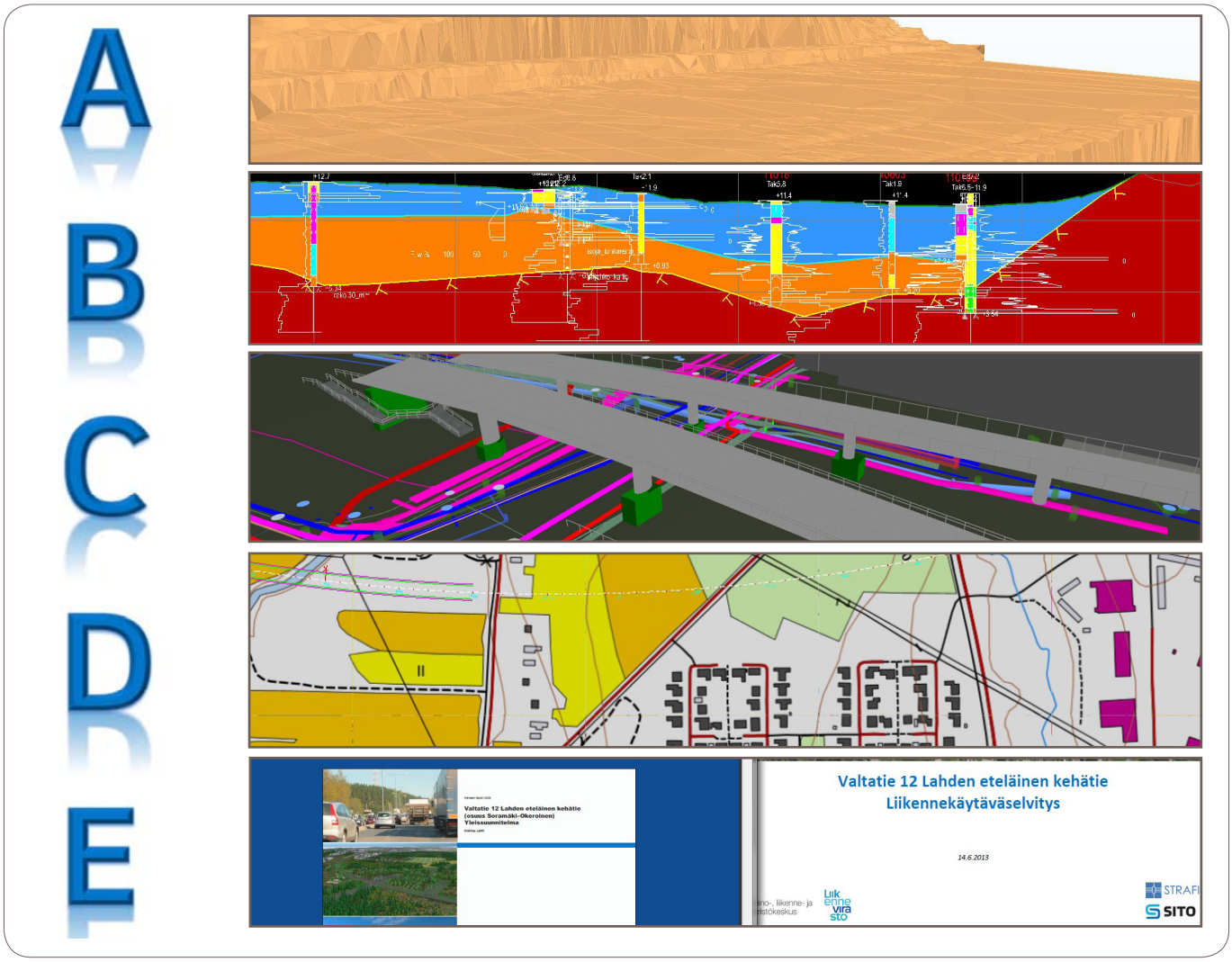
Liikenneviraston

21 • 2014

LIIKENNEVIRASTON OHJEITA

Taitorakenteiden suunnittelun lähtötieto-ohje



Taitorakenteiden suunnittelun lähtötieto-ohje

Liikenneviraston ohjeita 21/2014

Liikennevirasto
Helsinki 2014

Kannen kuvat: Sito Oy

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)
ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-6648
ISBN 978-952-255-469-7

Liikennevirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 029 534 3000

OHJE

6.10.2014 Dnro 4769/070/2014

Säädösperusta
Laki Liikennevirastosta 2 §

Korvaa/muuttaa
Sillan suunnittelun lähtötiedot -ohje TIEH 2100031 -05

Kohdistuvuus
Liikennevirasto
ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuurivastuualueet

Voimassa
6.10.2014 alkaen

Asiasanat
ohjeet, sillat, taitorakenteet, suunnittelu, lähtötiedot

Taitorakenteiden suunnittelun lähtötieto-ohje

Tätä ohjetta käytetään Liikenneviraston taitorakenteiden ja valtion avustamien yksityistiesiltojen suunnittelun lähtötietojen sisällön vaatimusten määrittämiseen.

Ohjeessa on esitetty eri suunnitteluvaiheessa tarvittavat lähtötiedot ja annettu ohjeita ja vaatimuksia niiden sisällöstä ja tallennusmuodoista. Tarkoituksena on yhdenmukaistaa suunnittelun tiedonhallintaa, joka osaltaan edesauttaa suunnittelijoita tuottamaan laadukkaita suunnitelmia, jotka eivät ole ristiriidassa kohteen lähtötilaan tai muiden tekniikka-lajien suunnitelmiin nähden. Laadukkaan lähtötiedon avulla saadaan laadukkaita suunnitelmia, jotka viedään myös Liikenneviraston ylläpitojärjestelmiin.

Ohjeen avulla voidaan tuottaa taitorakenteiden mallipohjaiseen suunnitteluun soveltuvaa lähtötietoaineistoa. Ohje on tarkoitettu käytettäväksi kaikissa urakkamuodoissa ja suunnittelutoimeksiannoissa. Myös ylläpitovaiheen ja korjaussuunnittelun lähtötiedot on määritelty.

Ylijohtaja Raimo Tapio

Tekninen johtaja Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Heikki Myllymäki
Liikennevirasto
puh. 029 534 3523

Esipuhe

Taitorakenteiden suunnittelun lähtötieto-ohjeen tavoitteena on ollut päivittää siltojen ja muiden taitorakenteiden suunnittelun lähtötietoja koskeva ohjeistus sekä yhtenäistää Liikenneviraston ohjeistusta. Ohjeessa esitetään eri suunnitteluvaiheissa tarpeelliset lähtötiedot taitorakenteiden suunnittelua varten. Pääpaino ohjeen laatimisessa on ollut siltarakenteissa, mutta ohje on sovellettavissa muidenkin taitorakenteiden suunnitteluun.

Ohjeen päivityksestä vastanneeseen työryhmään kuuluivat Liikennevirastosta Heikki Myllymäki, Veli-Matti Uotinen, Heikki Lilja sekä Antti Rytkönen. Ohjeen päivityksen on toimittanut ja tuottanut Liikenneviraston toimeksiannosta, ohjeen työryhmän ohjauksessa, Ari Savolainen ja Juha Liukas Sito Oy:stä.

Helsingissä syyskuussa 2014

Liikennevirasto
Väylänpitotoimiala
Infra- ja ympäristöosasto/Taitorakenneyksikkö

Sisällysluettelo

KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ 7

1 JOHDANTO 9
1.1 Ohjeen asema 9
1.1.1 Yleistä 9
1.1.2 Lähtötiedot ja tietomallintaminen 9
1.2 Suunnittelun ohjeistus 10
1.2.1 Sillan suunnittelu 10
1.2.2 Väylien suunnittelu 11
1.3 Suunnitteluvaiheet 11
1.4 Sillansuunnittelun vaiheiden kuvaus 12
1.4.1 Esisuunnittelu 12
1.4.2 Yleissuunnittelu 12
1.4.3 Siltasuunnitelman laatiminen 13
1.4.4 Rakennussuunnitelman laatiminen 15
1.4.5 Olemassa olevat sillat ja muut taitorakenteet 16

2 SILLAN/ TAITORAKENTEEN SUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT 17
2.1 Silta ja siltapaikka 17
2.1.1 Silta, väylä ja ympäristö 17
2.1.2 Siltapaikka ja siltapaikkaluokka 17
2.1.3 Siltapaikan (siltaympäristön) inventointi 19
2.2 Taitorakenteen suunnittelun lähtöaineisto 21
2.3 Suunnitelmatiedot 22
2.4 Lähtötiedot 24
2.4.1 Yleistä 24
2.4.2 Maastomalli 27
2.4.3 Maaperätiedot 27
2.4.4 Vesistösiltojen lausunnot ja käsittelyt 28
2.4.5 Ympäristövaikutusten arviointi 29

3 LÄHTÖTIEDOT ERI SUUNNITTELUVAIHEISSA 30
3.1 Esisuunnittelu 30
3.1.1 Esisuunnitelman laatimiseen tarvittavat lähtötiedot 30
3.2 Yleissuunnittelu 30
3.2.1 Yleissuunnitelman laatimiseen tarvittavat lähtötiedot 30
3.2.2 Suunnittelun aikana hankittavat tiedot yleissuunnitelmaa varten 32
3.3 Siltasuunnitelma (Tie- ja ratasuunnittelu) 32
3.3.1 Siltasuunnitelman laatimiseen tarvittavat lähtötiedot 32
3.3.2 Suunnittelun aikana hankittavat tiedot siltasuunnitelmaa varten 33
3.4 Rakennussuunnittelu 33
3.4.1 Rakennussuunnitelmaa varten tarvittavat lähtötiedot 33
3.5 Suunnittelu liittyen olemassa oleviin siltoihin ja taitorakenteisiin 34
3.5.1 Tarvittavat lähtötiedot 34
3.5.2 Lähtötiedot esi- ja yleissuunnitteluvaiheessa 34
3.5.3 Lähtötiedot tie- ja ratasuunnittelu vaiheessa (siltasuunnitelma) 34
3.5.4 Lähtötiedot toteutusvaiheessa (rakennus- ja korjaussuunnittelu) 34

4 LÄHTÖTIETOJEN TEKNINEN SISÄLTÖ 36
4.1 Yleistä 36
4.2 Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät 37
4.3 Maastomalli 37
4.4 Maaperätiedot 39
4.5 Rakenteet ja järjestelmät 40
4.5.1 Väylien tiedot 40
4.5.2 Muut rakenteet ja järjestelmät 44
4.6 Kartta ja paikkatiedot 44
4.7 Esitystapa ja formaatit 44
4.8 Lähtötiedot liittyen olemassa oleviin siltoihin ja taitorakenteisiin 46

5 LÄHTÖTIETOJEN HALLINTA 48
5.1 Lähtötietojen hankinta ja dokumentointi 48
5.1.1 Yleistä 48
5.1.2 Lähtötietoselostus 48
5.2 Lähtötietojen laadunvarmistus 49
5.3 Lähtötietojen päivitys 50
5.4 Lähtötietojen tallennus 50

VIITTEET 51

LIITTEET
Liite 1 Lähtötietoselostus
Liite 2 Lähtötietojen tarve suunnittelun eri vaiheissa

Käsitteitä ja määritelmiä

Aukkolausunto (silta- ja rumpulausunto)
Vesistön ylittävän väylän osalta lausunto, joka pitää sisältää vähintään vesistön mitoitustiedot, aukkomitat sekä tiedot siltaa ja rumpua koskevista rajoituksista.

Siltapaikan lähtötiedot (lähtötietomalli)
Nykytilatiedot (nykytilamalli) täydennettynä viitetiedoilla.

Maastomalli
Maastomalli on digitaalisessa muodossa oleva aineisto, joka koostuu pinnan mitatuista lähtötiedoista (taiteviivat ja pisteet sekä niiden ominaisuustiedot) sekä pintamallista (kolmiopinta). Maastomallia käytetään eri suunnitteluvaiheissa maaston pintaa ja rakenteita kuvaavana lähtötietona. Maastomalli jakaantuu yleispiirteiseen maastomalliin sekä tarkkaan maastomalliin tarkkuustasosta riippuen.

Maaperämalli
Maaperämalli kuvaa maanpinnan alapuolisia maakerroksia ja kallionpintaa. Maakerrokset kuvataan niiden välisinä rajapintoina, jotka tulkitaan käyttäen apuna mm. maaperätutkimuksia.

Siltapaikan nykytila (nykytilamalli)
Olemassa oleva tilanne siltapaikalla maaston, rakenteiden, geoteknisten olosuhteiden osalta ja siltapaikan läheiset suunnitteluun vaikuttavat asiat (rakennukset, suojeltavat kohteet yms.). Ei sisällä suunniteltua aineistoa. Aineisto tarkentuu lähtötiedon lisääntyessä. Lähtötieto siirtyy sellaisenaan seuraavaan suunnitteluvaiheeseen. Voidaan laatia erillisenä tehtävänä tai osana ensimmäistä suunnitteluvaihetta. Sillansuunnittelua varten tarvittavan lähtötiedon laajuus tarvitaan siltapaikan alueelta siten, että rakenteen suunnitteluratkaisuihin vaikuttavat asiat näkyvät mallissa.

Siltapaikka
Siltapaikka on alue, jonne silta suunnitellaan (kappale 2.1).

Sillansuunnittelun (taitorakenteen suunnittelun) lähtötieto
Laaditaan suunniteltavan sillan (tai muun taitorakenteen) lähtötiedoiksi. Sisältää siltapaikan lähtötietojen lisäksi suunnitteluvaiheen aineiston siltapaikalta. Aineiston tuottavat eri tekniikkalajien suunnittelijat ja toimittavat sen siltasuunnittelijalle sovitussa tiedostomuodossa.

Suunnitelma-aineisto
Suunnittelutoimeksiannon aikana tuotettu aineisto. Eri tekniikkalajien tuottama suunnitelma-aineisto yhteen sovitetaan suunnittelun aikana.

Taitorakenne
Taitorakenteita ovat kaikki sellaiset rakenteet, joiden rakentamiseksi on laadittava lujuuslaskelmiin perustuvat suunnitelmat ja joiden rakenteellinen vaurioituminen suunnittelu- tai rakennusvirheen seurauksena saattaa aiheuttaa vaaraa ihmisille tai liikennejärjestelmälle ja/ tai merkittäviä korjauskustannuksia rakenteelle tai sen välittömälle ympäristölle.

Viiteaineistot
Viiteaineistoilla tarkoitetaan esimerkiksi suunnittelualuetta käsitteleviä raporttimuotoisia luontoselvityksiä.

1 Johdanto

1.1 Ohjeen asema

1.1.1 Yleistä

Taitorakenteiden suunnittelun lähtötiedoista vastaa tilaaja, ellei hankekohtaisissa hankinta-asiakirjoissa ole muuta määritetty.

Siltojen ja muiden taitorakenteiden suunnittelun lähtökohtana ovat, kattavat ja suunnitteluvaiheen tarkkuuden mukaiset, riittävät lähtötiedot. Tämän ohjeen tarkoitus on määritellä Liikenneviraston hankkeissa suunniteltavien taitorakenteiden suunnittelun lähtötiedot.

Tätä ohjetta noudatetaan sekä tietomallintamalla tehtävissä suunnittelutoimeksiannoissa että perinteisessä 2D- piirustuksiin perustuvissa toimeksiannoissa. Ohjeessa esitetään eri suunnitteluvaiheessa tuotettavien taitorakenteiden suunnittelun lähtötietojen sisällölliset vaatimukset. Lisäksi tuodaan esiin menettelytavat lähtötietojen hallintaan, aineiston tallennusformaatteihin sekä toimintatapoihin.

