TOBI – alikulkukäytävä. Käytävän pinnat on puhdistettu ja maalattu vaaleaksi. Ilme on valoisa ja positiivinen, vaikka käytävä on pitkä ja kapea. On mielenkiintoista seurata, pysyvätkö pinnat vaaleina vai tullaanko ne töhrimään ajan saatossa. Tunnelimaisen alikulkukäytävän pintojen epätasaisuus ei mielestäni ole häiritsevää epäesteettisyyttä. Käytävän väylän olisi voinut päällystää esimerkiksi punertavalla betoni sidekivellä. Viimeistelyn taso olisi silloin täydellisempi. Tällaiseen pitkään käytävätilaan olisi nyt helppo kokeilla erilaisia valaistusratkaisuja esimerkiksi led-kohde-, väri- ja nauharatkaisuilla.

### **3.6.1 Betonipinnan käsittelyt**

Betonipinnat voi käsitellä tuoreeltaan ruiskubetonoinnissa ja pesubetonipinnan tekemisessä. Ruiskubetonoinnissa käytetään telausta, pintojen hierontaa ja leikkausta. Pesubetonointia suositellaan käytettäväksi vain pieninä pintoina. Haluttaessa laajempia pesubetonipintoja, suositellaan käytettäväksi kuorielementtejä. Kovettuneen betonipinnan käsittelyssä voidaan käyttää hiekkapuhallusta, hakausta, happopesua ja -peittausta sekä hiontaa. Hiekkapuhallusta käytetään yleensä pintojen puhdistuksessa ja erilaisissa korjaustöissä. Voidaan käyttää



joko syvä- tai matalapuhdistusta. Erilaisia runkoaineita käytettäessä voidaan hiekkapuhalluksella saada aikaan näyttäviä pintoja. Kuviointeja on tehty myös meislaamalla. Rimoituksella aikaansaatuisten harjanteiden rikkomisella on tehostettu pintojen elävyyttä. Happopesua ja -peittausta käytetään ainoastaan kuorielementtien pintojen elävöittämisessä. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997).

### **3.6.2. Pintojen verhoilu**

Betonipintoja voi myös verhoilla laatoituksella sekä luonnonkivi- ja betonilaatoilla. Pintaa voi myös verhoilla puu-, tiili-, profiilipelti- ja teräsverhoilulla. Laatoituksena käytetään tiili- tai klinkkerilaattaa. Laattojen jälkikiinnitys on yleistynyt ja erilaisia ja erivärisiä laattoja käyttäen on tehty eläviä pintoja. Pintojen verhoilussa käytetään myös tehtaalla laatoitettuja elementtejä. Tällöin ei runkorakenteiden valupinnoille tarvitse asettaa korkeita laatuvaatimuksia. Luonnonkiviverhoukset ovat ulkonäkönsä ja kestäväytensä suhteen alikulkukäytäviin hyvin soveltuvia. Erilaisia betonilaattoja on saatavana runsaasti. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997)

Luonnonkivilaattoja voidaan valmistaa lähes kaikista Suomesta saatavista kivilajeista. Kivilajin valinnassa on tärkeää kivilajin ulkonäkö, kiven fysikaaliset ominaisuudet, säilyvyys, saatavuus ja tasalaatuisuus. Siltojen maatuikiin soveltuvat parhaiten graniittilaatat säilyvyyden, kestävyiden, puhdistettavuuden ja värivaihtoimuksen vuoksi. Tummiä dioritteja on myös saatavilla runsaasti (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997).

Luonnonkivi- ja betonilaatoille on olemassa erilaisiin tapauksiin soveltuvia kiinnitystapoja. Profiilipeltejä on käytetty vähän alikulkukäytävissä. Puu- ja tiilverhouksia on käytetty lähinnä pintojen kuvioinnissa. Teräsritilöitä on lähinnä käytetty suojaamaan pintoja ilkivallalta. Suoja-aineina käytetään pinnoitteita, tiivistysaineita ja impregnointiaineita. Pinnoitteena on myöskin käytetty maalia. Maalilla saadaan helposti näkyvää ja elävää pintaa aikaiseksi, mutta sen pysyvyys on osoittautunut lyhytaikaiseksi. (Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen 1997).

