



Näkymä Loviisanpässinraitilta

AARNI

”Aarni” nostaa puun monipuolisuuden materiaalina suunnitelman keskiöön hyödyntämällä sitä sen ominaispiirteisiin sopivilla tavoilla. Tuloksena on visuaalisesti kiinnostava, huollettava ja pitkäikäinen, sekä resurssiviisas ja kiertotalouden mahdollisuudet huomioiva kokonaisuus. Kantava puurakenne ja puiset kaiteet muodostavat ”Aarnille” tunnusomaisen, elegantin habmon, joka materiaalisuutensa ja näkyvien kiertotalouselementtiensä kautta tukee Lahden imagoa ympäristöpääkaupunkina.

Arkkitehtuuri

Sillan kävelytaso sijoittuu reilusti Loviisanpässinraitin yläpuolelle, mikä luo kahden kulkutason välille luonteeltaan erilaiset tilakokemukset – niiden korostaminen on ”Aarnin” arkkitehtuurin ytimessä: Raitilla kulkija etenee puiden runkojen ja aluskasvillisuuden kehystämässä käytävässä, kun taas sillalla kulkija kohoo osaksi lehvästöä. Loviisanpässinraitilta katsottuna ”Aarni” näyttäytyy kevyenä, latvuston lomassa puikkelehtivana polkuna, jota kannattelevat sirot teräspilarit katoavat puiden runkojen joukkoon. Reitti sillan päästä päähän tarjoaa vaihtuvia tunnelmia: Sairaalamäen päässä kulkija liikkuu suojassa lehvästön keskellä, kun taas länsipäässä kasvillisuus harvenee ja näkyvät avautuvat avarina pitkin raittia sekä kohti Vesijärvenkadun kaupunkitilaan.

”Aarni” hahmottuu ympäristöstään erilaisena eri vuodenaikoina: Kevätva-
lossa erottuvana kappaleena henkiin heräävän kasvillisuuden keskellä, kesä-
sin osana vehreää lehvästöä, syksyisin naamioituen osaksi syvenevää ruskaa
ja talvisin lämpimän puun sävyyn kuultokäsitelty ja tyylikkäästi valaistu silta
hehkuu lämpöä ympäristöönsä.



Kaupunkirakenne 1:20 000

Loviisanpässinraitti toimii kaupunkikuvallisena vedenjakajana, jossa ruutukaava-alue vaihtuu vähitellen hajanaisemmaksi kaupunkirakenteeksi: Loivasti kaartuva, s-muotoinen silta toimii tilallisena ja kaupunkirakenteellisenä välittäjänä tässä kaupunkikuvallisessa murroskohdassa.

Kaupunkikuva

Loviisanpässinraitin ylittävä kevyenliikenteensilta yhdistää Vesijärvenkadun käyttäjät Kaupunginsairaalan mäen palveluihin. Raitti muodostaa samalla kaupunkikuvallisen vedenjakajan, jossa ruutukaava-alue vaihtuu vähitellen hajanaisemmaksi kaupunkirakenteeksi: Loivasti kaartuva, s-muotoinen silta toimii tilallisena ja kaupunkirakenteellisenä välittäjänä tässä kaupunkikuvallisessa murroskohdassa. Sillan Vesijärvenkadun puoleinen pääte saadaan sijoitettua lähemmäs Kansanopiston bussipysäkkiä – merkittävää saapumis-
pistettä terveyspalveluihin suuntaaville – sekä linjaan kadun ylittävän suo-
jatien kanssa, joka palvelee lännestä tulevaa kevyttä liikennettä. Länsipäädyn
sijoittaminen tähän kohtaan tuo liittymisen kaupunkiin myös kasvillisuuden
puolesta aukeammalle alueelle, parantaen merkittävästi näkyvyyttä sekä sil-
taa pitkin saapuvalla kulkijalle, että helpottaen sillan havaitsemista esimer-
kiksi bussipysäkin suunnasta.

Tekninen toteuttamiskelpoisuus ja kunnossapidettävyyys

Rakenteen lähtökohtana on resurssiviisuus ja pitkäikäisyys: se käyttää vain tarvittavan määrän materiaaleja, on helposti huollettavissa ja vikasetoiten. Mahdolliset vauriot voidaan havaita ja korjata ilman laajoja purkutöitä tai osien vaihtoa, mikä tukee kestävää ja tehokasta kunnossapittoa.

Sillan kantava rakenne muodostuu pitkälle esivalmistetuista osista, mikä mahdollistaa laadukkaan ja huolellisesti detaljoidun toteutuksen sekä lyhen-
tää rakennusaikaa paikalla. Betonisella kulkukannella suojattu kantava liima-
puujärjestelmä on suunniteltu sadan vuoden käyttöiälle siten, että huolelli-
sella ylläpidolla elinkaarta on mahdollista vielä pidentää. Teräspilarit ja sillan
maavaraiset päädyt perustetaan pistemäisesti paaluttamalla, minimoiden
vaikutukset Loviisanpässinraitin monimuotoiseen kasvillisuuteen. Pilarit ja
perustukset väistävät alueen olemassa olevaa kunnallistekniikkaa.