Väyliin liittyvien taitorakenteiden suunnittelu noudattelee siltojen suunnitteluprosessia. Tämän ohjeen vaatimuksia sovelletaan myös muiden taitorakenteiden suunnittelun lähtötietojen laatimisessa

1.1.2 Lähtötiedot ja tietomallintaminen

Tietomallipohjainen suunnittelu etenee yhtä matkaa suunnitteluprosessin kanssa, jolloin mallipohjaisessa suunnittelussa tarvitaan sitä tukevia lähtötietoja suunnittelun alusta alkaen.

Mallintamisen tavoitteena sillan suunnittelussa on kolmiulotteisen tarkastelun avulla mahdollisimman virheettömien suunnitelmien laatiminen, informaation kerääminen yhteen paikkaan ja sen siirtäminen muille osapuolille ja näiden myötä tehostaa rakentamisprosessia niin taloudellisesti kuin laadullisesti /1/.

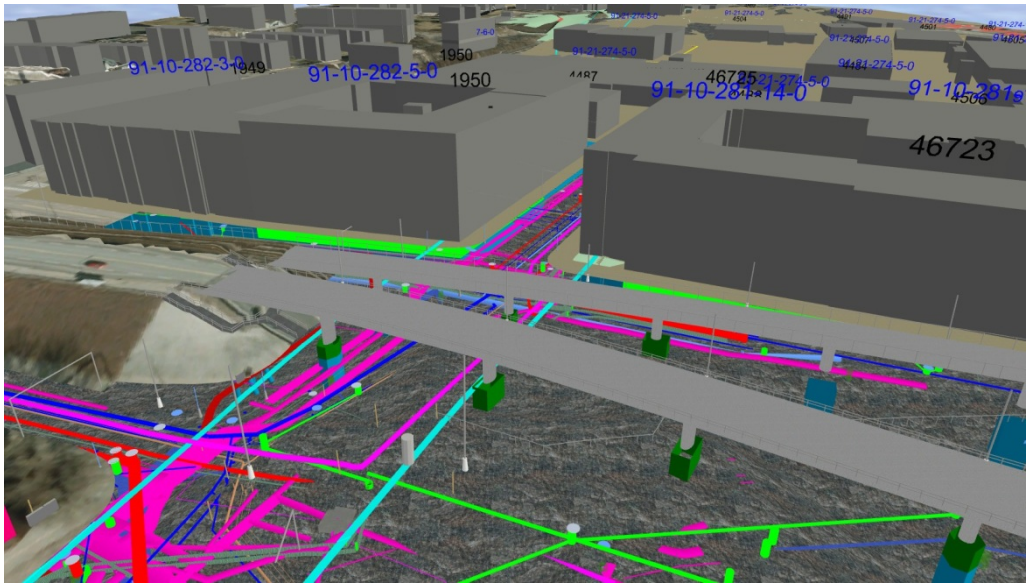
Yleisesti lähtötietoihin ja lähtöaineistoihin sovelletaan lähtötietomallin periaatteita. Lähtötiedot (lähtötietomalli) sisältää siis myös 2d-aineistoja ja dokumentteja. Tietomallipohjaisessa suunnittelussa lisänä on erilaisten rakenteiden mallintaminen tai alueiden esittäminen myös 3D-muodossa ominaisuuksineen. Näistä tiedoista kootaan lähtötietojen yhdistelmämalli (kuva 1).

Lähtötietomallilla tarkoitetaan tietynlaista tapaa koota, muokata ja hallita hankkeen nykytilaa kuvaavaa lähtöaineistoa. Prosessissa on ensiarvoisen tärkeää dokumentoida huolellisesti sekä lähtötietoihin liittyvät metatiedot (alkuperä, tarkkuus, jne.) että lähtöaineistoille suoritetut muokkaustoimenpiteet. Tavoitteena on tuottaa harmonisoidut nykytilaa kuvaavat lähtötiedot mahdollisimman pitkälle sellaiseen muotoon, joka tukee tietomallipohjaista suunnittelua sekä hallittua tiedon hallintaa.

Tietomallintamisen osalta ohjeessa noudatetaan niitä periaatteita, jotka on esitetty ohjeissa

- Siltojen tietomalliohje (Liikenneviraston ohje 6/2014) /1/ ja
- Yleiset inframallivaatimukset 2014/2/ erityisesti osa 3 Lähtötietomalli.

Yleiset inframallivaatimukset – YIV 2014 on tarkoitettu käytettäväksi hankintojen yleisinä teknisinä viiteasiakirjoina ja inframallintamisen ohjeina, jotka Rakennustietosäätiön erityispäätoimikunta buildingSMART Finland julkaisee. Ajantasainen tilanne ohjeista löytyy InfraBIM-sivuilta (http://www.infrabim.fi/vaatimukset-ja-ohjeet/). Yleisiä inframallivaatimuksia tukevat InfraBIM-nimikkeistö /26/ ja Inframodel3-käyttöohje /27/. InfraBIM-nimikkeistö laajentaa Infra-rakennusosanimikkeistöä tietomallinnuksen tarpeisiin.



Kuva 1. Ote lähtötiedoista koostetusta yhdistelmämallista

1.2 Suunnittelun ohjeistus

1.2.1 Sillan suunnittelu

Sillat suunnitellaan eurokoodin mukaan. Suunnittelussa käytetään Liikenneviraston soveltamisohjeita (NCCI-sarja).

Suunnittelussa sovellettavien määräysten ja ohjeiden pätemisjärjestys on seuraava:

1. Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) määräykset
2. Liikenneviraston antamat hankekohtaiset suunnitteluperusteet
3. Eurokoodit ja niiden kansalliset liitteet (LVM)
4. Liikenneviraston eurokoodien soveltamisohjeet (NCCI-sarja)
5. Liikenneviraston siltojen suunnitelmien sisältöä ja laajuutta käsittelevät ohjeet
    a. Siltojen suunnitelmat
    b. Siltojen tietomalliohje
    c. Taitorakenteiden suunnittelun lähtötieto-ohje
6. Liikenneviraston muut ohjeet (esim. Siltojen geotekninen suunnittelu, Betonisiltojen korjaussuunnitteluohje, SILKO-ohjeet, RATO 8 Sillat, tyyppipiirustukset)

1.2.2 Väylien suunnittelu

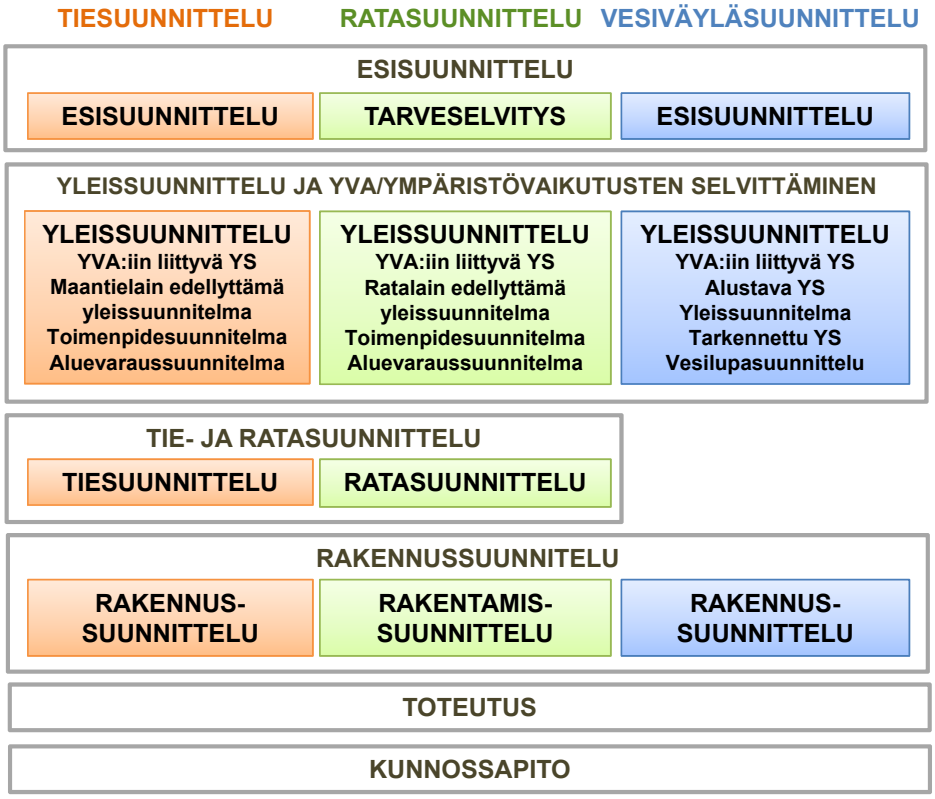
Siltojen ja muiden taitorakenteiden suunnittelu ja suunnitelmavaiheet seuraavat väylähankkeiden etenemistä. Väylähankkeiden suunnitelmien sisältöä ja vaiheita on kuvattu useissa ohjeissa, joita ovat mm. seuraavat:

- Suunnitelmatiedon hallinta, Liikenneviraston ohjeita 23/2012 /3/
- Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus, Liikenneviraston ohjeita 24/2011 /4/
- Tie- ja ratahankkeiden suunnitelmien käsittelyohje, Liikenneviraston ohjeita 25/2011 /6/
- Tien rakennussuunnitelman toimintaohje sekä sisältö- ja esittämistapaohje /8/
- Vesiväyläsuunnitelmat: kokonaisuudet ja sisällönhallinta, Merenkulkulaitoksen julkaisuja 5/2009 /5/
- Vesiväyliin liittyviä käsitteitä, Liikenneviraston ohje 31.10.2011 (Dnro 4956/1021/2011) /7/

1.3 Suunnitteluvaiheet

Eri suunnitteluvaiheessa tarvittavan lähtötiedon sisältö- ja laatuvaatimukset noudattelevat suunnitelmavaiheen tarkkuusvaatimuksia. Rakennussuunnitelmavaiheessa tuotettava suunnitelmatieto on huomattavasti tarkempaa ja pidemmälle suunniteltua kuin esisuunnitelmavaiheessa, joten vaatimukset lähtötietojenkin suhteen ovat erilaiset.

Taitorakenteiden osalta lähtötietoja tarvitaan seuraavien suunnitteluvaiheiden suunnitelmien laatimiseen: esisuunnittelu, yleissuunnittelu, tie-, vesiväylä- ja ratasuunnittelu sekä rakennussuunnittelu. Kuvassa 2 on esitetty eri väylähankkeisiin liittyvät suunnitteluvaiheet väylämuodoittain.



Kuva 2. Väylähankkeiden suunnitteluvaiheet

1.4 Sillansuunnittelun vaiheiden kuvaus

1.4.1 Esisuunnittelu

Esisuunnittelu on mm. maankäyttöön, liikennejärjestelmäsuunnitteluun, hankkeen tarveselvitykseen tai toimenpideselvitykseen liittyvää suunnittelua. Joissakin tapauksissa sillan esisuunnitelmatasoiset suunnitelmat riittävät vielä tien yleissuunnittelua tehtäessä. Esisuunnittelua saatetaan tarvita myös ympäristövaikutusten arviointia (YVA) tai selvitystä (YVS) tehtäessä (Liikenneviraston ohje, Tie- ja ratahankkeiden suunnitelmien käsittelyohje /6/).

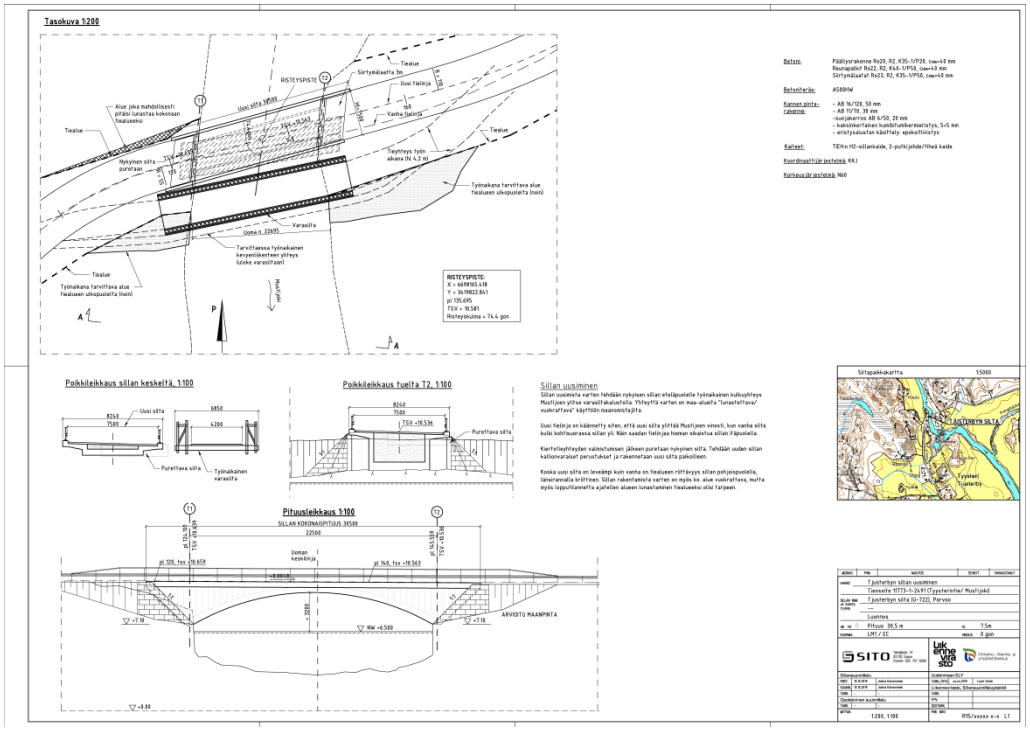
Yleisimmin esisuunnittelua tarvitaan tarveselvitysten ja toimenpideselvitysten yhteydessä. Tavanomaisinta esisuunnittelua on ohjelmointiin liittyvä vanhan sillan korjaus- tai uusimistoimenpiteiden vertailu sekä väylähankkeen siltapaikkojen määrittely likimääräisine kustannuksineen.

Tietyissä tapauksissa, kun esim. sillan vaikutukset ympäristöön ja väylän linjausvaihtoehtojen kustannuseroihin ovat melko vähäisiä, voidaan esisuunnittelu tehdä sillan yleissuunnittelun tai siltasuunnitelman tekemisen alkuvaiheena. Etenkin näin voidaan menetellä siltapaikkaluokkien III ja IV osalta (kohta 2.1.2).

1.4.2 Yleissuunnittelu

Sillan yleissuunnittelu on väylähankkeen lakisääteiseen yleissuunnitelmaan tai muuhun yleissuunnitelman tasoiseen suunnitelmaan tai selvitykseen liittyvää suunnittelua. Sen lähtökohtana on mahdollisen esisuunnittelun aikana tehty tarveselvitys, toimenpideselvitys tai vastaava suunnitelma lausuntoineen. Sillan yleissuunnittelu saatetaan tehdä myös vasta hankkeen tiesuunnitelmavaiheessa. Sillan yleissuunnitelma voi olla tarpeen myös tehtäessä hankkeen ympäristövaikutusten selvitystä (YVS) tai ympäristövaikutusten arviointia (YVA).

Yleissuunnittelussa tutkitaan esisuunnittelun perusteella valitulle siltapaikalle sopivia vaihtoehtoja. Vaihtoehdoista valitaan hallinnolliseen käsittelyyn tavallisesti yksi suunnitelma – alustava siltasuunnitelma (kuva 3).