### 3.7. Kaiteet ja lumiverkot

Siltarakenteeseen kuuluu oleellisesti myös kaiteet. Niitä käytetään jo pelkästään turvallisuussyistä. Kaiteiden on kestävä suuria sään ja suolan aiheuttamia rasituksia, sen on kestävä myös mekaanisia rasituksia. Materiaalien tulee olla hyvin kestäviä. Kaide on tavallisesti tyyppiirustusten mukainen teräskaide, sen varustelu voi olla harva, tiheä, säle tai verkko. Verkkokaidetta käytetään aurauksen putoamisen esteenä. sälekaidetta voidaan käyttää verkkokaiteen tavoin. Kaiteet voivat toimia myös meluesteinä ja silloin käytetään betonista tai erilaisista levymateriaaleista valmistettuja umpikaiteita (Kuva 37).



Yllä oleva kuva on Valtatie 6:lta Muukon alikulkukäytävän kohdalta Lappeenrannasta. Kaide toimii tässä meluesteenä, mutta antaa hyvin monotonisen kokonaisvaikutelman. Yksitoikkoista ja kömpelöä vaikutelmaa saattaisi parantaa esimerkiksi se, että alikulkukäytävän yläpuolella oleva kaide-elementti korvattaisiin jollain hieman poikkeavalla elementillä. Se voisi olla muodoltaan ja väriltään toisenlainen ja siihen voisi esimerkiksi liittää valaistuksen. Kaidemateriaalia voisi myös vaihtaa sillan kohdalla, esimerkiksi luonnonkivimateriaali sopisi tähän hyvin, koska silta sijaitsee aivan vanhan sillan vieressä, jossa on luonnonkivestä tehdyt maatuet.

Yksilöllinen sillankaide parantaa yleensä sillan esteettistä vaikutelmaa. (Kuvat 38-39).



Yllä olevassa kuvassa on yksilöllisesti suunniteltu teräsprofiilikaide, jossa on käytetty reiitettyä teräslevyä. Kaide antaa hyvin modernin ja huolitellun yleisvaikutelman. Kaide toiminee samalla myös roiskesuojana ja lumiverkkona ja kestää hyvin ulkoisia rasituksia.



Yllä olevassa kuvassa on Imatrankosken silta-alueen yksilöllinen kaide. Imatra on tunnettu koskestaan ja paikka luonnollisesti ansaitsee arvoisensa kaiteen. Aloinkin tässä pohtimaan, minkä arvoisen kaiteen Saimaan Kanava mahtaa ansaita.

### 3.8. Valaistus

Siltapaikan valaistuksella on suuri merkitys sillan ja siltapaikan turvallisuutta ja viihtyvyyttä ja toimivuutta lisäävänä tekijänä. Useassa alikulkukäytävässä valaisimet olivat huonokuntoisia. Lisäksi valaistusteho oli melko vähäinen. Turvallisuuden kannalta käytävässä tulisi olla riittävä, mutta ei kuitenkaan häikäisevä valaistus.

Valaisinten tulee olla kestäviä ja hyvin suojattuja, sillä ilkivaltaa valaisimiin kohdistuu runsaasti. Alikulkukäytävissä yleensä käytetään tyyppivalaisimia (Kuva 40 ). Valaisintuotteiden suunnittelussa ja niiden suojausrakenteissa olisi myös paljon tuotekehittelyyn liittyviä mahdollisuuksia.



Ylhäällä olevassa kuvassa on tyyppinen laattaan upotettu käytävätilan valaisin.