Turvallisuus

Jalankulku ja pyöräilyliikenne kulkevat sillalla yhdistettynä. Johtuen Lovii-
sanpässinraitin vehreästä kasvillisuudesta, näkymäalueet erityisesti Vesijär-
venkadulle saavuttaessa ovat osittain haastavat. Sillan s-muoto osaltaan hi-
dastaa pyöräilijöiden vauhtia sillalla, minkä lisäksi sillan pintaan uritetaan
molempiin pätyihin hidastinraidat.



Yhteydet

Sillan pääteen sijoittuminen Vesijärvenkadulla tukee uuden kevyen liiken-
teen reitin käytettävyyttä ja saavutettavuutta: Kulku sillalle sijoittuu suo-
jatien kohdalle, bussipysäkin välittömään läheisyyteen. Samalla pääty asettuu
raitin rakennetumpaan osaan, kivikorien päälle, jossa kasvillisuus on selkeästi
muuta raittia niukempaa: Selkeästi näkyville asettuva solmu kohta parantaa
reitin esteettömyyttä.

Sillan toinen pääte johtaa sairaalanmäelle ja terveyskeskukselle. Silta palvelee
ensisijaisesti bussipysäkiltä, Vesijärvenkatu etelästä ja lännestä Vuorikatua ja
Harjukatua pitkin saapuvia käyttäjiä. Ensisijainen saapumisreitti keskukselle
etelästä Loviisanpässinraitilta nousee kulkemaan Harjukadun ja Oikokadun
kautta, ja pohjoisesta keskuksen takasisäänkäynnille Hämeenkadun puolelta.

Aurauslumen putoaminen sillalta Loviisanpässinraitille on estetty teräksisil-
lä kaiteen umpiosilla, jotka on mitoitettu suojaamaan kaidetta myös mah-
dollisilta huoltoajoneuvojen kolhaisuilta. Umpiosan korkeutta voidaan tar-
vittaessa tarkentaa jatkosuunnittelussa.

Silta valaistaan kolmesta eri positiosta: Kulkukansi valaistaan kaidepalk-
keihin upotetuin spotivalaisimin, sillan alapinta valaistaan maavalaisimilla
korostamaan alapuolen porrastuvaa muotoa ja kaidepalkkien väliit valaistaan
niiden väleissä teräsputken sisällä kulkevalla, alaspäin suunnatulla led-valolla
korostamaan sillalle tunnusomaista rakennetta ja meanderoivaa muotoa.

Viherympäristö

Sillan Vesijärvenkadun liittymän sijoittaminen kaavahdotusta etelämmäksi,
puustoltaan avarampaan kohtaan, mahdollistaa olemassa olevan kasvillisuu-
den mahdollisimman laajan säilyttämisen, mukaan lukien suunnittelualueel-
la hienoimman, hyväkuntoisen vuorijalavan sekä kadunvarren lehmukset. Sillan
alta joudutaan poistamaan 2 kpl huonokuntoista metsävaahteraa, jotka hyödynnetään
Loviisanpässinraitin varrella lahoppuna. Menetettyjen
vaahteroiden tilalle istutetaan uusia puita, Lahden kaupunkipuulinjauksen
mukaisesti.

Yli viiden metrin korkeuteen sijoittuva silta ei muodosta estettä kasvillisuu-
delle sen alapuolella. Sillan alle istutettavissa kasvilajeissa huomioidaan so-
veltuvuus varjoisampaan ja kuivempaan maaperään. Kasvillisuuden keskelle
sijoittuvien pilareiden pistemäinen paaluperustus on hellävarainen olemassa
olevalle juuristolle.

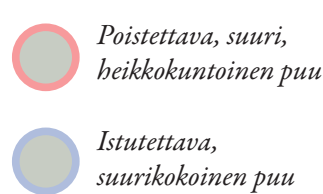
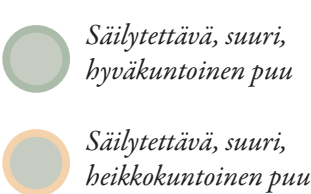
Taide

”Aarni” tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia taiteen sijoittamiselle, esimerkiksi
betoniseen kulkupintaan upottamalla, liimapuupalkkeihin alapuolelta ri-
pustamalla tai mahdollisina kaiveruksina teräspilareissa. Myös vuoden- ja
vuorokaudenaikoihin reagoivat valo- tai ääniteokset toimivat luontevasti
”Aarnin” yhteydessä.



Puusto ja kasvillisuus

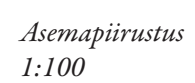
Sillan länsipäädyn linjaaminen mahdollistaa tarkastelualueen hienoimman
puun, hyväkuntoisen vuorijalavan sekä muiden suurten ja hyväkuntoisten
puiden säilyttämisen. Säilyttämisen lähtökohtana on laskettu puun
koon mukaan 5–6 m suoja-aluetta juuristolle. Kaksi huonokuntoista
metsävaahteraa poistetaan. Näiden tilalle istutetaan uusia, lajistoltaan
vastaavia puita kaupunkipuulinjauksen mukaisesti.