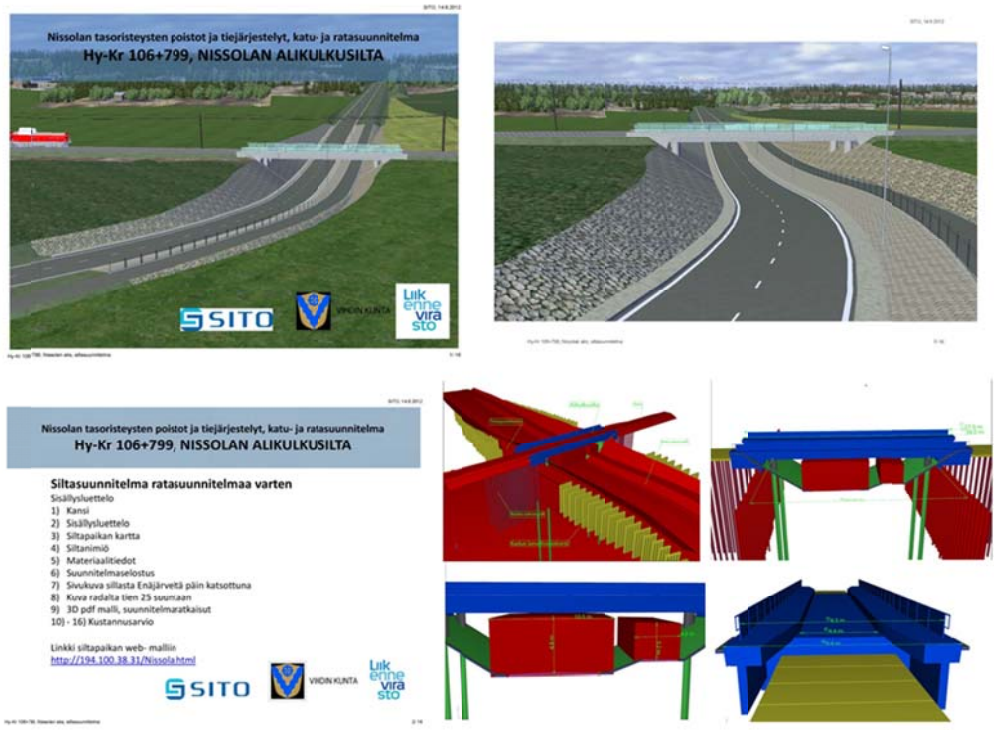
Kuva 3. Alustava siltasuunnitelma

Edullisimman siltapaikan löytämiseksi voidaan vielä paikallisesti tarkistaa väylän linjausta. Vaihtoehtoja vertailtaessa selvitetään sillan vaikutuksia ja mm. pituutta, siltatyyppiä ja jännemittoja laatimalla luonnospiirustuksia, havainnekuvia ja alustavia kustannusarvioita. Siltavaihtoehtojen perustamisratkaisut määritellään alustavien pohjatutkimusten tulosten avulla. Myös tulopenkereiden vaikutukset ratkaisuihin ja kustannuksiin otetaan huomioon.

1.4.3 Siltasuunnitelman laatiminen

Siltasuunnitelma (pääpiirustukset) laaditaan yleensä samaan aikaan lakisääteisen tie- tai ratasuunnitelman kanssa ennen hankkeen toteutusta. Siinä ovat lähtökohtana aiemmin tehdyt esi- ja yleissuunnitelmat sekä tarveselvitykset (luonnokset ja alustavat siltasuunnitelmat) sekä hankkeen yleissuunnitelman hyväksymispäätös, jos päätös on jo tehty. Pienehköissä hankkeissa esi- ja yleissuunnittelua ei ole tarpeen tehdä omana vaiheenaan, mutta ennen siltasuunnitelman laatimista on kuitenkin syytä aina tehdä riittävässä laajuudessa esi- ja yleissuunnittelua oikean ratkaisun löytämiseksi.

Siltasuunnitelmassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten selvityksen (YVS) tai lakisääteisen ympäristön vaikutusten arvioinnin (YVA) asettamat reunaehdot.



Kuva 4. Siltasuunnitelma aineistoa, joka on tuotettu esittelymallista sekä rakennemallista otettujen näkymien avulla. Koko aineisto on koostettu yhdeksi pdf-kokonaisuudeksi

Sillan vesilain mukainen käsittely vaatii myös siltasuunnitelman laatimisen. Vesilain mukaista hakemusta varten tarvitaan sillan pääpiirustukset liiteasiakirjoineen.

Merkittävistä silloista sisällytetään tie- tai ratasuunnitelmaan sillan pääpiirustukset, mahdollisesti havainnekuvia sekä kustannustiedot. Lisäksi tiesuunnitelmassa ja vesilain mukaisessa hakemuksessa on usein tarpeen sillan alustava ympäristösuunnitelma. Kuvassa 4 on esitetty siltasuunnitelmassa esitettävää aineistoa. Siltasuunnitelman tulee olla sisällöltään tie- tai ratasuunnitelman laajuutta vastaava.

Urakkamuodoissa, joissa urakoitsija laatii myös sillan rakennussuunnitelman, käytetään siltasuunnitelmaa tarjouspyyntödokumenttina.

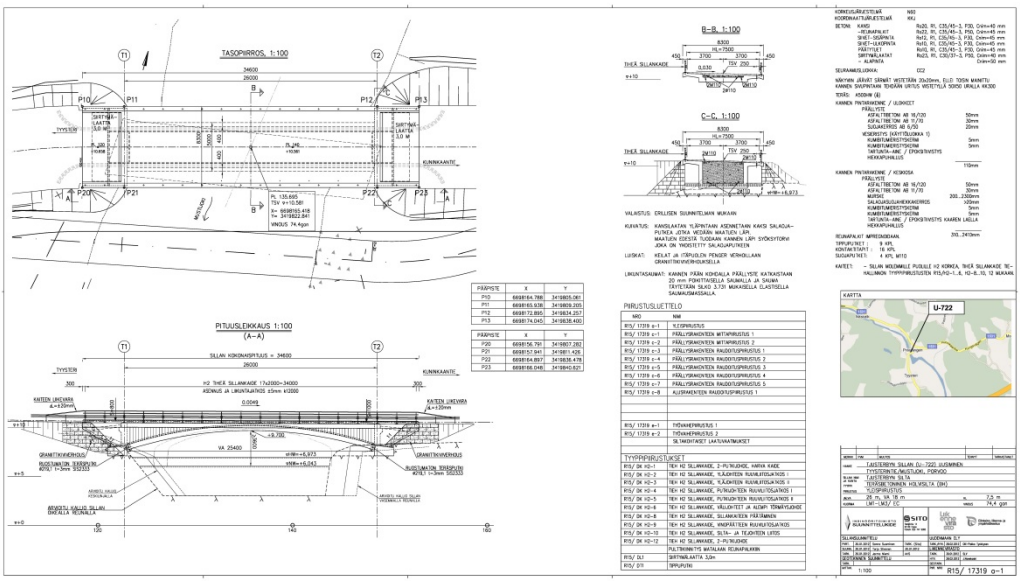
1.4.4 Rakennussuunnitelman laatiminen

Sillan rakennussuunnittelussa laaditaan hyväksytyn siltasuunnitelman pohjalta sillan rakennussuunnitelma, jonka mukaan rakennustyö voidaan toteuttaa. Siinä otetaan huomioon siltasuunnitelmassa esitetyt ratkaisut, hyväksytyt liikennetekniset mitat ja mahdollinen vesilain mukainen lupa sekä muut luvat ja määräykset.

Alustavassa rakennussuunnitelmassa esitetään rakenneratkaisut, ainemenekit ja toteutustapa niin, että sillalle asetettavat laatuvaatimukset voidaan yksikäsitteisesti määrittää.

Alustavan rakennussuunnitelman rakenneratkaisut osoitetaan luotettaviksi rakennelaskelmilla, jotka tehdään siinä laajuudessa, että sillan mitat ja ainemenekit voidaan määrittää riittävällä tarkkuudella. Sillan geotekninen suunnittelu tehdään pääosin alustavan rakennussuunnittelun aikana.

Lopullisessa rakennussuunnitelmassa esitetään kaikki rakenteet sellaisina kuin ne toteutetaan (kuva 5, sillan yleispiirustus).



Kuva 5. Sillan yleispiirustus

1.4.5 Olemassa olevat sillat ja muut taitorakenteet

Liikenneviraston siltojen ja taitorakenteiden kuntoa seurataan systemaattisesti. Taitorakenteiden ylläpito on osa taitorakenteen kunnossapitoa, joka on taitorakenteeseen liittyvien hoito-, käyttö- ja ylläpitotoimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää rakenne tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. Rakenteen kunnon heiketessä asetetaan se peruskorjausohjelmaan ja rakenteelle toteutetaan peruskorjaus. Joissakin tapauksissa joudutaan rakenne uusimaan kunnon, kantavuuden tai liikenneteknisten vaatimusten seurauksena.

Väylähankkeissa yhä useammin perusparannetaan tai muutetaan nykyistä väylää, jolloin olemassa olevat sillat ja rakenteet on huomioitava suunnittelussa. Uuden väylän leveys ja linjaus saattaa aiheuttaa muutostarpeita liittyville taitorakenteille. Väylärakentamisen yhteydessä on syytä harkita tarkoin riittävät toimenpiteet vanhoille silloille ja muille taitorakenteille.

Siltarakenteiden kunto ja kantavuus vaikuttavat ratkaisevasti päätöksentekoon sillalle kohdistettavista toimenpiteistä. Niiden perusteella päätetään uusitaanko silta, vahvennetaanko silta vai riittääkö toimenpiteeksi peruskorjaus.

Olemassa olevien rakenteiden osalta on hankittava riittävät tiedot siltakohtaisen toimenpiteen määrittämiseen. Väylähankkeissa tämä tehdään jo esi-, yleis-, tie- tai ratasuunnitteluvaiheessa. Näissä vaiheissa teetetään mm. kantavuuslaskentoja, erikoistarkastuksia, perustusrakenteiden tutkimuksia, alustavia suunnitelmia ja kustannusvertailuja. Vastaavia suunnitelmia ja selvityksiä tehdään myös kunnossapidon yhteydessä lopullisen siltakohtaisen toimenpiteen valinnan tueksi.

Ennen rakennussuunnittelun alkamista on siis tiedossa toimenpiteet nykyisille silloille, jolloin valitun ratkaisun mukaisesti tuotetaan sillasta rakennussuunnitelma (korjaussuunnitelma). Riippuen toimenpiteistä sisältää rakennussuunnitelma mm. seuraavia kokonaisuuksia:

- uusimisen osalta uuden sillan suunnitelma
- suunnitelma vahventamisesta ja sitä täydentävät korjaustoimenpiteet
- suunnitelma leventämisestä ja sitä täydentävät korjaustoimenpiteet
- suunnitelma korjaustoimenpiteistä

2 Sillan/ taitorakenteen suunnittelun lähtötiedot

2.1 Silta ja siltapaikka

2.1.1 Silta, väylä ja ympäristö

Silta on aina osa väylää ja väylän linjaukset vaikuttavat myös siltaan ja siltapaikkaan. Väylän linjaus sillan kohdalla suunnitellaan mm. kaavoituksen, eri ympäristöarvojen, liikenteen sujuvuuden ja kustannusten vaikutukset huomioiden.

Liikenneviraston opas, Sillat ja ympäristö /9/ , antaa käytännön neuvoja sillan ja sen ympäristön suunnittelijoille mm. tyypiltään, mittasuhteiltaan, yksityiskohdiltaan ja lähiympäristöltään suomalaiseen maisemaan sopivia siltaratkaisuja varten. Lisäksi Liikenneviraston oppaassa, Siltojen ulkonäköä koskevat suunnittelun ja rakentamisen tavoitteet /10/ , on esitetty sillan ulkonäön tavoitteet, eri suunnitteluvaiheissa laadittavat dokumentit ja suunnitteluprosessin eri vaiheiden toimintatavat.

2.1.2 Siltapaikka ja siltapaikkaluokka

Siltapaikan laajuus riippuu siltatyypistä, siltapaikkaluokasta sekä siltaa ympäröivistä rakenteista ja ympäristöstä. Jokaiselle siltapaikalle määritetään luokka Liikenneviraston ohjeen, Siltapaikkojen luokitusohje /11/ , mukaisesti.

Siltapaikat luokitellaan I-IV- luokkaan sijainnin, maisema-arvon, kulttuuriarvon ja erityisten esteettisten tavoitteiden mukaan
- ***luokka I, erittäin vaativa***
- ***luokka II, vaativa***
- ***luokka III, merkittävä***
- ***luokka IV, vaatimaton***

Siltapaikkaluokka vaikuttaa suunnittelutyön laajuuteen ja suunnitelmien käsittelyyn eri suunnitteluvaiheissa. Esisuunnitteluvaiheessa selvitetään I–II-luokan kohteet, yleissuunnitteluvaiheessa IIII- luokan kohteet ja tie- tai ratasuunnitteluvaiheessa kaikki kohteet. Suunnittelun edetessä voidaan aikaisemmin määritettyä luokkaa tarkistaa. Kuvassa 6 on esitetty siltapaikkaluokan I kohde.

Kuva 6. Aleksanterinkadun silta Porvoon vanhassa kaupunkiympäristössä, luokka I

Sillansuunnittelua varten tarvitaan lähtötiedot vähintään sillan siltapaikan alueelta. Siltapaikan laajuus määritetään hankekohtaisissa suunnitteluperusteissa. Laajuuden määrittämisessä huomioidaan sillan koko, siltapaikkaluokka, ympäröivä ja lähistön rakenteet ja infrastruktuuri. Taulukossa on esitetty ohjeellinen siltapaikan laajuus sillan pituuden ja väylän leveyden perusteella.

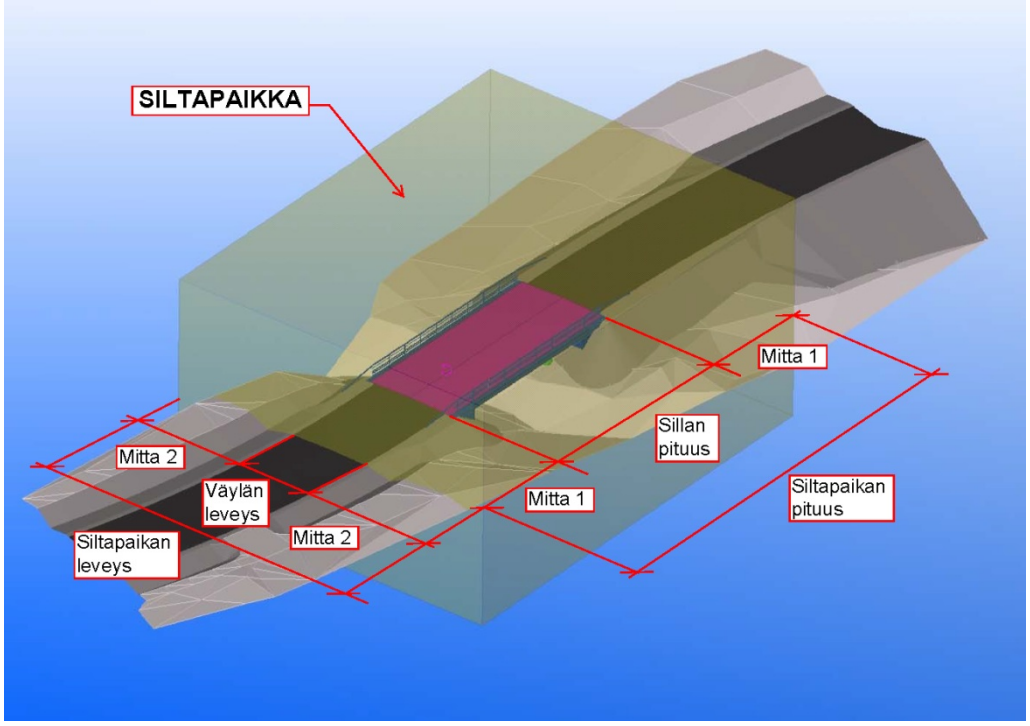
Esimerkiksi tietyissä maaperä- ja perustamisolosuhteissa saattaa sillan perustusten/ paalutusten rakentamisella olla vaikutuksia lähistön ympäristöön ja ympäröiviin olemassa oleviin tai myöhemmin tehtäviin rakenteisiin. Tällöin siltapaikka on määritettävä niin laajaksi, että sillan rakentamisesta aiheutuva vaikutusalue (tärinät, painumat, alueellinen vakavuus) sisältyy kokonaisuudessaan ko. siltapaikkaan.