Epäsuora valaistus seinäpintojen kautta kattoon tai päinvastoin auttaisi hahmotamaan tilaa eri tavoin. Erilaisia valaistusvaihtoehtoja tulisi kokeilla alikulkukäytävissä. Rakenteeseen upotettavia led-valaisimia löytyy runsaasti. Värilliset led-valaisimet antavat hyvin suunniteltuna lukuisia vaihtoehtoja hyvän ratkaisun löytämiseksi. Led-valaisimet ovat toistaiseksi vielä hinnaltaan melko arvokkaita, mutta niiden energiankulutus on vähäinen.



### 3.9 Siltaympäristö

Alikulkukäytävään kuuluvat oleellisesti myös sitä ympäröivät luiskat. Tieluiskaksi kutsutaan penkereen kaltevaa sivupintaa. Tieluiskien kaltevuudet on ohjeistettu tiehallinnon suunnitteluohjeissa. Keila on rakenne, joka yhdistää tieluiskan ja etuluiskan joustavasti toisiinsa ja estää pengermateriaalia valumasta maatuen sivuilta pois. Etuluiska on siltapenkereen kalteva etupinta, johon maatuet liittyvät. Esimerkiksi ulokelaattasiltarakenteessa tulevat etuluiskat korostetusti esille.

Luiskien verhoilumateriaaleina käytetään muun muassa viherrakenteita, luonnonkivimateriaaleja sekä betonituotteita. Viherrakenteita ovat muun muassa nurmiverhous, turneverhous sekä puu- ja pensasistutukset (Kuva 41). Luonnonkivimateriaaleina käytetään muun muassa louhetta, sepeliä, kenttäkiveä ja kivi-laattaa. Siltapaikan verhouksissa tulisi käyttää paikkakunnalle tyypillisiä ja muutenkin ympäristöön sopivia kivilajeja. Betonituotteina käytetään erilaisia betoni-laattoja ja betonikiviä. (Siltapaikan viimeistely: Yleisohje 1987)



Kuvassa on yleisesti käytetty pensasistutus. Niitä alettiin suosia 1970-luvulla aina näihin päiviin saakka. Yleisesti voidaan todeta, että istutettuja pensasalueita löytyy lähes jokaisesta kaupunkikeskuksesta. Varsinkin kurtullehtiruusu näyttää menestyvän näillä leveyspiireillä erinomaisesti. Katselen kyseistä kasvia

hieman ristiriitaisin tuntein. Valtoimenaan rehottavat pensasistutukset tietysti antavat vihreyttä, mutta meillä sitä vihreyttä on kyllä ihan luonnostaankin. Pensaiden istuttaminen edellyttää tietysti myös niiden hoitamista ja näin vaikuttavat kunnossapitokustannuksiin.

Tässä olemme luonnon ja rakennetun ympäristön rajamaastossa. Tässä yhteydessä voidaan esittää kysymys siitä, miten pitkälle ympäristöämme tulee rakentaa. Ihmisen toimesta istutetulla pensaikolla on tässä tapauksessa suuri vaikutus sammaleen viihtymiseen siipimuurin pinnalla. (Kuva 42).



Yllä olevassa kuvassa on TOBI-elementtisillan siipimuri. Vieressä olevan runsaan kasvillisuuden johdosta sekä suotuisista kosteusolosuhteista johtuen siipimuurin pinta toimii sammaleen kasvualustana. Kotilot näyttävät myös viihtyvän siinä erinomaisesti. Esteettisesti tarkasteltuna muuri ei mielestäni näytä rumalta. Teknisen toimivuuden perusteella voidaan todeta, että humuspitoinen kasvusto betonin pinnalla nopeuttaa betonissa esiintyvien vaurioiden etenemistä. Siipimuurin pinnassa ei kuitenkaan ole havaittavissa lohkeilua tai halkeamia, jotka selkeästi olisivat epäesteettisiä ominaisuuksia.