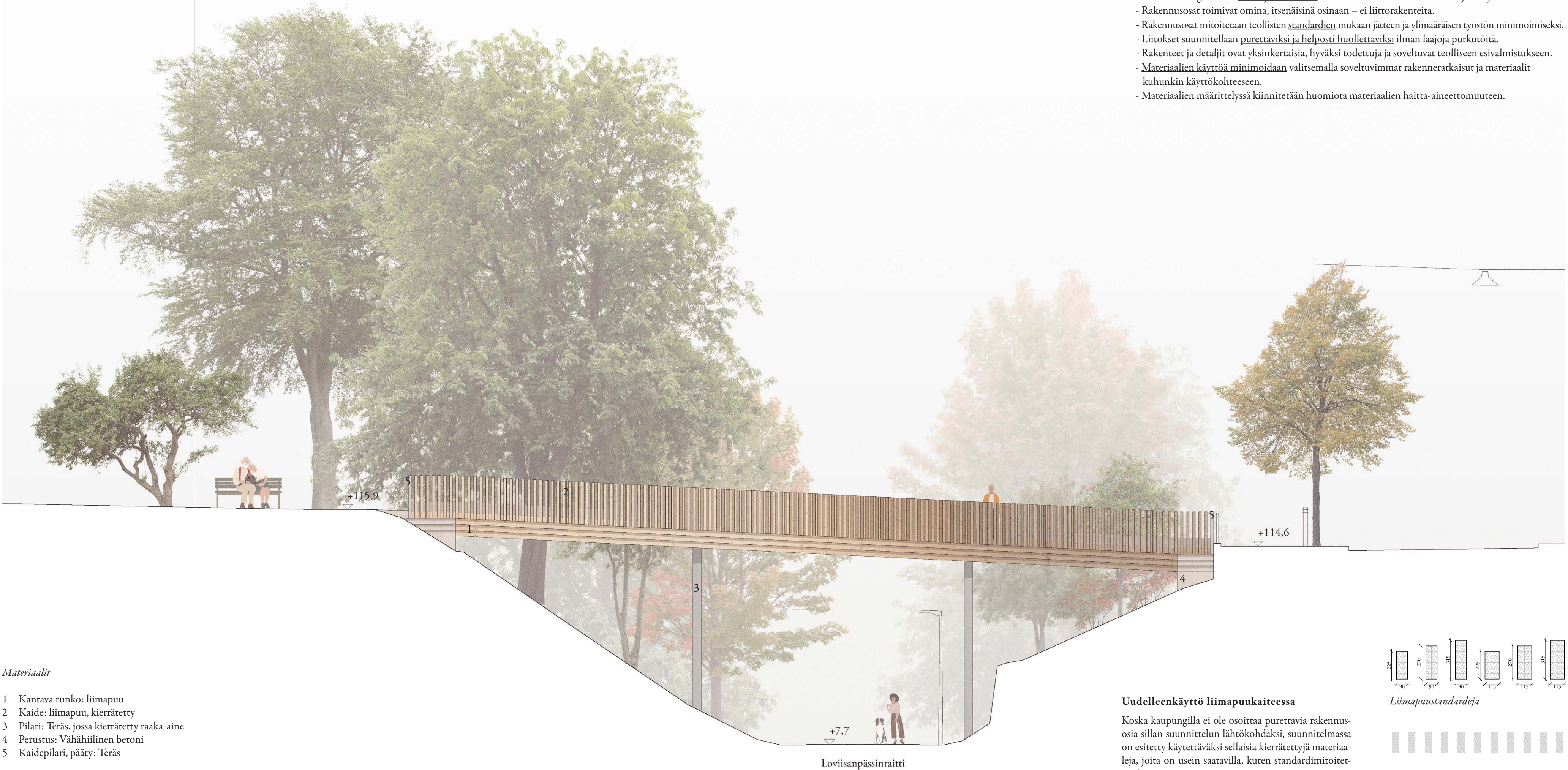
Näkymä lehvästön keskeltä urbaanimpaan avautuvaan Vesijärvenkadun kaupunkitilaan.



Sillan orgaaninen muoto istuu osaksi vehreää ja rauhallista Loviisanpässinraitin miljöötä.



Suunnitellut rakennusmassat
Kansanopiston tontilla



Materiaalit

- 1 Kantava runko: liimapuu
- 2 Kaide: liimapuu, kierrätetty
- 3 Pilari: Teräs, jossa kierrätetty raaka-aine
- 4 Perustus: Vähähiilinen betoni
- 5 Kaidepilari, pääty: Teräs

Ekologinen kestävyys ja kiertotalous

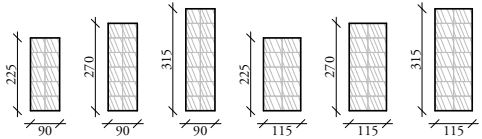
Ekologinen kestävyys on ollut lähtökohta sillan rakenteen suunnittelulle:

- Kantava rakenne on tuulettuva ja sääsuojattu – sillan clinkaari on vähintään 100 vuotta.
- Rakenteen logiikka on selkeä ja luettavissa, mikä tukee clinkaarenaikaista korjausta ja huoltoa.
- Rakennusosat toimivat omina, itsenäisinä osinaan – ei liittorakenteita.
- Rakennusosat mitoitetaan teollisten standardien mukaan jätteen ja ylimääräisen työstön minimoimiseksi.
- Liitokset suunnitellaan purettaviksi ja helposti huollettaviksi ilman laajoja purkutöitä.
- Rakenteet ja detaljit ovat yksinkertaisia, hyväksi todettuja ja soveltuvat teolliseen esivalmistukseen.
- Materiaalien käyttöä minimoidaan valitsemalla soveltuvimmat rakenneratkaisut ja materiaalit kuhunkin käyttökohteeseen.
- Materiaalien määrittelyssä kiinnitetään huomiota materiaalien haitta-aineettomuuteen.

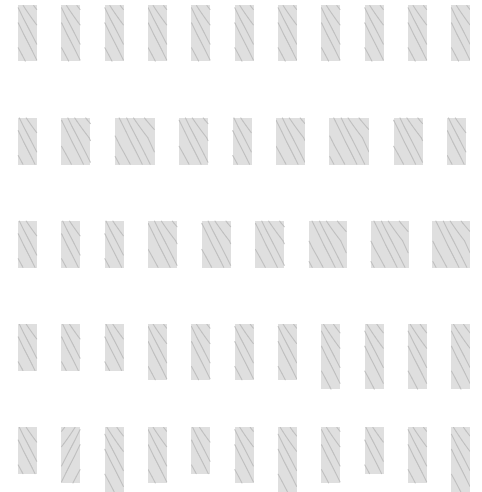
Uudelleenkäyttö liimapuukaiteessa

Koska kaupungilla ei ole osoittaa purettavia rakennusosia sillan suunnittelun lähtökohdaksi, suunnitelmassa on esitetty käytettäväksi sellaisia kierrätettyjä materiaaleja, joita on usein saatavilla, kuten standardimitoitettua liimapuuta.

Suunnitelmassa sillan kaide on esitetty toteutettavaksi esimerkiksi tasajaollisella, standardimittaisella 90 mm * 270 mm liimapuupalkilla. Koska materiaalin saatavuus rakentamishetkellä on uusiokäytön mahdollistava tekijä, lähtee jatkosuunnittelu käyntiin potentiaalisen materiaalin saatavuuden kartoituksella. Kaide voidaan toteuttaa hyvin erilaisista puupalkkiyhdistelmistä: Se voi olla tasajakoinen, vaihteittain levenevä tai helminauhamaisen vaihteleva.