Taulukko 1. Siltapaikan ohjeellinen laajuus (ks. myös kuva 7)

Siltapaikkaluokka	***luokka I***	***luokka II***	***luokka III***	***luokka IV***
Siltapaikan pituus - mitta 1 (*	Sillan pituus tai ≥ 110 m	Sillan pituus tai ≥ 90 m	Sillan pituus tai ≥ 70 m	Sillan pituus tai ≥ 50 m
Siltapaikan leveys - mitta 2 (**	2x väylän leveys tai ≥ 40 m	2x väylän leveys tai ≥ 30 m	2x väylän leveys tai ≥ 20 m	2x väylän leveys tai ≥ 10 m

*) etäisyys sillan päästä alkaen, kuitenkin vähintään tiepenkereen korkeus, pituudeksi valitaan suurin

**) etäisyys ylittävän väylän reunasta alkaen, kuitenkin vähintään tiepenkereen korkeus x 2, leveydeksi valitaan suurin



Kuva 7. Siltapaikan määritys

Silta ei välttämättä sijaitse siltapaikan keskellä, joka on huomioitava hankekohtaisessa siltapaikan määrityksessä.

2.1.3 Siltapaikan (siltaympäristön) inventointi

Inventointi on suunnittelua tukeva tehtävä, jonka tarkoituksena on selvittää siltapaikan ympäristön tila ja ominaisuudet. Inventoinnin perusteella muodostetaan kokonaiskuva siltaympäristön maisemallisista ja ekologisista olosuhteista, olevasta ja tulevasta maankäytöstä sekä suojelua tai muita erityistoimenpiteitä vaativista alueista ja kohteista.

Siltapaikan inventointi ja ympäristövaikutusten selvittäminen tehdään tarkentuvana suunnitteluvaiheen ja suunnittelutyön edistymisen mukaan. Inventoinnin perusteella määräytyvät rakentamisen ja ympäristön hoidon tavoitteet sekä toimenpiteet. Näitä tietoja tarvitaan siltapaikan, sillan pituuden ja tyypin suunnittelussa, sillan sovittamisessa ympäristöön ja valittaessa siltaympäristön viimeistely- ja käsittelytapoja.

Inventointi suoritetaan kaikissa suuremmissa siltahankkeissa (siltapaikkaluokat I…III) ja sen yhteydessä tulee tutustua riittävästi maasto-olosuhteisiin. Inventoinnin suorittaa maisema-asiantuntija ja mukana tulisi olla myös hankkeen silta- ja tiesuunnittelija.

Hankkeen laajuus ja ympäristön erityispiirteet vaikuttavat inventoinnin sisältöön. Inventointi tehdään mieluimmin esisuunnitteluvaiheessa tai yleissuunnittelun yhteydessä, mutta viimeistään siltapaikan yksityiskohtaisten maasto- ja pohjatutkimusten yhteydessä.

Ohjeistusta ja näkökulmia ympäristöinventoinnin tekemiseen on annettu ohjeessa Sillat ja ympäristö /9/. Sen lisäksi voidaan soveltaa Liikenneviraston ohjeita Radanpidon ympäristöohje (Liikennevirasto, 2013) /12/ sekä Ympäristövaikutusten arviointi tiehankkeiden suunnittelussa (Tiehallinto, 2009) /13/.

Kuva 8. Taitorakenteita rakennetussa kaupunkiympäristössä

2.2 Taitorakenteen suunnittelun lähtöaineisto

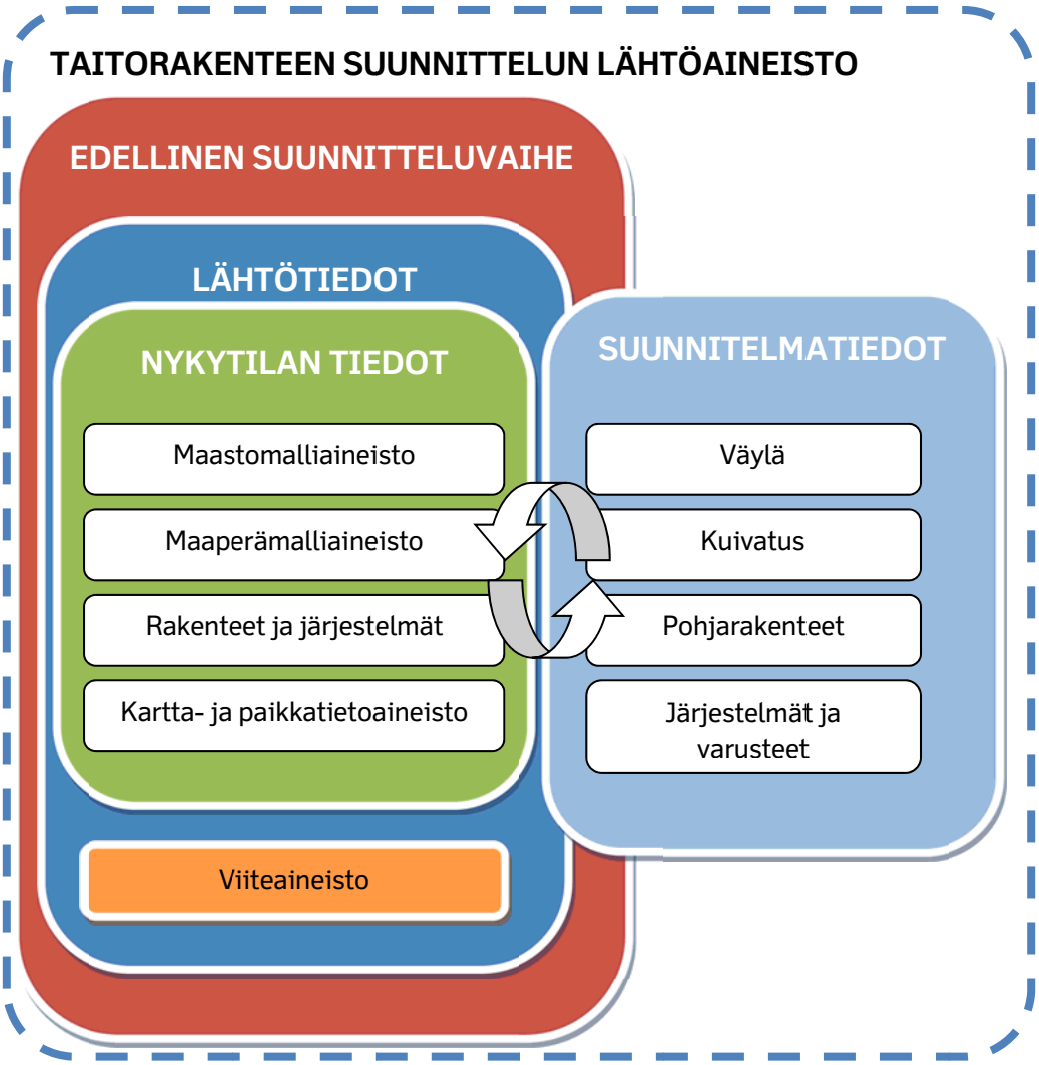
Suunnittelun lähtötietojen sisällön laajuus ja tarkkuus vaihtelevat suunnitteluvaiheen mukaan. Tärkeintä on saada suunnitteluvaiheen kannalta oleellisin ja suunnitteluvaiheen ratkaisuihin vaikuttava tieto sillan suunnittelijalle.

Sillan suunnittelussa tarvittava lähtöaineisto jakaantuu kolmeen erilliseen kokonaisuuteen:

- lähtötietoihin, joka koostuu nykytilan tiedoista ja viiteaineistosta
- edellisen suunnitteluvaiheen suunnitelma-aineistoon
- muiden tekniikkalajien suunnittelijoilta saatuun kyseisen suunnitteluvaiheen suunniteltuaineistoon

Viiteaineisto sisältää edellisestä suunnitelmavaiheesta päivitetyt, kyseisen vaiheen viiteaineistot.

Sillan (tai muun taitorakenteen) suunnittelussa tarvitaan aina riittävät ko. vaiheen lähtötiedot muilta tekniikkalajeilta.

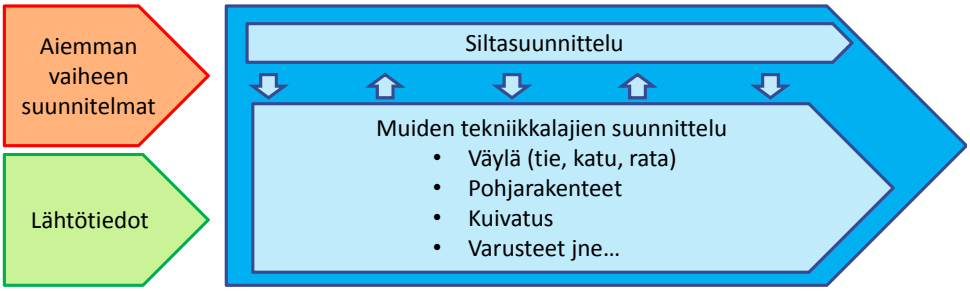


Kuva 9. Sillan (tai muun taitorakenteen) suunnittelun lähtöaineisto

2.3 Suunnitelmatiedot

Käynnissä olevan suunnitteluvaiheen sillan suunnitelma-aineisto on yhtenä osana kyseisen infrahankkeen suunnitelma-aineistoa. Eri tekniikkalajien suunnittelu on vuorovaikutteista eli toisen ratkaisut vaikuttavat myös toiseen tekniikkalajiin.

Suunnittelun alussa huomioidaan edellisen suunnitteluvaiheen ratkaisut. Lähtötiedot toimivat perustana uuden vaiheen suunnitelmien laatimisessa. Näiden pohjalta eri tekniikkalajit suunnittelevat vuorovaikutteisesti suunnitteluvaiheen ratkaisun kokonaisuutena.



Kuva 10. Suunnitteluprosessin aineistot

Suunnittelun yleistietoja ovat hankkeen/ suunnittelukohteen perustiedot sekä suunnitteluperusteet. Perustiedot kuvaavat yleisesti sijainnin, lupatilanteen, lähtötiedon muodon ja sisällön taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Suunnitelman yleistietojen sisältö

Yleistiedot	
Perustiedot	• Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä sekä muunnosparametrit tai vastinpisteet • Lähtötietoselostus • Sillan sijaintitieto • Siltaympäristön inventointi • Tieto YVS/ YVAsta (muu aineisto viitetiedoissa) • Tieto vesiluvasta (muu aineisto viitetiedoissa)
Suunnitteluperusteet	• Siltapaikkaluokka • Tien talvihoitoluokka, väylän talvihoito-/ kunnossapitotieto • NCCI sovellusohjeita tarkentavat määritykset, hankekohtaiset valinnat/ muutokset

Muiden suunnittelualojen tuottama tekniikkalajikohtainen tieto jaotellaan tietosisällön mukaan. Varsinainen tarkentunut nykytilan kuvaus kuuluu nykytilan tietoihin. Uusien suunniteltujen rakenteiden, laitteiden, järjestelmien osalta tietosisältö on esitetty taulukossa 3.

Liitteessä 2 on esitetty taulukoiden 2 ja 3 tietosisällön tarpeellisuus eri suunnitteluvaiheissa.

Taulukko 3. Suunnitelmatietojen tekniikkalajikohtaisten tietojen sisältö

Tekniikkalajikohtaiset tiedot	**Asia**
Maastomalli Maaperämalli	• Päivitettynä suunnitteluvaiheessa tehtyjen mittausten ja tutkimusten perusteella
Maa-, pohja- ja kalliorakenteet	• Tukikohtaiset perustamistavat – ja tasot • Kantavuus • Paalujen tavoitetaso • Perustusrakenteet • Pohjarakenteet • Kallion tiivistys- ja lujitusrakenteet • Tulopenkereiden perustaminen
Väylä/väylien tiedot	• Geometrialinjat • Poikkileikkaustiedot • Väylien kaideleveys • Liikennetekniset mitat • Aukkovaatimukset • Työnaikaiset aukkovaatimukset • Väylän rakenteen ylä- ja alapintamalli • Vesiväylän tai vesistön alustava mitoitus • Vaatimukset eläinalikuluille (vapaa-aukko, kulkutasanteet jne.)
Vesien hallinta	• Siltapaikan kuivatusrakenteet

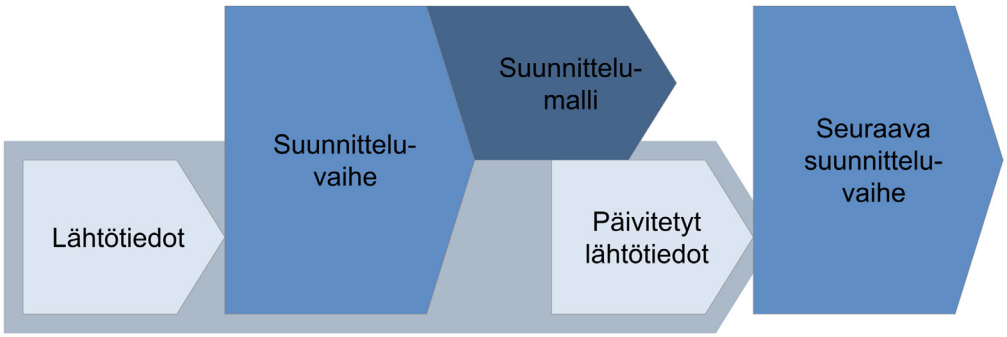
Järjestelmät	• Johdot ja laitteet
	• Valaistus
	  o kaapelisuojaputkitarpeet (myös ulkopuoliset operaattorit)
	  o kaapelikaivojen sijainti, materiaali ja koko
	  o valaisinvarausten sijoittelu ja niiden koko
	• Telematiikka ja liikennevalot
	  o siltaan tulevat turvalaite-, sähköistys-, valaisin-, portaali-, kamera- yms. laitteiden sijoitus ja kiinnikkeet
	• Kiinteä liikenteenohjaus

Rakenteet, ulkonäkö ja ympäristö	• Sillat ja taitorakenteet
	  o muotoilu
	  o pinnoitus
	  o luiskaverhoilu
	• Muut liittyvät rakenteet
	  o Perustus- ja tukirakenteet
	  o Ympäristörakenteet
	  o Rakennelmat ja kalusteet
	  o Maanalaisten tilojen rakenteet
	  o Muut rakenteet

2.4 Lähtötiedot

2.4.1 Yleistä

Lähtötiedot koostuvat hankkeen suunnittelualueen nykytilannetta kuvaavista aineistoista (nykytilamalli) sekä hankkeen suunnittelun kannalta oleellisista, nykytilannetta kuvaavista viiteaineistoista. Näillä tarkoitetaan esimerkiksi suunnittelualuetta käsitteleviä raporttimuotoisia luontoselvityksiä. Koska lähtötiedot kuvaavat hankkeen suunnittelualueen nykytilaa, ne eivät sisällä esimerkiksi edellisen suunnitteluvaiheen suunnitelma-aineistoja.