Vihreiden päällysteiden osittainen korvaaminen esimerkiksi kivipäällysteillä voisi olla monessakin kohdassa perusteltua (Kuva 43).





Yllä olevassa kuvassa vanhan alikulkukäytävän yleisilmettä on pyritty parantamaan viimeistelemällä ympäristöä kenttäkivillä, kivimuurilla ja istutuksilla. Ympäristön viimeistely parantaa oleellisesti koko siltapaikan esteettistä ilmettä. Siltapaikka on usein jäänyt myös luonnontilaan, joka on usein hyvinkin perusteltua. Luonnontilaistakin ympäristöä mielestäni pitäisi siistiä, valtoimenaan rehottavaa puskamaista puustoa tulisi harventaa jo näkemä alueidenkin vuoksi (Kuva 44).



Luonnontilaisen metsikön raivaamisella kaupunkialueella parannetaan huomattavasti siltaympäristön ulkonäköä suhteellisen pienillä kustannuksilla.

## 4 ESTETIIKAN JA TOIMIVUUDEN PARANTAMINEN

Nykyisten alikulkukäytävien esteettisyyttä ja toimivuutta voidaan parantaa jo yksin sillan hoitoon liittyvinä toimenpitein. Sillan hoitoon kuuluu rakenteiden puhtaanapito, huolto ja tarkastaminen sekä sillan ylläpitoon kuuluva sillan korjaaminen, osien uusiminen ja pinnoittaminen. Siltoja tulee tarkastaa riittävän useasti, jotta ilmenneet vauriot voidaan helpommin korjata. Esimerkiksi rikkoutuneet alikulkukäytävän osat tulisi korjata välittömästi niiden rikkoonnuttua, silloin vauriot eivät pääse paisumaan liian suuriksi ja vältytään laajoilta korjaustoimenpiteiltä. (Siltojen hoito ja ylläpito 2004).

### 4.1 Korjaustoimenpiteitä

Yleisin ja helpoin tapa korjata on puhdistus ja pinnoittaminen joko maalilla tai muulla pinnoiteaineilla ja suoja-aineella. Maalipinta ei ole kuitenkaan osoittautunut pitkäikäiseksi. Töhrittyjen alikulkukäytävien seiniä tulisi säännöllisin väliajoin puhdistaa ja uudelleen käsitellyt pinnat tulisi aina käsitellä myös puhdistamista helpottavilla aineilla. Kuva 45.



Yllä olevassa kuvassa on vanhan TOBI - käytävän reunapalkki ja kaide uusittu. peruskaiteen lisänä on käytetty teräsverkko kaidetta roiske- ja lumiesteenä. Yksittäisiä sillanosia uusimalla voidaan toimivuutta ja estetiikkaa parantaa huomattavasti.



Alikulkukäytävää kaupunkien keskusta-alueilla tulisi pitää ulkotilana, joka tulisi vuosittain huoltaa vuosikorjausten yhteydessä. Yksi tapa parantaa alikulkukäytävän ulkonäköä on verhoilla seinät jollakin toisella materiaalilla (Kuva 46).



Mieleeni ensimmäisenä tulee puuverhous. Puuverhous toimii hyvin ainakin sil-  
lan lähellä olevissa meluaidoissa, niitä ei ole töhrittykään yhtä paljon, kuin beto-  
nipintaisia meluaitoja. TOBI- alikulkukäytävään voisi kokeilla puuverhousta (Ku-  
va 47).



Yllä olevassa kuvassa on meluaidassa käytetty sinistä vaakarimoitusta. Sekin  
sopisi hyvin käytävän seinän verhoilumateriaaliksi. Puupinta vaatii kuitenkin jat-  
kuvaa huoltoa. Toisaalta öljypohjaiset maalituotteet ovat nykyisin hyvälaatuisia  
ja kestävät pitkään hyvinä.

Kestävä kehitys suuntaa ajatukset kivimateriaalien käyttöön. Kivi on materiaali-  
na kalliimpi mutta kestävämpi ja pitemmällä aikavälillä tulisi edullisemmaksi.  
Erilaisia betonikiviä on kehitelty paljon.