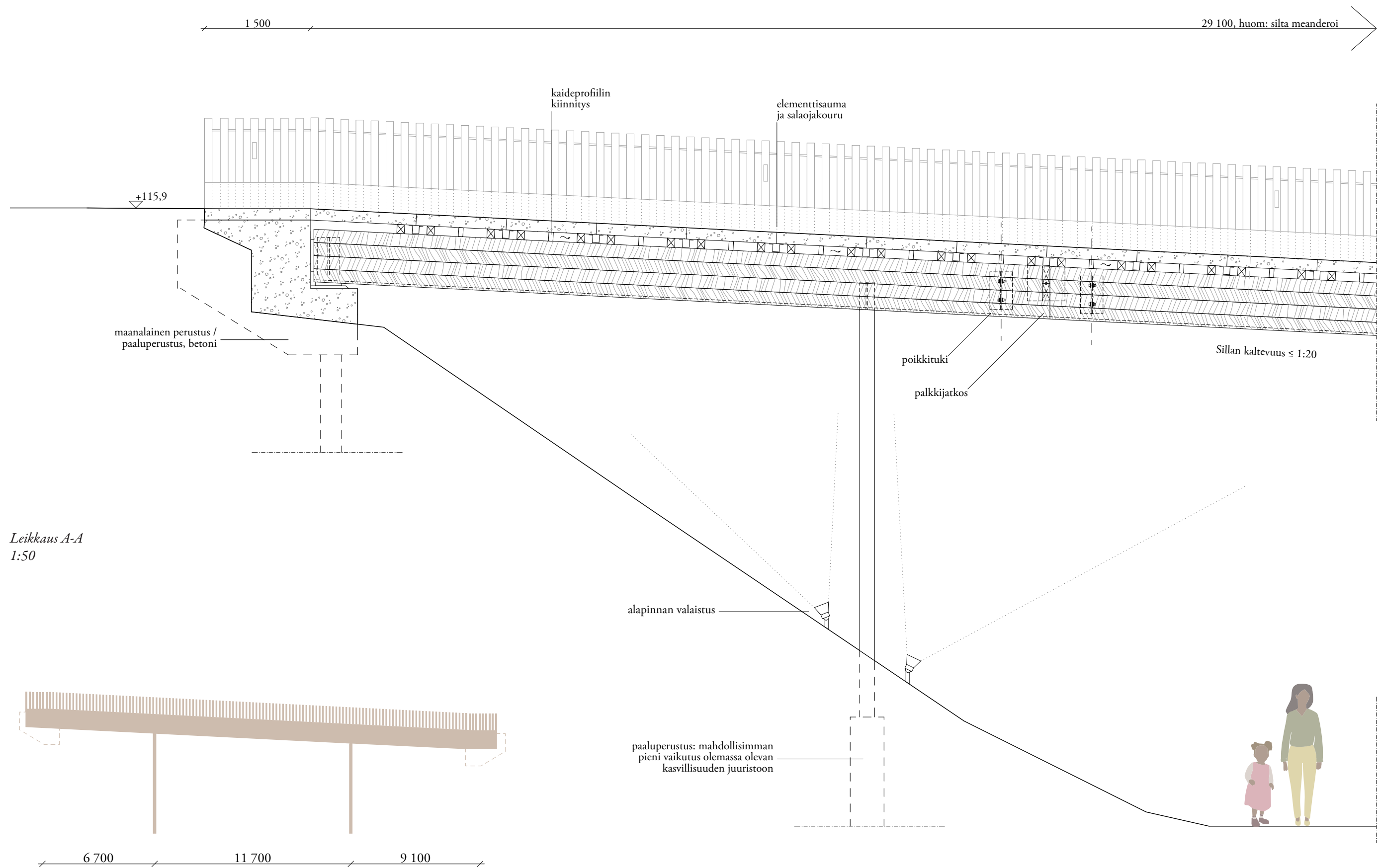


Liimapuustandardeja

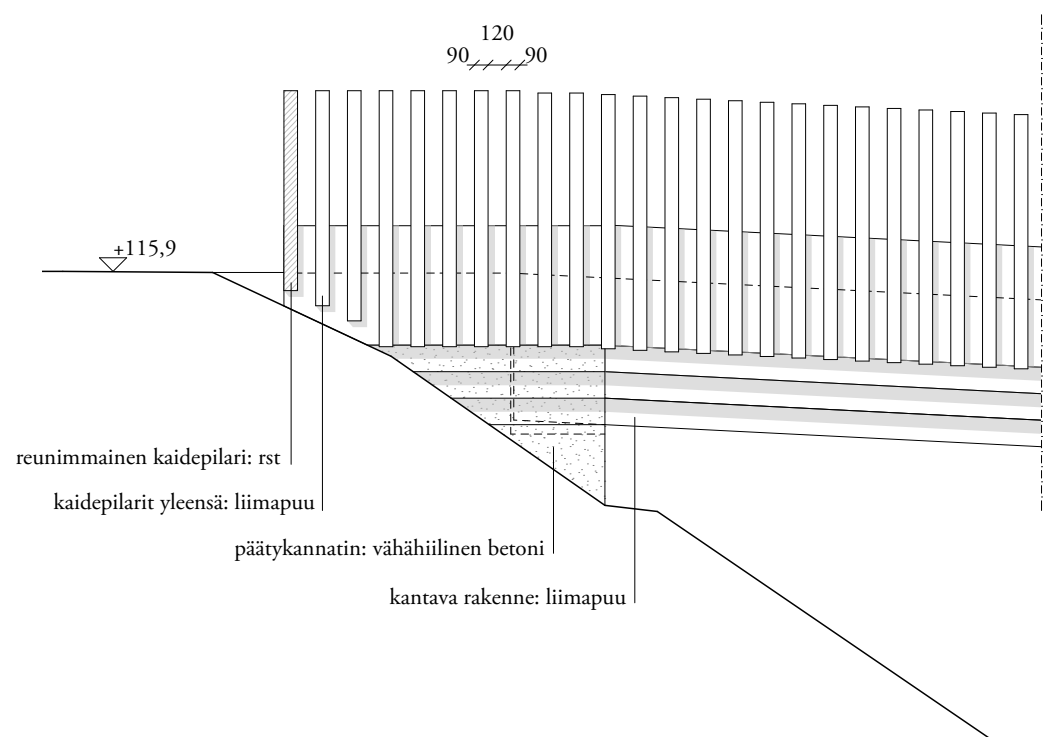


Kaideprofilivariaatioita

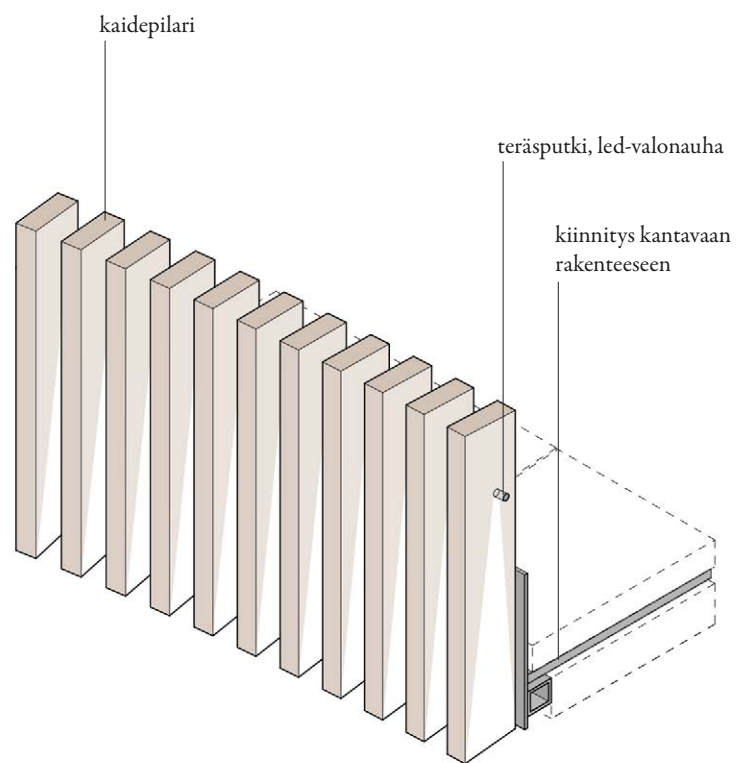
LOVIISANPÄSSINPUISTON KÄVELY- JA PYÖRÄILYSILTA



Jännevälit



Julkisivuote, päätyperustus
1:50

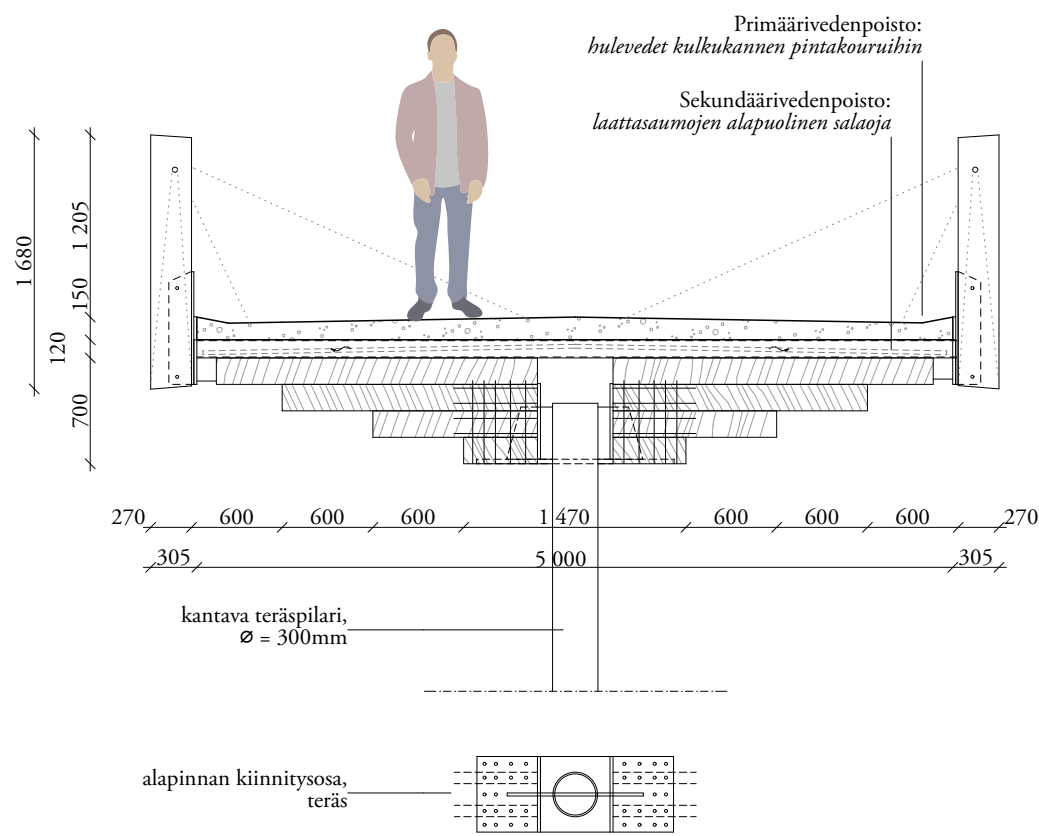


Irrotettava kaide-elementti