Kuva 11. Lähtötiedot kootaan ennen varsinaista suunnittelua ja päivitetään valmiiksi seuraavaa vaihetta varten

Lähtötietojen osalta on tavoitteena, että kerran koottu aineisto jalostuu ja päivittyy seuraavaan vaiheeseen.

Taulukossa 4 on esitetty yleisesti nykytilaa kuvaaviin lähtötietoihin (nykytilatiedot ja viiteaineisto) sisältyviä aineistoja. Seuraavissa luvuissa on esitetty tarkemmin eri suunnitteluvaiheissa vaadittavia lähtötietoja. Liitteessä 2 on esitetty taulukon 4 tietosisällön tarpeellisuus eri suunnitteluvaiheissa.

Taulukko 4. Lähtötietojen sisältö

Alakansio	**Sisältö**

A Maastomalli
(suunnittelun aikana tehtyjen lisämittausten perusteella päivitetty tieto)
	• Yleispiirteinen maastomalli (ns. likimalli)
	• (Tarkka) maastomalli
	  o Maanpintamalli
	  o Maastokartoitus: maanpäälliset tai maanalaiset rakenteet, kuviorajat
	• Pintavesitiedot ja/tai -malli
	• Vesistön pohjan muoto, vedenpinnan alapuoliset rakenteet

B Maaperämalli *(suunnittelun aikana tehtyjen lisätutkimusten perusteella päivitetty tieto)*	• Pohjatutkimukset • Kallionpinta (ja kallion ominaisuudet) • Maakerrosten rajapintojen pintamallit • Maalajit ja ominaisuudet • Pohjavesitiedot • Vedenpintatiedot (NW, MW, HW) (ja virtaustiedot) • Jäätiedot

C Rakenteet ja järjestelmät	• Maa-, pohja- ja kalliorakenteet
	  o Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset
	  o Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset
	  o Kasvillisuusrakenteet
	  o Ratojen päällysrakenteet
	  o Pilaantuneet maat ja rakenteet
	  o Perustusrakenteet
	  o Pohjarakenteet
	  o Kallion tiivistys- ja lujitusrakenteet
	  o Kalliotilat ja -tunnelit
	• Järjestelmät
	  o Vesihuollon järjestelmät
	  o Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät
	  o Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät
	  o Lämmön- ja kaasunsiirtojärjestelmät
	• Rakennustekniset rakennusosat
	  o Sillat ja muut taitorakenteet, joihin kohdistuu toimenpiteitä *(suunnittelun aikana tarpeen mukaan tehtyjen tutkimusten perusteella päivitetty tieto)*
	  ▪ perustiedot
	  ▪ yleispiirustus/malli
	  ▪ rakennemitat
	  ▪ tehdyt tarkastukset/ vauriot (yleistarkastus tai vastaava katselmus)
	  ▪ erikoistarkastus
	  o Sillat
	  o Laiturit
	  o Perustus- ja tukirakenteet
	  o Ympäristörakenteet
	  o Rakennelmat ja kalusteet
	  o Vesiliikenteen rakenteet ja padot
	  o Maanalaisten tilojen betonirakenteet
	  o Muut rakennusosat

D Kartta ja paikkatieto	• Maakuntakaava
	  o Peruskartat
	  o Pohjakartat
	  o Ortokuvat
	• Kaava-aineistot
	  o Kaavoituskatsaukset
	  o Maakuntakaava
	  o Osayleiskaava, yleiskaava
	  o Asemakaava
	• Liikenne
	  o Liikennemäärät ja ennusteet
	  o Vesiliikenneväylät ja lauttayhteydet
	  o Vene- ja melontareitit
	  o Uittosääntö
	  o Erikoiskuljetukset
	  o Liikenneturvallisuus
	• Ympäristö
	  o Kulttuuriperintökohteet
	  o Luonto
	  o Pinta- ja pohjavesi
	  o Pilaantuneet maat
	  o Massatalous
	  o Melu
	  o Kompensaatiot
	• Kiinteistötiedot ja maanomistus
	  o Kiinteistörajat
	  o Maanomistustiedot
	  o Rekisterit
	  o Paikkatietoaineistot
	• Toteuttamiseen liittyvät alueiden käyttöoikeudet
	  o Tie-, katu- ja rata-alueen rajat
	  o Läjitysalueet
	  o Väliaikaiset käyttöoikeudet
	  o Laskuoja-alueet
	  o Suoja-alueet ja -vyöhykkeet

E Viiteaineisto	• Suunnitelmat ja selvitykset
	  o esim. YVA- selvitykset, liittyvien hankkeiden suunnitelmat
	• Lausunnot ja päätökset
	  o Vesilain mukaiset päätökset
	  o Liikenneviraston väylänpito- toimialan lausunto
	• Suunnitteluperusteet ja -ohjeet
	• Maastokäynnit

2.4.2 Maastomalli

Maastomalli laaditaan maastomittauksen perusteella. Maastomittaus tehdään Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot, Mittausohjeet (Liikennevirasto 8/2011) – mukaisesti /14/. Eri suunnitteluvaiheesta riippuen maastomalli voidaan jakaa kahteen tarkkuustasoon:

- yleispiirteinen maastomalli (ns. likimalli)
- (tarkka) maastomalli

Mallin tuottamiseen käytettävät tekniikat ovat laserkeilaus helikopterista tai lentokoneesta, ajoneuvolaserkeilaus, maalaserkeilaus, fotogrammetrinen mittaus sekä maastokartoitus. Mittaustekniikasta riippumatta maastomalli jalostetaan aina kohdan 4.3 mukaiseen muotoon.

Yleispiirteistä maastomallia voidaan käyttää esi- ja yleissuunnitteluvaiheessa. Yleisesti yleispiirteisen maastomallin tarkkuusmäärittely riippuu käytettävästä lähtöaineistosta sekä tekniikasta ja noudattaa kaavoitusmittausohjeen mittausluokkia 1–3 /14/. Siltapaikoilla mittaus tehdään aina mittausluokan 1 mukaisesti.

Tie-, rata- ja rakennussuunnittelussa käytettävä tarkka maastomalli muodostetaan luokitelluista taiteviivoista ja hajapisteistä, joiden avulla tuotetaan pintamallit maanpinnalle sekä kalliopinnalle. Lisäksi malliin kuuluu kartoitustietoja, joita ei käytetä pintamallin muodostamiseen. Kartoitustiedot ovat maanpäällisiä tai maanalaisia rakenteita, mutta myös maanpinnalla olevia kuviorajoja, joita ei ole mitattu pintaa pitkin. Tunnelit ovat osa maanalaisia kartoitustietoja /14/.

Siltapaikkojen ja taitorakenteiden osalta tulee erityisesti huomioida/14/ :

- Maastomalliin sisältyvät alle 5 metriä leveiden ojien ja purojen pohjat. Muiden vesistöjen pohjien mittauksesta sovitaan hankekohtaisesti.
    - Vesialueilla pohjan muoto mitataan akustisilla, optisilla tai mekaanisilla menetelmillä tai näiden yhdistelmillä /25/. Viistokaiku- tai monikanavaluotauksella on mahdollista kartoittaa vedenalaisia rakenteita
- Eräät maastomallikohteet on kartoitettava aina maastossa täkymetrikartoituksena. Siltarakenteista näihin kuuluvat helikopteri-/lentokonekeilauksen ja fotogrammetrisen mittauksen maastotäydennys:
    - Rummut: materiaali, vesijuoksun korkeus ja sisähalkaisija cm-tarkkuudella
    - Kaivot ja venttiilit: materiaali, tyyppi, pohjan korkeus, vesijuoksujen korkeudet
    - Johtopylväät, mittaus maanpinnan korkeudelta
    - Reunakiven ala- ja yläreunat
    - Tukimuurien ylä- ja alareunat
    - Siltojen ja siltojen alla olevat rakenteet

2.4.3 Maaperätiedot

Maaperän lähtötietoja ovat pohjatutkimukset, maaperäkartat ja maaperämallit. Maaperätietojen tarkkuus ja teetettävien pohjatutkimusten laajuus määräytyy suunnitteluvaiheen ja siltapaikan geoteknisen luokan mukaisesti.

Pohjatutkimukset ja tutkimusohjelmat laaditaan seuraavien ohjeiden mukaisesti:

- Sillan geotekninen suunnittelu, Liikennevirasto /15/

- Paalutusohje 2011, RIL /20/
- Geotekniset tutkimukset ja mittaukset, Liikennevirasto /21/
- Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot, Liikennevirasto /22/

Ohjeessa ”Sillan geotekninen suunnittelu” esitetään sillan geoteknisen luokan määrittäminen sekä sen pohjalta pohjatutkimusten vähimmäislaajuus rakennussuunnitelmaa varten. Muiden suunnitteluvaiheiden pohjatutkimusten laajuuden määrittää geotekninen suunnittelija siten, että kussakin suunnitteluvaiheessa saadaan riittävän luotettava kuva pohjasuhteista ja perustamistavoista sekä niistä aiheutuvista rakentamiskustannuksista ja ympäristövaikutuksista.

2.4.4 Vesistösiltojen lausunnot ja käsittelyt

Sillan vaikutus vesistöön
Ennen aukkolausunnon laatimista voidaan sillan vaikutus vesistöön tutkia alustavasti. Alustavassa tarkastelussa tehdään vesiväylän tai vesistön alustava mitoitus.

Aukkolausunto (silta- ja rumpulausunto)
Vesistösiltojen suunnittelua varten tarvitaan vesistön ylittävän väylän osalta silta- ja rumpu-lausunto (ns. aukkolausunto) tai sitä vastaava mitoitustarkastelu, joka pitää sisältää vähintään vesistön mitoitustiedot, aukkomitat ja tiedot siltaa ja rumpua koskevista rajoituksista.

Silta ja rumpulausuntoja vastaavat mitoitustarkastelut laatii suunnittelijakonsultti tai henkilö, jolla on riittävä koulutus ja joka on perehtynyt vesiaukkojen mitoituksiin ja vedenvirtaaman laskentaan. Ohjeita mitoitustarkastelun tai lausunnon tekemiseen / antamiseen on annettu Liikenneviraston ohjeessa Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu /16/. Lisäksi ohjeita on Suomen ympäristökeskuksen opasluonnoksessa Silta- ja rumpulausunnot /17/.

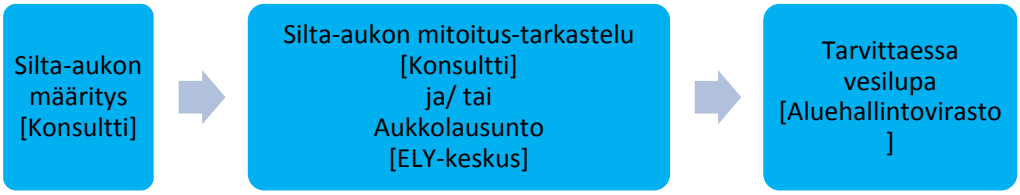
Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus (ELY- keskus) antaa pyynnöstä hyväksynnän ulko-puolisen tekemälle mitoitustarkastelulle. Vesiluvan tarve on luontevaa selvittää samassa yhteydessä ELY- keskukselta. Antaessaan aukkolausunnon ELY- keskus toimii samalla yleisen edun valvojana ja vesistöjen valvonnasta vastaavana viranomaisena. Aukkolausunnossa on mainittava, jos sillan tai rummun rakentaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa (Silta- ja rumpulausunnot). Siinä voidaan myös antaa suosituksia sillan tai rummun rakenteesta ja rakentamisesta.

Vesistön ylittävien siltojen (mukaan luettuna ≥ 2 m:n suuruiset putkisillat) osalta pyydetään ELY- keskuksen ympäristöviranomaiselta aukkolausunto (silta- ja rumpulausunto) tai mitoituksen tekee suunnittelija, mutta lopullisesta ehdotuksesta vastaa ELY- keskuksen tienpitoviranomainen. Pienten silta-aukkojen (F ≤ 200 km^2, F= valuma-alue) mitoitus suoritetaan jo ennen ympäristöviranomaisen lausuntoa ja mitoitusehdotus liitetään ympäristöviranomaiselle lähetettävään lausuntopyyntöön. Vesioikeudelta haetaan lupa sillan rakentamiseen, kun uoman suuruus sitä edellyttää /16/.

Vesilain mukainen lupa, vesilupa
Aluehallintovirasto (AVI) käsittelee vesilain mukaisten vesitaloushankkeiden lupahakemukset. Vesitaloushankkeeksi luetaan mm. sillan rakentaminen yleisen vesikulkuväylän yli (*http://www.avi.fi/web/avi/vesiluvat*).

Myös sillan muuttaminen ja uusiminen voi edellyttää lupaa. Hankkeen vaikutusten kautta lupatarve voi tulla kyseeseen esimerkiksi puroa ylittäessä. Vesilain yleisen luvanvaraisuuden (VL 3:2) mukaan, puron uoman luonnontilan säilymisen vaarantamiselle on oltava lupa. Vesilain mukaisia lupia ja vesilakia väylähankkeissa käsitellään mm. Liikenneviraston Radanpidon ympäristöohjeessa /12/ ja Vesilaki väylähankkeissa -julkaisussa /18/.

Vesilupahakemus tehdään sille aluehallintovirastolle, jonka alueella hanke on tarkoitus toteuttaa. Hakemuksessa tulee esittää yksityiskohtaisesti kaikki hankkeeseen kuuluvat rakennelmat, muut työt ja toimenpiteet. Suunniteltujen rakennelmien ja laitteiden piirustuksista on käytävä ilmi rakenteiden päämitoitus ja ne tiedot, jotka ovat tarpeen rakennelmien ja laitteiden vesistöön tai veden käyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi. Hakemuksessa on esitettävä ne tiedot, jotka ovat tarpeen arvioitaessa hankkeen oikeudellisia edellytyksiä, hankkeen vaikutuksia vesi- ja luonnonoloihin ja vesistön käyttöön sekä arvioitaessa hankkeen aiheuttamia vahinkoja ja haittoja.
(*http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_ja_luvat/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Vesilupa*).



Kuva 12. Vesiluvan tarve voi määräytyä silta-aukon mitoitustarkastelun yhteydessä

2.4.5 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA- menettelyn) tarkoituksena on varmistaa, että merkittävien hankkeiden ympäristövaikutuksen selvitetään riittävällä tarkkuudella /12/.

YVA-menettely sijoittuu yleissuunnitteluvaiheeseen /13/ ajoittuen suunnitteluvaiheen alkuvaiheeseen (kohta 1.4.2).

3 Lähtötiedot eri suunnitteluvaiheissa

3.1 Esisuunnittelu

3.1.1 Esisuunnitelman laatimiseen tarvittavat lähtötiedot

Esisuunnittelun tavoitteena on
- eri väylien linjausvaihtoehtojen selvittäminen
- edellytysten luominen kokonaisuuden kannalta parhaan ratkaisun löytämiseksi
- lähtökohtien aikaansaaminen sillan yleissuunnittelua varten
- silta-, tunneli- tai lauttayhteysvaihtoehtojen selvittäminen
- eritasoristeyksen ylikulku- ja alikulkuvaihtoehtojen selvittäminen

Esisuunnittelu on suunnitteluprosessin ensimmäinen vaihe, jolloin edellisen suunnitteluvaiheen aineistoa ei ole käytettävissä. Esisuunnittelua varten tarvitaan sisällöltään ja laajuudeltaan vastaavat lähtötiedot kuin yleissuunnitteluvaiheessa.