Luonnonkivi sopii hyvin myös verhoilumateriaaliksi (Kuva 48).



Yllä olevassa kuvassa on esitetty kivipintaa. Louhittu kivipinta on hyvä esimerkki siitä, että kauniin ja esteettisen pinnan ei välttämättä tarvitse olla monotonisen säännöllinen tai tasainen. Luonnonkivi verhoilut sopisivat hyvin esimerkiksi alikulkukäytävän seinän pinnoitteeksi. Kotimaiset graniittilajit sopivat erinomaisesti suomalaiseen maisemaan ja niitä on runsaasti saatavilla. Kuva 49.



Yllä on kuva Imatran keskustassa sijaitsevasta alikulkukäytävästä, johon esimerkiksi yllä mainitut materiaalit ja edellä mainitut pintaverhoilut sopisivat mielestäni hyvin.

## 4.2 Uudet sillat

Uusien alikulkukäytävien suunnittelussa tulee tapauskohtaisesti miettiä kohteeseen soveltuva siltatyyppi. Siltapaikkaluokituksessa on esitetty yksityiskohtaiset siltojen ulkonäköön vaikuttavat suunnitteluohjeistukset. Oikealla siltatyyppin valinnalla selkeytetään muita toimivuuteen ja ulkonäköön vaikuttavia tekijöitä. Materiaalivalinnat ja maisemaan sovittaminen ovat myös tärkeitä tekijöitä (Kuva 50). Siltapaikkaluokituksessa vaaditaan myös enemmän yksilöllisyyttä.



Uusien alikulkukäytävien ja muidenkin rakenteiden suunnittelussa tulisi huolellisesti miettiä, milloin esimerkiksi arkkitehdin osallistuminen suunnitteluun on välttämätöntä ristiriitojen välttämiseksi. Yllä olevassa kuvassa vanha peruskorjattu silta sijaitsee uuden vinon kehäsillan vieressä. Sillan yläpuolella oleva betonielementti kaide vielä entisestään lisää vastakohtaisuutta.

Kaupunkien keskusta-alueilla tulisi mielestäni suosia avara-aukkoisia siltatyyppisiä kuten ulokelaattasiltaa ja jännitettyä palkkisiltaa. Töhrimisongelma ja muu ilkeä teko saataisiin silloin paremmin hallintaan. Siltaosien detaljisuunnittelu on myös tärkeää. Pienillä yksityiskohdilla rakenteelle saadaan erottuvuutta. Huolellisella suunnittelulla ja riittävällä asiaan perehtymisellä saadaan aina hyviä lopputuloksia aikaan.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena alikulkukäytävien toimivuus ja estetiikka on melko laaja mutta hyvin mielenkiintoinen. Mielekkääksi aiheen teki tutustuminen olemassa oleviin kohteisiin, varsinkin, kun alueella Imatran ja Lappeenrannan välillä on rakennettu uutta Valtatie 6:tta ja rakentaminen jatkuu edelleen. Vanhimmat alikulkukäytävät ovat 1970-luvulta ja ikänsä puolesta jo vaativat kunnostustoimenpiteitä. Lisäksi voidaan todeta, että alikulkukäytävien ulkonäköön vaikuttavia tekijöitä on runsaasti, joten ei ole olemassa mitään selkeää tiettyä asiaa, jolla ulkonäköä ja toimivuutta ja edelleen esteettistä kokemusta voidaan parantaa. Asiaa onkin tarkasteltava kokonaisuutena ja pohdittava tekijöiden tarkoituksenmukaisuutta yksittäisissä kohteissa.