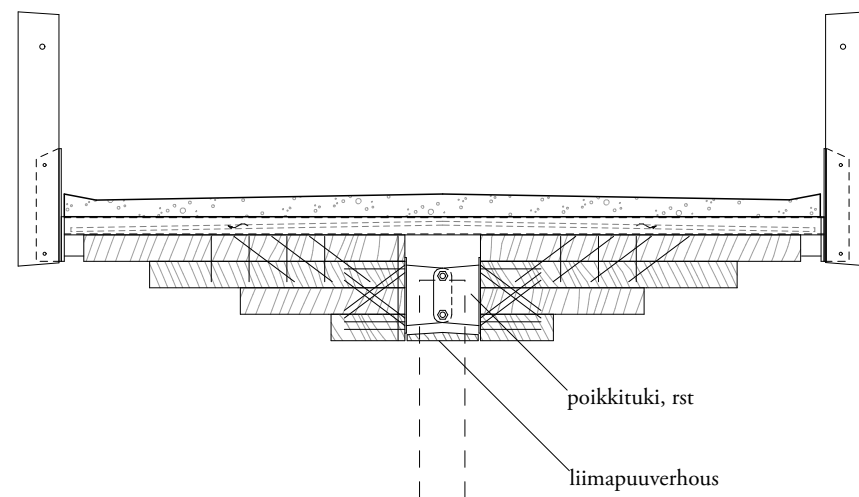
Kaide-elementit

Liimapuukaiteet kootaan noin 2 metrin kaide-elementeistä, jotka on mahdollista irrottaa huolto- ja korjaustoimenpiteitä varten. Yksittäistä kaidepilaria kannatteleva teräslatta on upotettu liimapuun sisään ja kiinnitetty huomaamattomalla pulttikiinnityksellä. Kaide-elementit kiinnittyvät sillan kantavaan rakenteeseen.