3.2 Yleissuunnittelu

3.2.1 Yleissuunnitelman laatimiseen tarvittavat lähtötiedot

Yleissuunnittelun tavoitteet ovat:
- laatia merkittävistä kohteista silta- ja tunnelivaihtoehtoja
- tutkia sillan rakentamisen vaikutuksia luontoon ja ympäristöön
- valita väylän linjaus ja pystygeometria edullisimman ratkaisun löytämiseksi
- määritellä havainneaineistoa varten päämittoja ja ulkonäkökysymyksiä
- tuottaa ympäristövaikutusten arviointia (YVA) varten tarvittavat tiedot silloista

Niissä kohteissa, joissa esisuunnittelu on tehty, on yleissuunnitelmassa tarvittava lähtöaineisto hankittu jo edellisessä suunnitteluvaiheessa.

Yleissuunnitteluvaiheessa tarpeelliset lähtötiedot on kuvattu seuraavassa:

Yleistiedot:
- sillan sijainti tai siltapaikan kartta
- suunnitteluvaihekohtaiset suunnitteluperusteet (Liikenneviraston ohje, Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus /19/)

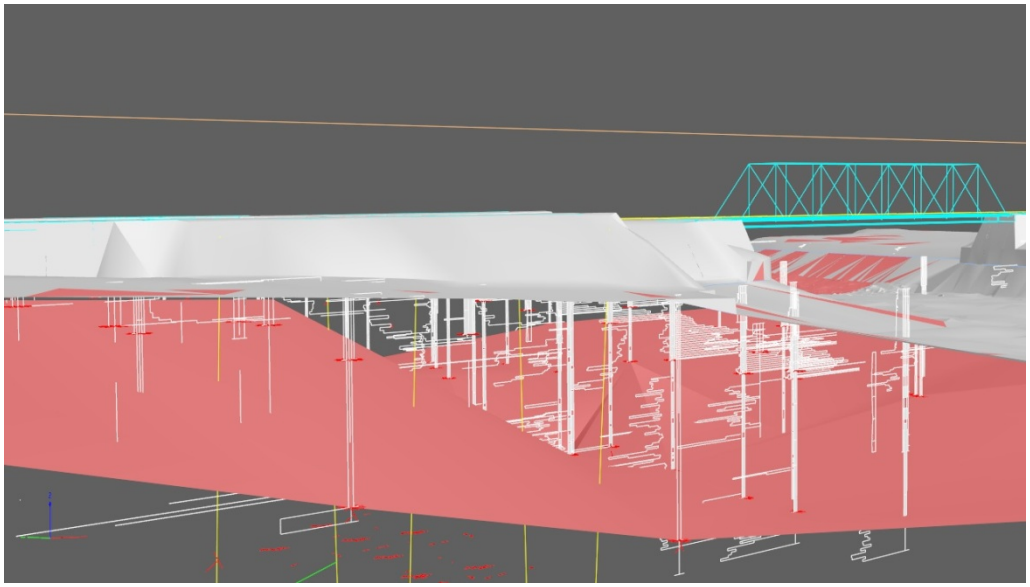
Muiden tekniikkalajien suunnitelmatiedot:
- väylän tai väylävaihtoehtojen geometriat, poikkileikkaustiedot ja liikennetekniset mitat
- sillan sijaintitieto
- vesistösilloissa vesiväylän tai vesistön alustava mitoitus ja mahdollisen siltaaukon alustava määritys
- geotekniset suunnitelmat: alustava esitys sillan perustamisesta

Edellisen suunnitteluvaiheen suunnitelma-aineisto avoimessa tiedostomuodossa.

Nykytila:
- maastomalli siltapaikalta tai tiedot siltapaikan maasto- olosuhteista
- kaavoitustiedot
- maaperätiedot
- siltaympäristön inventointi

Viiteaineisto:
- hankkeen alustava ympäristövaikutuksen selvitys
- mahdolliset aikaisemmat selvitykset ja päätökset
- tiedot nykyisistä silloista ja lauttayhteyksistä, mm. vesilain edellyttämät päätökset
- tiedot liikennemääristä ja niiden ennusteista
- tehdyt aloitteet ja mahdolliset lausunnot
- tiedot vesiliikenneväylistä, vene- ja melontareiteistä
- mahdollinen uittosääntö
- alustavat lausunnot
    - vesiväylän ylittävien siltojen sekä ylikulkusiltojen osalta Liikenneviraston väylänpito- toimialan lausunto
    - muita mahdollisia huomioitavia sidosryhmiä: kunnat, vesiliikenteen harjoittajat, uittoyhdistykset, työvoima- ja elinkeinokeskukset, museovirasto, puolustusvoimat (esim. merenpuolustusalue), merivartiosto, kylätoimikunnat, pursiseurat (Suomen purjehtijaliitto, Suomen veneilyliitto)

Niissä hankkeissa, joissa vaihtoehtona on nykyisen siltayhteyden säilyttäminen, uuden sillan sijaan, tarvitaan nykyisen sillan perustiedot. Tarvitaan perustietoraportti, yleispiirustus sekä tiedot rakenteen mitoista ja tehdyistä tarkastuksista sekä vaurioista, jotta voidaan riittävän luotettavasti arvioida onko nykyinen silta hyödynnettävissä.



Kuva 13. Ote lähtötiedoista koostetusta yhdistelmämallista

3.2.2 Suunnittelun aikana hankittavat tiedot yleissuunnitelmaa varten

Väylähankkeen ympäristövaikutukset selvitetään tavallisesti väylän yleissuunnitteluvaiheessa (YVS). Tässä vaiheessa tehdään lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jos se on tarpeen. YVS:n ja YVAn tavoitteet otetaan huomioon suunnittelussa.

Siltapaikan inventointia tarkennetaan tarvittaessa ja tarkistetaan siltapaikkaluokka. Siltapaikkaluokka määritetään tässä vaiheessa, jos sitä ei aiemmin ole tehty. Siltapaikoilta hankitaan riittävä kartta-aineisto ja maastomalli sekä tehdään tarvittaessa pohjatutkimuksia. Tutkimuksia tarkennetaan tarvittaessa suunnittelun edetessä.

Tarkistetaan ja hankitaan puuttuvat sidosryhmien lausunnot.

3.3 Siltasuunnitelma (Tie- ja ratasuunnittelu)

3.3.1 Siltasuunnitelman laatimiseen tarvittavat lähtötiedot

Siltasuunnitelmavaiheessa sillan pituutta, siltatyyppiä ja jännemittoja valittaessa vertaillaan eri vaihtoehtoja luonnospiirustuksia, havainnekuvia ja kustannusvertailuja apuna käyttäen. Sillan pituuteen ja jännejakoon vaikuttavina tekijöinä otetaan huomioon risteävän liikenteen lisäksi myöhemmät tilavaraukset, veden vaihtelurajat, pohjaolosuhteet, pengerkustannukset ja maisemalliset tekijät.

Siltapaikan pohjasuhteista tulee olla käytettävissä niin yksityiskohtaista tietoa, että voidaan suunnitella kaikille tuille teknisesti toteuttamiskelpoiset ja taloudelliset perustamisratkaisut ja tulopenkereiden perustamistapa. Ratkaisut mitoitetaan alustavasti.

Tässä suunnitteluvaiheessa tarpeelliset lähtötiedot on kuvattu seuraavassa:

Yleistiedot (taulukko 2):

Muiden tekniikkalajien suunnitelmatiedot (taulukko 3):
- väylän geometriat, poikkileikkaustiedot ja liikennetekniset mitat
- väylärakenteen ylä- ja alapinnan pintamallit
- täydentävät pohjatutkimukset ja maaperämalli (lähtötietojen päivittäminen)
- vesistösilloissa vesiväylän tai vesistö alustava mitoitus ja mahdollisen siltaaukon alustava määritys, vesilupa-asiakirjojen laatiminen

Edellisen suunnitteluvaiheen suunnitelma-aineisto (ja lähtötiedot)

Nykytila (taulukko 4):
- tarkka maastomalli
- maastokartoitus: maanpäälliset tai maanalaiset rakenteet
- pinta- ja pohjavesitiedot

Viiteaineisto (taulukko 4):
- esi- ja yleissuunnittelun raportit, siltapiirustukset, lausunnot
- yleissuunnitelman hyväksymispäätös tai -lausunto
- tehdyt aloitteet ja mahdolliset lausunnot

3.3.2 Suunnittelun aikana hankittavat tiedot siltasuunnitelmaa varten

Tarkennetaan ympäristövaikutusten selvitystä tarpeen mukaan päivittyvillä tiedoilla. Edellisessä suunnitteluvaiheessa tehdyt selvitykset otetaan huomioon suunnittelussa. Siltapaikan inventointia tarkennetaan tarvittaessa ja tarkistetaan siltapaikkaluokka. Siltapaikkaluokka määritetään viimeistään tässä vaiheessa.

Tarvittavat maastomittaukset ja pohjatutkimukset tehdään mittaus- ja tutkimussuunnitelmien mukaisesti, jos edellisten suunnitteluvaiheiden aineisto ei ole riittävän tarkkaa.

Siltakohteissa, joissa toimenpiteenä on vanhan sillan muutos- tai korjaustyö teetetään tässä vaiheessa sillan erikoistarkastus ja lähtötietoina tarvitaan kyseisen sillan alkuperäiset suunnitelmatiedot (piirustukset, mallit) sekä tarkastus- ja kuntotiedot.

3.4 Rakennussuunnittelu

3.4.1 Rakennussuunnitelmaa varten tarvittavat lähtötiedot

Rakennussuunnitelmavaiheessa sillasta tai muusta taitorakenteesta laaditaan yksityiskohtaiset rakennussuunnitelma-asiakirjat rakentamista varten. Sillan tai muun taitorakenteen rakennussuunnitelma laaditaan siltasuunnitelmassa esitetyn ratkaisun mukaisesti. Rakennussuunnittelua varten tarvitaan tarkistetut tiedot mm. väylän geometriasta siltapaikalla, sillan liikenneteknisistä mitoista, pohjaolosuhteista ja kuormituksista.

Rakennussuunnitelman laatimista varten on jo käytössä edellisten suunnitteluvaiheiden yhteydessä tehty suunnitteluaineisto ja hankittu lähtöaineisto.

Tässä suunnitteluvaiheessa tarpeelliset lähtötiedot on kuvattu seuraavassa:

Yleistiedot (taulukko 2)

Muiden tekniikkalajien suunnitelmatiedot (taulukko 3)

Edellisen suunnitteluvaiheen suunnitelma-aineisto (ja lähtötiedot)

Nykytila (taulukko 4):
- tarkka maastomalli
- maaperämalli: pohjatutkimukset sekä kalliopinta ja kaikki maalajikerrokset ominaisuuksineen
- vesistön vedenpintatiedot (NW, MW, HW)

Viiteaineisto (taulukko 4):
- tie- tai ratasuunnitelman hyväksymispäätös tai -lausunto
- vesilupa-asiakirjat vesistösiltojen osalta tai ympäristökeskuksen lausunto

3.5 Suunnittelu liittyen olemassa oleviin siltoihin ja taitorakenteisiin

3.5.1 Tarvittavat lähtötiedot

Olemassa oleviin siltoihin tai muihin taitorakenteisiin kohdistuvien toimenpiteiden suunnittelu vaatii lähtötietoina tiedot kyseisestä rakenteesta ja sen kunnosta.

Alkuperäiset suunnitelmapiirustukset ovat lähtökohtana rakenteen mittojen ja muotojen selvittämiseen. Tarkemittauksella varmistetaan miten todellinen rakenne suhtautuu alkuperäisiin suunnitelmiin ja rakenteen todelliset mitat huomioidaan suunnittelussa. Rakenteen kunto varmistetaan erikoistarkastuksella. Erikoistarkastuksen on oltava enintään viisi vuotta vanha, jotta rakenteiden kuntotila saadaan ajantasaisena selville. Vastaavasti on rakenteen kunto varmistettava toteutusvaiheessa uudella erikoistarkastuksella, jos edellisessä tarkastuksesta on yli viisi vuotta aikaa. Rakenteen kantavuuden arviointiin tarvitaan rakennussuunnitelmapiirustukset sekä tarkemittaustieto. Kantavuuslaskenta tehdään kyseisten tietojen perusteella. Tarvittaessa voidaan tehdä erillisiä koekuormituksia varmistamaan rakenteen kantavuus.

3.5.2 Lähtötiedot esi- ja yleissuunnitteluvaiheessa

Pääsääntöisesti esi- ja yleissuunnitteluvaiheessa riittää tieto nykyisen sillan leveydestä ja aukkomitoista. Näiden perusteella voidaan arvioida mitä muutostarpeita väylätoimenpiteet sillalle aiheuttaisivat. Sillan kunnon ja kantavuuden kannalta voidaan tässä vaiheessa toimenpidesuunnittelua tehdä siltojen yleistarkastusten, sillan iän, rakenteen, suunnittelukuormien, rasitusolosuhteiden yms. perusteella.

Tarpeellisena lähtötietona ovat vastaavat tiedot kuin kohdissa 3.1 ja 3.2 on esitetty täydennettynä em. aineistolla.

3.5.3 Lähtötiedot tie- ja ratasuunnittelu vaiheessa (siltasuunnitelma)

Tässä vaiheessa teetetään sillalle erikoistarkastus. Erikoistarkastuksen tutkimusohjelma laaditaan minimivaatimukset (Erikoistarkastusten laatuvaatimukset /23/) täyttäväksi, laajentaen tutkimusta tarvittaessa niin, että saadaan riittävän luotettavat tiedot sillan kunnosta. Tarpeen mukaan tehdään erillisiä lisätutkimuksia.

Suunnittelun lähtötiedot tarvitaan vastaavassa laajuudessa kuin kohdassa 3.3 on esitetty. Lisäksi tarvitaan tässä kappaleessa mainitut tiedot:
- erikoistarkastusraportti
- muut kunto-, kantavuus-, vaurio- tai toimenpideselvitykset
- siltojen alkuperäiset suunnitelmatiedot (piirustukset, mallit)

3.5.4 Lähtötiedot toteutusvaiheessa (rakennus- ja korjaussuunnittelu)

Tässä vaiheessa tarpeelliset lähtötiedot ja siltapaikka- asiakirjat ovat kohdan 3.4 mukaiset.

Tarpeelliset lähtötiedot hankitaan ennen suunnittelutoimeksiannon alkua tai niiden hankinta sisällytetään toimeksiannon alkuun.

Väylähankkeiden osalta saadaan tiedot nykyisistä rakenteista sekä niiden kunnosta ja kantavuudesta mahdollisesti jo aiemmista suunnitteluvaiheista. Vanhat tutkimukset korvataan uusilla tutkimuksilla ja suunnitteluratkaisut päivitetään ajantasaisen kuntotilan perusteella. Viimeistään ennen tämän suunnitteluvaiheen alkamista on olemassa olevien rakenteiden tiedot ja kuntotila selvitettävä.

4 Lähtötietojen tekninen sisältö

4.1 Yleistä

Lähtötietojen teknisessä sisällössä esitetään vaatimukset ja ohjeet erilaisten lähtötietojen ja inframallien esitystapojen, tarkkuuden ja formaatin osalta. Ohjeessa pyritään noudattamaan hyvää mallinnustapaa siltojen tietomalliohjeen /1/ mukaisesti. Samalla on otettava huomioon sillansuunnitteluohjelmistojen ja väylänsuunnitteluohjelmien tiedonsiirron rajoitukset.