Aihe oli kuitenkin sen verran laaja, että käytettävissä olevaan aikaan nähden ei ollut mahdollista esittää mitään luonnospiirroksia eikä ideapiirroksia parannusehdotuksiksi. Piirrosten tekeminen vaatisi aikaa mahdollisesti yhtä paljon tai enemmänkin, kuin tähän mennessä on käytetty. Nykyisin arvostetaan yhä enemmän ympäristön ulkonäköä ja siksi ympäristötuotteita tulee markkinoille jatkuvasti lisää. Katsonkin, että tuotekehittelyyn kannattaa panostaa. Ympäristötuotteilla on varmasti kysyntää myös ulkomailla. Edelleen voidaan todeta, että alikulkukäytävien suunnittelussa ei aina ole huomioitu riittävästi niiden suurinta käyttäjäryhmää eli lapsia. Lapsen olisi parasta kulkea maan päällä ja päivänvalossa. Silloin tarvitsemmekin ylikulkukäytäviä. Moottoriajoneuvoliikenne osin voi kulkea jo maan alla.

Aihetta on lähdetty työstämään tietoisena siitä, että aihe ei kuulu varsinaisiin talonrakennuksen rakennetekniikan opintoihin vaan siltarakenteet ovat olleet valinnaisia opintoja ja näin ollen tietämykseni siltarakenteista on vähäinen. Opinnäytetyön aihevalintaan on vaikuttanut myös se, että olen aikuisopiskelija ja työskennellyt useita vuosia rakennusarkkitehtina talonrakennuksen suunnittelutehtävissä. Työ on antanut minulle uuden ja mielenkiintoisen näkökulman suunnitteluun.



## KUVAT

Kuva 1 Sillan alusrakenteet ja siltapaikan rakenteet. s. 5

Kuva 2 Betonirakenteisen maatuen osat. s.7.

Kuva 3 Putkisilta Imatralla, s.8.

Kuva 4 TOBI-alikulkukäytävä Lauritsalassa Lappeenrannassa, s.9.

Kuva 5 Suora kehäsilta Vuoksenniskalta, s.10.

Kuva 6 Vino kehäsilta Puumalantiellä Imatralla, s.10.

Kuva 7 Tyyppiirustus (Teräsbetoninen laattakehäsilta Blk I 2004): mitat, s.11.

Kuva 8 Tyyppiirustus (Teräsbetoninen laattakehäsilta Blk I 2004: kehä, s.11

Kuva 9 Tyyppiirustus (Teräsbetoninen laattakehäsilta Blk I 2004: siipimuuri ,s.12

Kuva 10 Holvisilta Lappeenrannassa, s. 13

Kuva 11 Ulokelaattasilta Vt:6:lla Imatralla, s.14

Kuva 12 Elementtisilta Helsingintieltä Lappeenrannasta, s. 14

Kuva 13 Tyyppiirustus (Jännitetty elementtisilta 2000: Jännepalkit), s. 15

Kuva 14 Tyyppiirustus (Jännitetty elementtisilta 2000: kansilaatta), s. 16

Kuva 15 Rautatiealikulukäytävä Imatralta, s.16.

Kuva 16 Kunnostettu alikulukäytävä Muukossa Lappeenrannassa, s. 21

Kuva 17 Pintavesikouru alikulukäytävän yhteydessä Lappeenrannassa, s.23

Kuva 18 Kenttäkivistä tehdyt ojanteet Poikkitiellä Lappeenrannassa, s.23

Kuva 19 Tyyppiirustus (Pintavesien viemärointi 1999), s. 24

Kuva 20 Alikulukäytävä Tainionkoskentiellä Imatralla, s.25

Kuva 21 Alikulkukäytävä s.25

Kuva 22 Reunan muoto Helsingintiellä Imatralla, s. 26.

Kuva 23 Alikulkukäytävä Tainionkoskentiellä Imatralla, s. 26.

Kuva 24 Alikulkukäytävän rikkoutunut valaisin, s. 27.

Kuva 25 Sillan reunan rakenteita, s.27.

Kuva 26 Muottilaudoitettu ja uritettu pinta, s. 28.