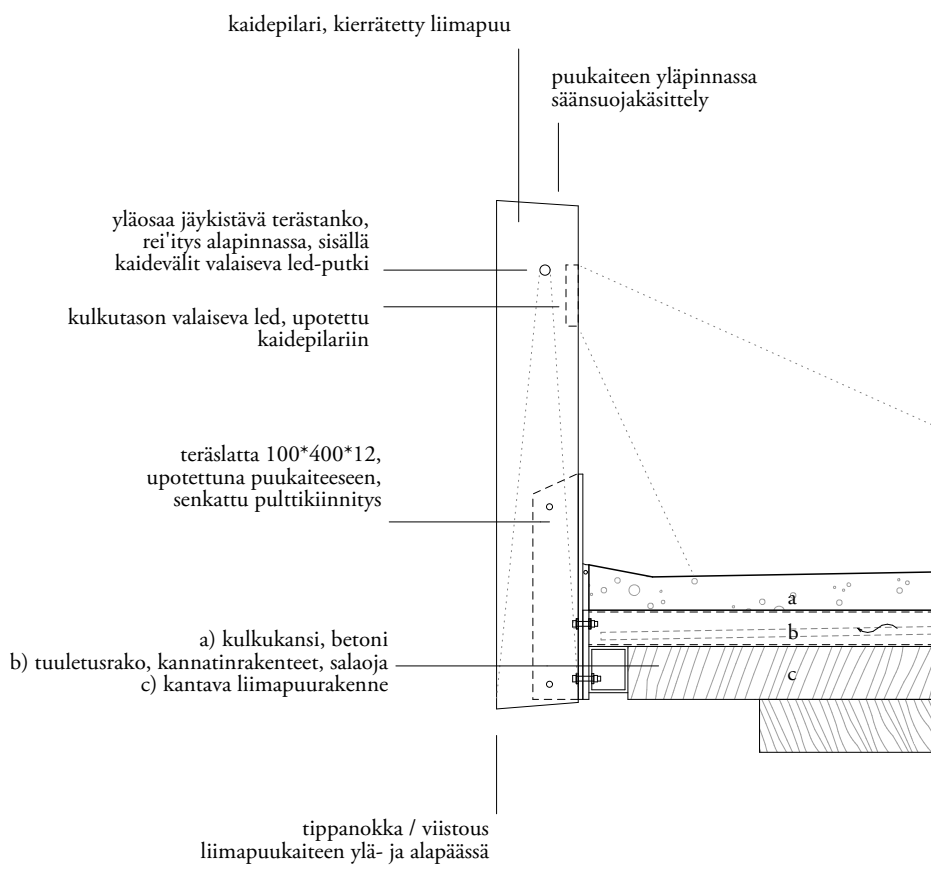
Kaidepilareiden läpi kulkeva teräsputki halk. 30 mm jäykistää kaitteen yläreunan. Putken sisään sijoitettu led-nauha valaisee pilareiden välejä, luoden hienovaraian valon, joka korostaa sillan kaarevaa muotoa ja saa sen erottumaan ympäristöstään pimeän aikaan. Led-nauha voidaan irrottaa helposti esimerkiksi yksittäisten kaide-elementtien huoltoa varten.



Leikkaus B-B
1:50



Leikkaus C-C
1:50



Kaitteen kiinnitysdetalji
1:25

Kaide

- Kierätetty liimapuu, esim. 90*270 mm, tarkentuu saatavuuden mukaan
- Kuultokäsittely, lämmin puunsävy+uv-suoja
- Liimapuupalkkien läpi jäykistävä teräsputki ja siihen integroitu valaistus
- Liimapuun yläpinnassa vedenestomaalaus/säänsuojakäsittely

Aurauslumi- ja kolhaisusuoja

- Teräslevy, harjattu, 20 mm
- Kiinnitys teräskannakkein kantavaan rakenteeseen

Kulkutaso

- Esivalmistettu betonilaatta, vähähiilinen tai UHCP tai FRP, 120-150 mm, pinnassa uritus
- Betonipinnassa vedenpoisto kallistuksilla
- Päädyissä pyöräilyn hidasteuritus

Laattojen ja kaide-elementtien kannatus

- Teräskannakkeet, tuuletusväli, 120 mm

Sekundäärivedenpoisto

- Salaojajärjestelmä, rst

Kantava rakenne

- Porrastuvat liimapuulamellit, 4 kpl, á 175mm
- Puuosat valmiiksi kiinnitetty tehtaalla, kokoaminen paikalle teräskiinnikkein
- Jaettu sillan pituussuunnassa 3 osaan, leveyssuunnassa 2 osaan