Yleisesti lähtötietojen tarkkuusvaatimukset määräytyvät pääosin kyseisen suunnitteluvaiheen ja siltaluokan mukaisesti. Nykytilan tietojen tekniset vaatimukset tarkentuvat suunnittelun edetessä aineistoryhmissä maastomalli-, maaperämalli- sekä rakenteet ja järjestelmät.

Lähtötietojen tulee kattaa siltapaikan alue.

Yleisten inframallivaatimusten mukaan inframallin malliaineisto luovutetaan tekniikkalajikohtaisina osa-malleina taulukon 7 mukaisesti. Aineisto luovutetaan myös natiiviformaatissa. Lähtötietoselostus sisältää osamallien dokumentoinnin ja selostuksen lähtötietomallin mukaisesti. Pääsääntöisesti pyritään avoimiin tietomallipohjaisiin formaatteihin: Inframodel ja IFC- formaatteihin. Pohjatutkimuksien osalta käytetään Infra- formaattia. Käytännössä kuitenkin siltasuunnitteluohjelmat eivät suoraan tue Inframodel- eikä Infra-pohjatutkimusformaattia. Käytännössä siltasuunnittelun lähtötiedot joudutaan muuntamaan esim. dwg- formaattiin tai joihinkin numeeriseen esim. taulukkomuotoon.

Tiedonsiirto siltasuunnittelun ja muiden tekniikkalajien välillä riippuu myös käytettävistä ohjelmistoista. Ohjelmistoperheissä voi olla erilaisia tapoja siirtää em. vaaditut tiedot eri tekniikkalajien sovellusten välillä. Eri tekniikkalajien sovellukset voivat olla itsenäisiä tai siltasuunnitteluun on oma sovellus ja muut sovellukset toimivat hyödyntäen samaa väyläsuunnittelun tietokantaa/tietomallia.

Kaikki lähtötiedot tulee löytyä Yleisten inframallivaatimusten esittämässä muodossa, vaikka niitä ei suoraan siltamallissa esitetä. Yleensä tämä ehto täyttyy, koska silta kuuluu osana väyläsuunnitelmaa. Esimerkkeinä voidaan mainita:

- Siltamalliin tuodaan maastomallin kolmioitu pinta, mutta maastomallimittausten piste- ja viiva-aineisto tulee olla myös tarvittaessa saatavissa.
- Pohjatutkimuspisteet voidaan esittää pylväinä siltamallissa ja varsinaiset tutkimustulokset tulee olla saatavissa Infra-formaatissa.

Näissä teknisissä ohjeissa käydään lähtötiedot kokonaisuudessa (lähtötiedot, suunnitelmatiedot) lähtötietomallin jaottelun mukaisesti läpi. Suunnittelun aikana lähtötietoja sekä suunnitelmatietoja tarkennetaan ja päivitetään vuorovaikutteisesti toisten tekniikkalajien kanssa.

Lähtötietojen ensisijaisesti vaadittavat formaatit on esitetty tietolajeittain taulukossa 7.

Aineiston luokittelu tulee perustua Infra-rakennusosa- ja InfraBIM- nimikkeistöihin /26/.

Käytännössä sillan ja väylän suunnitteluohjelmistojen välillä metatietoja ei pystytä siirtämään.

Lähtötietojen ja inframallien käyttötarkoitus ja tarkkuus sekä rajoitukset esitetään lähtötietoselostuksessa. Sen sisältö on kuvattu kohdassa 5.1 ja mallipohja on liitteessä 1.

4.2 Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät

Yleisesti väyläsuunnittelu tehdään globaalissa koordinaatistossa mittayksikkönä metri ja siltasuunnittelu paikallisessa koordinaatistossa millimetreinä (ainakin rakennussuunnitteluvaiheessa). Siltapaikan koordinaatiston koordinaattiakselien tulee olla yhdensuuntaiset globaalin koordinaatiston akselien kanssa ja korkeusjärjestelmien tulee vasta toisiaan. Siltapaikan origo on aina esitettävä lähtötiedoissa. Siltasuunnittelun tehtävä on huolehtia muunnoksista paikallisen ja yleisen koordinaatiston välillä.

Lähtötietojen koordinaattitiedot annetaan aina globaalissa koordinaattinaatti- ja korkeusjärjestelmässä ETRSGKnn ja N2000. Mittayksikkönä käytetään metriä (m). Koordinaatit on esitettävä täysillä kokonaisosilla eli niitä ei saa katkaista. Käytettävä kaista sovitaan hankkeen alussa (kirjataan suunnitteluperusteisiin) ja muu aineisto muunnetaan valittuun järjestelmään. Oikeiden muunnosparametrien käyttö eri ohjelmissa on aina varmistettava vanhoissa järjestelmissä olevien koordinaattien muunnoksissa.

Vesiväylissä on myös omat koordinaatistomääritykset /24/ . Väyläpäätöksen liitteenä olevat kartat ja piirustukset esitetään pääsääntöisesti KKJ-koordinaatistossa. Merikarttapohjaisissa yleiskartoissa käytetään yhtenäiskoordinaatistoon perustuvaa EUREF-FIN-koordinaattijärjestelmää. Kaikissa väylähankkeissa noudatetaan tilaajan ohjeistusta, mutta yleisesti pyritään käyttämään EUREF:iä.

Meriväylähankkeissa hankkeelle on yleensä määritetty tietyn vuoden MW-taso, johon kaikki hankkeen tutkimukset, suunnittelu, rakentaminen ja väyläpäätösasiakirjat sidotaan. Jos hankkeella ei ole erikseen määritettyä MW-tasoa, sidotaan väyläpäätösasiakirjat lähtökohtaisesti ko. vuoden MW-tasoon. Sisävesillä vastaavana vertailutasona toimii ko. vesistönosalle määritetty purjehduskauden alavertailutaso.

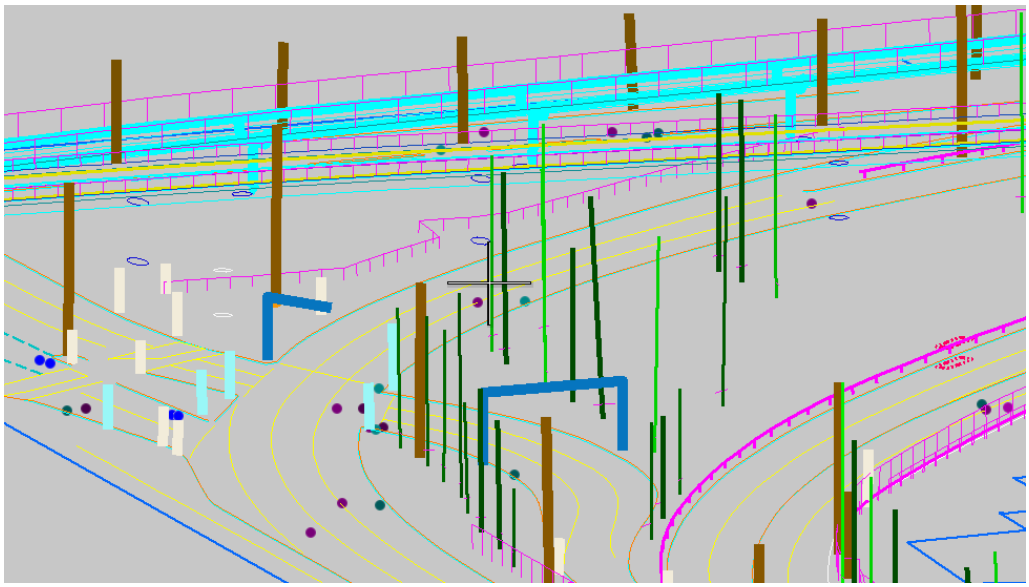
4.3 Maastomalli

Maastotiedot mitataan ja mittaustulokset toimitetaan Liikenneviraston ohjeen Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot mukaisesti /14/. Mittausaineistosta tuotetaan tarkka maastomalli tai yleispiirteinen maastomalli suunnitteluvaiheesta riippuen. Em. maastomallin tulee kattaa koko siltapaikan alue (kohta 2.4.2). Maastomalli tuotetaan yhtenäisenä kolmiopintana ja luokiteltuina taiteviivaketjuina tms. objekteina rakenteiden osalta.

Maastomallin mittaustarkkuudesta tulee huomioida/14/:

- Maastomallin tarkkuusmäärittelyssä yksikäsitteisten kohteiden mittauksen keskivirhe saa olla enintään 50 mm. Mittaustarkkuus koskee pistemäisiä kohteita ja viivamaisten kohteiden taitepisteitä. Korkeuden mittauksessa vaatimus koskee ns. kovia pintoja joiden korkeusasema voidaan yksiselitteisesti määrittää.
- Sillan kiinteiden rakenteiden mittauksen keskivirhe saa olla enintään 25 mm.
- Raiteen kartoituksessa vaaditaan RATO 2:n mukaista erikoistarkkuutta: maksimivirhe +/- 20 mm. Nämä rakenteet on yksilöity edellä mainitun ohjeen koodiluettelossa.

Laserkeilauksen harvennettua pistepilveä voidaan hyödyntää lähtöaineistona ja taustatietona tietyillä sovelluksilla. Ajoneuvokeilauksessa tulee hyödyntää mahdollisuus mitata kohteita tarkemmin 3-ulotteisesti, esim. sillan kansi, pylväiden korkeus/halkaisija jne. Kuvassa 13 on esitetty ajoneuvokeilauksesta tehty laajennettu maastomalli.



Kuva 14. Ajoneuvolaserkeilauksesta tehty laajennettu maastomalli

Vesialueiden osalta kartoitetusta aineistosta saatu pohjan pintamalli yhdistetään näkyvään maastomallin.

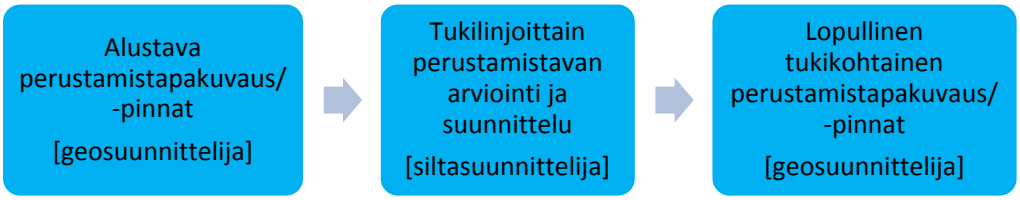
Vedenpinnat (NW, MW, HW) ilmoitetaan korkeuslukemina ja esitetään pintoina.

4.4 Maaperätiedot

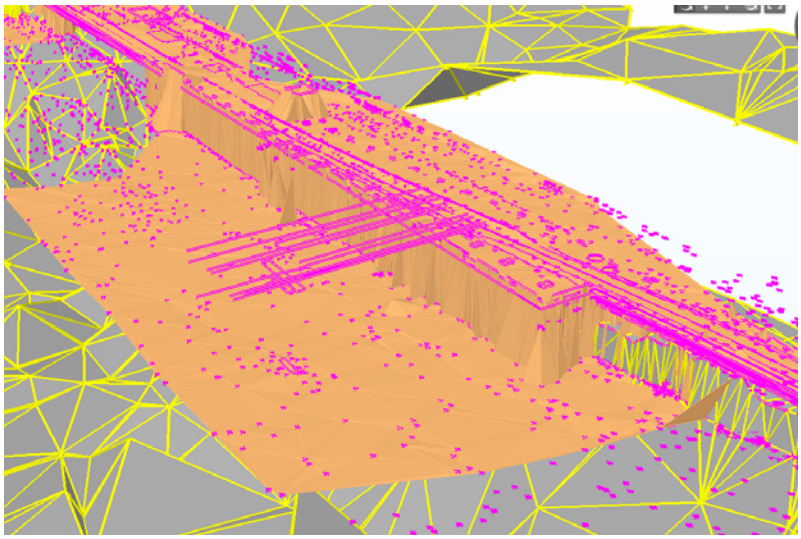
Maaperätiedot perustuvat alueelta tehtyihin pohjatutkimuksiin. Esi- ja yleissuunnitelmassa voidaan hyödyntää myös maaperäkarttoja. Tulkittujen maakerrosten ja pintojen tarkkuus on riippuvainen geologisista olosuhteista ja pohjatutkimusten tiheydestä. Pohjatutkimuksia tulee olla siltaluokan ja suunnitteluvaiheen tarpeiden mukainen määrä (ks. kohta 2.4.3).

Sillan tai muun taitorakenteen suunnittelun lähtötietoina ovat maaperämallin rajapinnat kolmiopintoina: kalliopinta, maakerrosrajapinnat, pohjavesipinta (esimerkki kuvassa 15). Pintojen tarkkuus tai tulkinnan tiheys perustuu lähtötietojen tarkkuuteen. Tulkinnan tarkkuus tulee selostaa lähtötietoselostuksessa.

Ylin ja alin perustamistaso voidaan myös esittää pintamalleina. Maakerrosominaisuudet, perustamistapa ja perustamissyvyys tuittain tai rakenneosittain esitetään geoteknisen suunnittelijan laatimassa perustamistapakuvauksessa.



Kuva 15. Perustamistavan määrittäminen



Kuva 16. Yhdistetty kallion- ja maanpinnan kolmiopintamallit sekä maastomittausaineisto

Pohjatutkimusten sijainti esitetään 3d-pylväinä tai -viivoina, joissa näkyy piste¬tunnus. Ne auttavat siltamallissa havainnollistamaan, mitkä maaperämallin pintojen tulkintapisteet ovat kairausten kohdalta ja toisaalta tutkimusten kattavuutta.

Tulkintapisteet esitetään tulkinnan ”tarkkuuden” mukaan luokiteltuna (esim. varmistettu kallio, avokallio, kairauksessa tulkittu, lisätulkinta).

4.5 Rakenteet ja järjestelmät

4.5.1 Väylien tiedot

Väyläohjelmissa suunnitellaan mittalinjat vaaka- ja pystygeometrioina. Reunalinjoilla voi olla joko pelkkä vaakageometria, jolloin korkeustieto lasketaan poikkileikkauksesta tai sille voi olla annettu myös pystygeometria. Väylän mittalinjan geometria esitetään mallinnettuna taiteviivaketjuna sekä tiedostona, joka sisältää todellisen geometrisen muodon koordinaattipisteisiin sidottuna.

Väylärakenteiden viiva- ja pintamallit tuotetaan geometrialinjojen ja poikkileikkausmittojen perusteella. Väylärakenteesta sillan kohdalla jatkuu tavallisesti vain päällystekerrokset. Siltasuunnittelijalle toimitetaan geometrialinjoista ja viivamalleista taiteviivaketjut, joiden tarkkuus tulee vaaka- ja pystygeometria huomioon ottaen olla riittävä. Rakennussuunnitelmavaiheessa tarkkuus on 3 mm, siltasuunnitelmavaiheessa 10 mm ja esisuunnittelussa 20 mm.

Vaadittavaan tarkkuuteen pääsy voidaan laskea ohjelmistoissa eri tavoin. Rakennussuunnitelmassa voidaan soveltaa YIV2014:n väylän toteutusmalliohjeen mukaisia arvoja (/2/ , osa 5), joihin päästään noudattamalla tiettyjä taiteviivan enimmäispituuksia suhteessa kaarre- ja pyöristyssäteisiin (Taulukot 5 ja 6). Arvot vastaavat yli 40 m säteillä väylän toteutusmallin vaatimuksia. Pienemmillä säteillä ja rakenteen geometrian muuten vaatiessa arvot tulee määrittää tapauskohtaisesti.