Kuva 27 Leveä vino kehäsilta, s. 32.

Kuva 28 Pyöräteiden liikenneympyrä Imatralla, s. 33.

Kuva 29 Käytävätyyppien suositeltavia vähimmäismittoja (Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus 1997), s. 34.

Kuva 30 Töhritty alikulkukäytävä Lappeenkadulla, s. 35.

Kuva 31 Massiivinen reunapalkki Lappeenkadulla, s. 35.

Kuva 32 Valoaukko alikulkukäytävässä Vt 6:lla, s. 36.

Kuva 33 Holvisilta Lappeenrannassa, s. 37.

Kuva 34 Uritettu ja maalattu betonipinta Lauritsalassa, s. 38.

Kuva 35 Taideteos käytävän seinällä Lauritsalassa, s. 38.

Kuva 36 Kunnostettu TOBI-alikulkukäytävä Lappeenrannassa, s. 39.

Kuva 37 Muukon alikulkukäytävä Vt 6:lla Lappeenrannassa, s.41.

Kuva 38 Yksilöllinen kaide Vt 6:lla, Imatralla, s. 42.

Kuva 39 Yksilöllinen kaide Imatrankoskella, s. 42.

Kuva 40 Tyyppivalaisin, s. 43.

Kuva 41 Pensasistutuksia Helsingintiellä Lappeenrannassa, s. 44.



Kuva 42 Sammaloitunut siipimuuri, s. 45.

Kuva 43 Sillan ympäristöä Imatralla, s. 46.

Kuva 44 Luonnontilaista sillan ympäristöä, s. 46.

Kuva 45 Uusittu kaide ja reunapalkki, Lappeenrannassa, s. 47.

Kuva 46 Puuverhoiltua meluaitaa Lappeenrannassa Vt 6:lla, s. 48.

Kuva 47 Puuverhoiltua meluaitaa Imatralla Pietarintiellä, s. 48.

Kuva 48 Louhittua kivipintaa, s. 49.

Kuva 49 Alikulkukäytävä Imatralla, s. 49.

Kuva 50 Uusi ja vanha silta vierekkäin Lappeenrannassa, s.50.

## **LÄHDELUETTELO**

Jännitetty elementtisilta: Siltojen tyyppiirustukset. 2000. Helsinki. Tiehallinto.

Pintavesien viemärointi: Tyyppiirustus. Betonikaivo 1999. Tiehallinto.

Risteyssiltojen estetiikka. 1993. Helsinki. Siltakeskus

Sillantarkastusohje. Suunnittelu- ja toteutusvaiheen ohjaus. 2004. Helsinki. Tiehallinto.

Siltaan liittyvät rakenteet: Siltapaikan viimeistely. 1987. TVH.

Siltapaikkaluokitus 1992. Tielaitos

Siltarakentamisen yleiset laatuvaatimukset; Varusteet ja laitteet. 2005. Helsinki Tiehallinto.

Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen. 1997. Helsinki. Tiehallinto.

Siltojen estetiikka 2005. Helsinki. Tiehallinto

Siltojen hoito- ja ylläpito, suunnitteluohje. 2004. Helsinki. Tiehallinto.

Siltojen kaiteet: Suunnittelun ohjaus. 2006. Helsinki. Tiehallinto.

Siltojen ylläpito: Toimintalinjat. 2009. Helsinki. Tiehallinto.

Teräsbetoninen laattakehäsilta): Tyypipiirustus. 2004. Helsinki. Tiehallinto.

Teräsbetoninen ulokelaattasilta: Tyypipiirustus. 2004. Helsinki.

Teräspankilla: Rakentamisen laatuvaatimukset. 2008. Helsinki. Tiehallinto

Töherrysten estoaineet ja kemialliset pinnan puhdistusaineet. 1998. Helsinki. Tiehallinto.

Vitikka H. Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus. 1997. Helsinki. Tiehallinto.