Päätykannatin

- Vähähiilinen betoni, paaluperustus
- Muoto mukailee liimapuupalkkien leikkausprofiilia

Pilarit

- Maanpäällinen osa: rst, harjattu, kierrätetty raaka-aine
- Paaluperustus: betoni, vähähiilinen

Rakennetekninen selostus

Sillan pääkannattimena on kaksi tasossa S-muotoista liimapuista palkkia. Palkit kootaan yhtenäiseksi kannattimeksi työmaalla teräksisten liitososien avulla. Rakenne on suunniteltu siten että palkit on mahdollista jatkaa nivel-liitoksin (nk. gerber liitos) myös pituussuunnassa, mikäli logistiikka (rakenneosien kuljetus työmaalle) asettaa rakentamiselle reunaehdoja. Teräksiset kiinnitysosat sijaitsevat palkkien välissä, sekä niiden päällä. Päällä olevat kiinnitysosat toimivat samalla kaiteiden runkoprofileina sekä betonisen kansitason kiinnitys- ja korotusrimoina (tuuletusrako). Sillan pituuskaltevuus on vakio, joten palkit koostuvat neljästä tasomaisesta osasta, jotka tehdas valmistetaan (liimataan) yhtenäiseksi ennen työmaalle toimitusta. Tasomaisten palkkien valmistaminen on yksinkertaista tavantomaista liimapuurakentamista.

Sillan kansirakenteena toimii xbetoninen kulkutaso, joka ulokkeellisena tarjoaa sääsuojan puiselle rakenteelle. Betonitaso on korotettu irti puurakenteesta, jolloin rakenne tuulettuu ja pääsee myös tarvittaessa kuivumaan. Suunnitelmassa kansirakenne on esitetty tehtäväksi elementtirakenteisena betonisena, jolloin saavutetaan korkealaatuinen viimeistely/pintojen laatu-taso. Kansirakenteessa voidaan käyttää vaihtoehtoisesti UHPC:tä (Ultra High Performance Concrete) tai FRP:tä (Fiber Reinforced Polymers). Vaihtoehtoiset materiaalit mahdollistaisivat pienemmän hiilijalanjäljen sekä paremman käyttöiän, mutta edellyttävät aikaisemmin Suomessa siltamateriaalina käyttämättöminä tutkimus/selvitystyötä. Elementtirakenteisen kannen saumat varustetaan alapuolisilla salaojilla.

Silta on kevytrakenteinen ja lyhyiden jännemittojen johdosta perustusten pystykuormat jäävät pieniksi. Välituet kiinnittyvät suoraan päällysrakenteeseen ja sillan päätytuilla käytetään yksinkertaista kumista laakerointia. Päätytuen maanpaineakuormat tuetaan siltarakenteeseen (pönkä) mikä mahdollistaa kevyen paaluperustuksen. Perustamisolosuhteet on arvioitu hyviksi. Kohteessa halutaan välttää kaivutöitä olemassa olevan kasvuston juuriston suojelemiseksi, jonka johdosta on päädytty paaluperusteiseen ratkaisuun. Sillan päädyissä käytetään pieniläpimittaisia teräsputkipaaluja, välituilla paalukokona käytetään hieman suurempaa kokoa (toleranssivarmuus). Paalat ovat joko lyötäviä tai porattavia, valintaperusteena maapohjan ja kasvillisuuden häiritsemisen minimointi.

Sillan lyhyiden jännemittojen, keveyden ja kohtalaisen jäykkyyden johdosta värähtelyn ominaistajuudet ovat korkeita, eikä siten jalankulkijahärätteestä odoteta aiheutuvan käyttäjille epämieluisaa värähtelyä.

Määräluettelo

Perustaminen, maa- ja pohjarakenteet		määrä	yksikkö
Kaivutyöt (pääty- ja välituet)		100	m3rtr
	Teräksiset putkipaalut (betonoitu/raudoitettu)	D200 (T1 & T4)	50 m
		D600 (T2&T3)	10 m
Ympäristäytöt		80	m3rtr

Päätytuet			
Betonirakenne		39	m3
Raudoitus		4,9	tn
Siirtymälaatat (3 m)		7,5	m3
Maanvastaisten pintojen kosteueristys		12	m2

Välituet			
Teräspilarit, betonoitu ja raudoitettu		12	m

Päällysrakenne			
Liimapuinen pääkannatinrakenne		47	m3
Teräksiset kiinnittimet (pilari- ja maatukikiinnitys, poikkituet ja jatkokset)	S355J2, kuumasinkitty ja maalattu	4000	kg
Kansirakenteen korotusosat ja kuivausrakenteet	HST	1300	kg
Betoninen kansi/kulkutaso	Betonielementtirakenne	23	m3

Varusteet, laitteet			
Kaiderunko, reunakorotus	S355J2, kuumasinkitty ja maalattu	8000	kg
Kaiteen puuosat		11	m3
Puurakenteiden kiinnikkeet		1	erä
Laakerikumit		4	dm3
Valaistus		1	erä
Elastiset saumat		60	m