Taulukko 5. Väylämallin taiteviivojen enimmäispituus eri kaarresäteiden (R) ja pyöristyskaarien säteiden (S) arvoilla /2 osa 5/

Kaarresäde R / Pyöristyssäde S	Taiteviivan enimmäispituus (m)
1–39	määritetään tapauskohtaisesti
40–149	1 m
150–999	2 m
1000–3999	5 m
4000–	10 m

Taulukko 6. Väylämallin taiteviivojen enimmäispituus eri siirtymäkaarien arvoilla /2 osa 5/

Klotoidin parametri A (m)	Taiteviivan enimmäispituus (m)
40–79	1 m
80–499	2 m
500–999	5 m
1000–	10 m

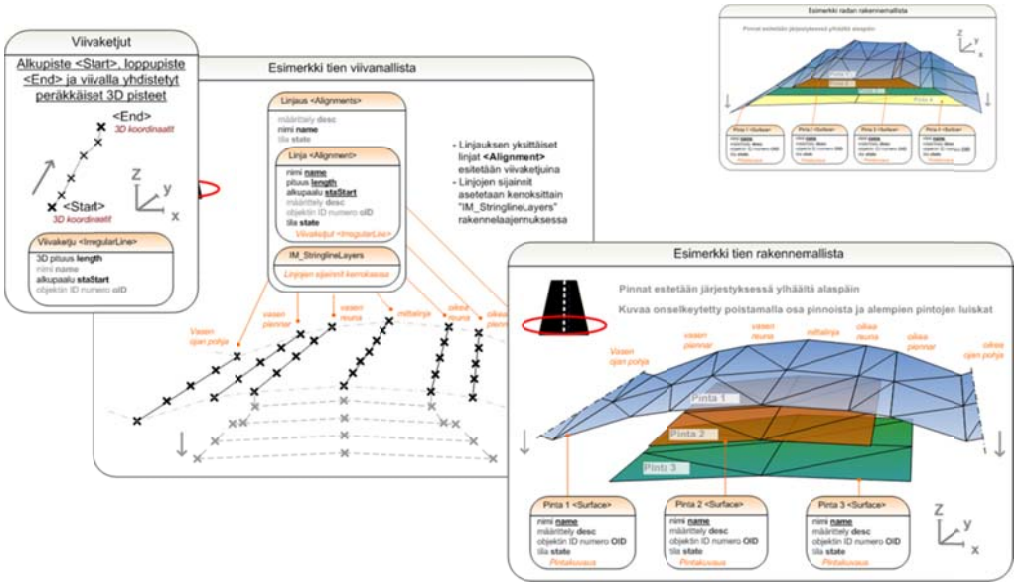
Suoralla osuudella riittää harvempi pisteväli kuin kaarien ja pyöristyssäteiden kohdalla. Taiteviivojen taitepisteet pyritään sijoittamaan ”tasapaaluille”. Kolmiopinnan kolmioinnin tulee vastata viivamallia ja kolmioiden tulee olla mahdollisimman tasasivuisia. Väyläsuunnitteluohjelmassa voi olla mahdollista generoida sillan kannen taiteviivat ja pinta- tai tilavuusmallit.

Tulopenkereiden rakennepinnoista toimitetaan ylin yhdistelmäpinta ja rakenteen alapinta.

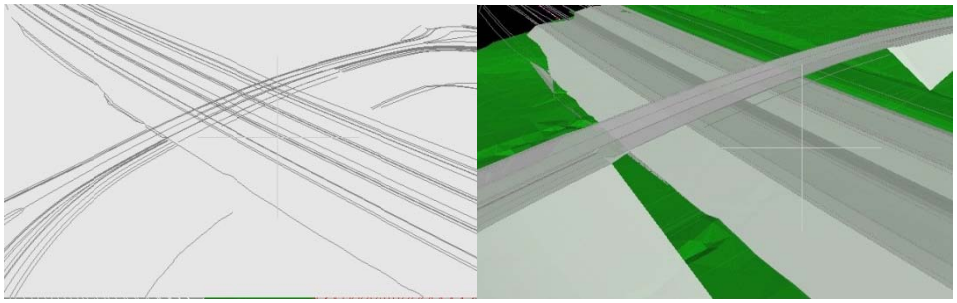
Pintakuivatusratkaisut ja maastonmuotoilut liitetään väylän yläpintaan tai tuotetaan tarvittaessa erillisinä kolmiopintoina.

Sillan ollessa kohteessa, jossa sillan ylittää tai alittaa muu yhteys kuin virallinen väylä tarvitaan myös niiltä osin tilavaraustieto sillansuunnitteluun (esim. riistasillat).

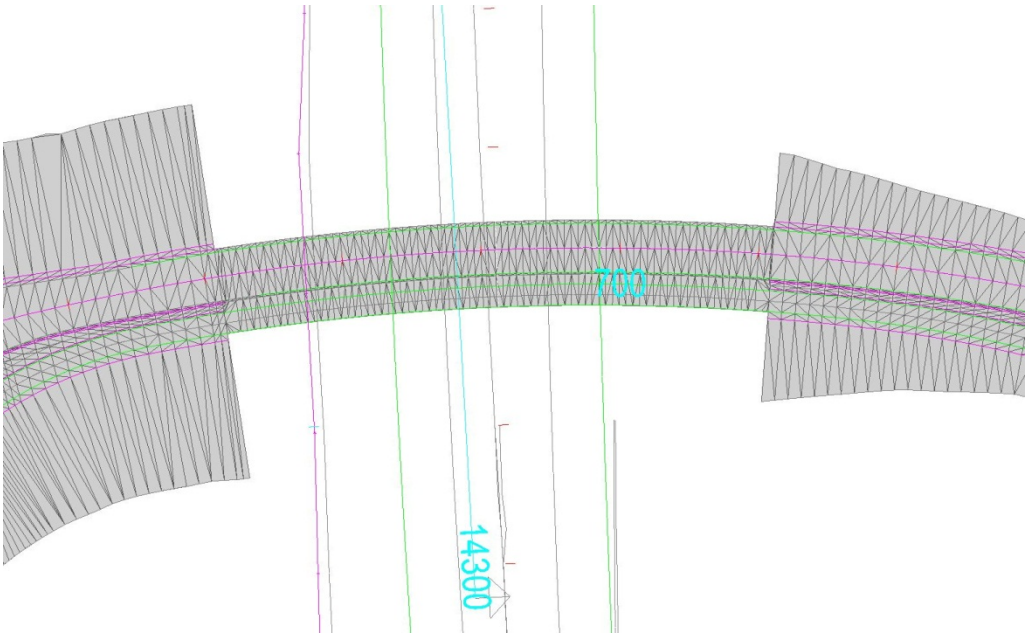
Poikkileikkaukset mittatietoineen esitetään dwg- kuvina määräävilta kohdilta. Viivamallin taitepisteiden sijainti poikkileikkauksessa tulee esittää tarvittaessa kuvassa. Päägeometrian paalulukemat annetaan paalu-koordinaattilistana sekä graafisina tekstipisteinä.



Kuva 17. Väylän rakennekerrosten kuvaaminen viiva- ja pintamalleina /28/.

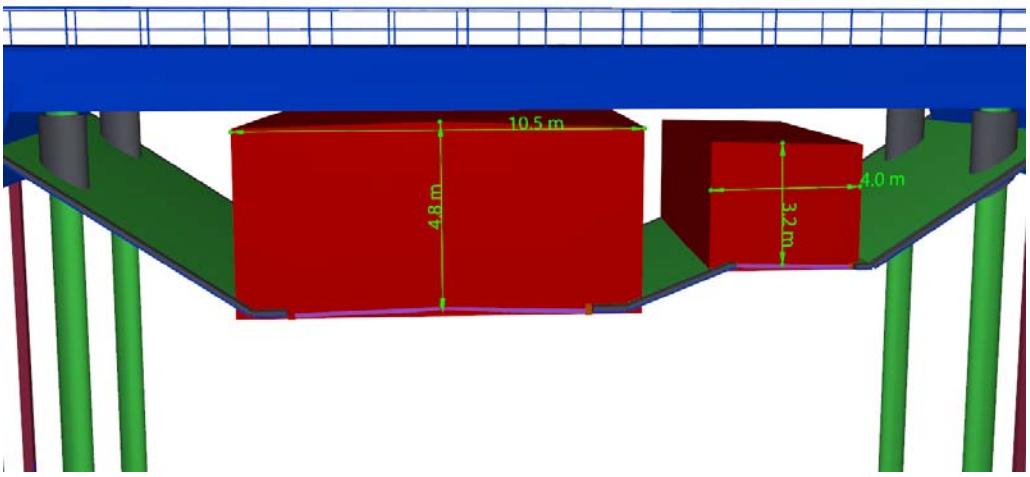


Kuva 18. Risteävien väylien viiva- ja pintamallit sekä maastomallin pinta lähtötietoina siltasuunnittelijalle.



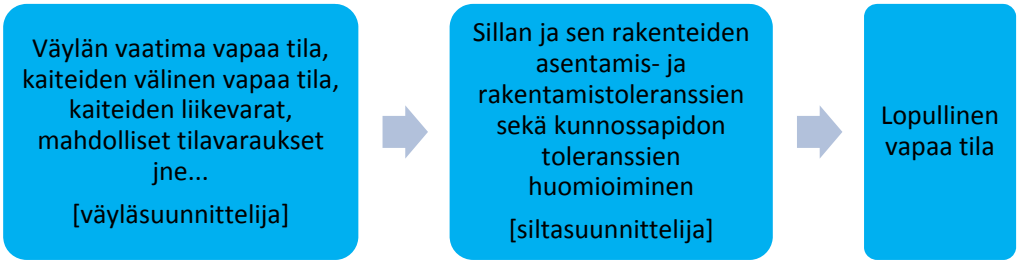
Kuva 19. Sillan kannen osuus kolmioituna 1 m:n välein ja tulopenkereet 2 m:n välein.

Liikennetekniset mitat sillan alittavan väylän osalta esitetään viiva- ja/tai pinta-mallina niin, että se kattaa sillan alla olevan osuuden (ks. kuva 19).



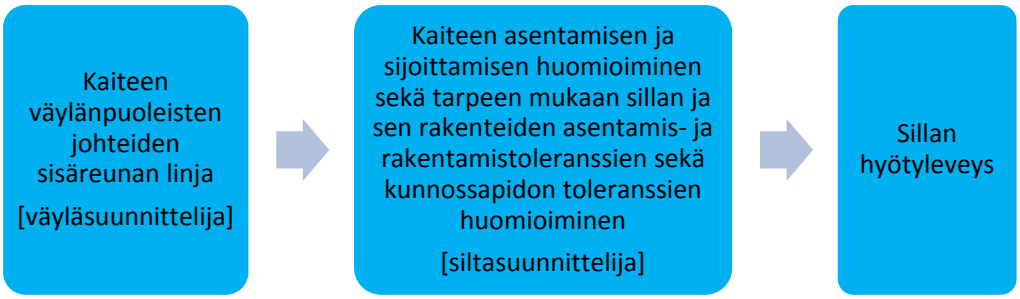
Kuva 20. Alikulkusillan alittavien väylien liikennetekniset tilavaraukset

Liikenneteknisen tilavaatimuksen pohjalta tarkastetaan vapaan tilan riittävyys.



Kuva 21. Vapaan tilan määrittäminen

Hyötyleveyden määrittämistä varten tarvitaan kaidelinjoista taiteviivageometria, jonka korkeustaso voi olla väyläkaiteen mukainen.



Kuva 22. Sillan hyötyleveyden määrittäminen

Lähtötiedoista pintamalleina esitetään lisäksi pohjarakenteiden tavoitetasot (paalutus, stabilointi, massanvaihto). Tulopenkereisiin liittyvät vastapenkereet ja ylipenkereet pintoineen esitetään erikseen tai ne voidaan liittää ylimpään yhdistelmäpintaan. Kevennykset ja massanvaihdot esitetään pintamalleina, stabiloinnit rajauksena, pintamalleina (ylä- ja alapinta) tai tilavuusmallina. Paalulaatat mallinnetaan alustavassa suunnittelussa laatan pintana tai tasapaksuna kappaleena yläpinnan mukaisella arvioidulla korkeudella. Siirtymälaatat mallinnetaan liittyvän rakenteen mallintamisperiaatteen mukaisesti.

4.5.2 Muut rakenteet ja järjestelmät

Rakenteet tulee mallintaa todellisen ulkopintojen mukaisesti pintoina, tilavuusmalleina tai kappaleina. Olevien näkyvien rakenteiden sijainti ja mitat saadaan maastomittauksista, jossa nämä tarpeet tulee ottaa huomioon (ks. kohta 4.3). Näkymättömissä olevat pinnat mallinnetaan piirustuksista tarpeellisessa laajuudessa.

Rakenteiden ja järjestelmien osalta alustavissa vaiheissa riittää likimääräiset sijaintitiedot, joita tarkennetaan vaadittuun tilavaraukseen tai järjestelmän/rakenteen ulkopintaan ja suojaetäisyyteen.

Mahdolliset, siltaan liittyvät tai välittömästi sillan läheisyyteen tulevat, vesi-, lämpö-, kylmä-, sähkö- ja tietoliikenneverkostot esitetään oikeaan sijaintiin sidottuna tietona. Kaivot ja putket voidaan esittää todellisen kokoisina kappaleina, kaapelit taas todellisen kokoisina tai halutulla tilavarauksella. Myös johto- ja kaapelisiirrot tulee huomioida vastaavasti. Johto- ja kaapelikaivannot tulevat pintamalleina tai vaadittavina tilavarauksina.

Siltaan asennettava varusteet, laitteet, varaukset jne. ilmoitetaan sijainti- ja tilavaraustietoina. Nämä voidaan toimittaa erillisen listauksen lisäksi erillisinä tiedostoina, joista ne ovat suoraan luettavissa siltasuunnitelmaan oikeaan sijaintiin ja oikean kokoisena.

Rakenteisiin asennettavat suojaputket ominaisuuksineen on määritettävä yksiselitteisesti.

4.6 Kartta ja paikkatiedot

Tarvittaessa suunnittelualueen rajaukset, tärkeät kaavarajat tai suojelualueiden rajat voidaan esittää pintamallina tai rajaviivana pudotettuna ylimmän näkyvän pinnan päälle.

4.7 Esitystapa ja formaatit

Taulukossa 7 on esitetty suositeltavat erityyppisten kohteiden mallinnusohjeiden mukaiset esitystavat ja formaatit sekä väyläsuunnittelun että siltasuunnittelun kannalta.

Taulukko 7. Suunnittelussa käytettävien tietojen tiedostomuodot ja formaatit

Osamalli	**Kohde**	**sisältö**	**Yleinen suunnittelu-tiedon formaatti**	**Taitorakenteen suunnittelun vaatima formaatti**
Maastomalli		mittaus-aineisto	Inframodel3	3D-dwg, txt
		kolmiopinta	Inframodel3	3D-dwg
Maaperämalli	rajapinnat	tulkintapis-teet/viivat	Inframodel3	3D-dwg
	rajapinnat	kolmiopinta	Inframodel3	3D-dwg
Pohjatutkimukset			Infra2.2	3D-dwg viivat/pylväät
Väylägeometria	mittalinja, reunalinjat	3D-taiteviiva	Inframodel3	taiteviivaketju 3D-dwg tai luettelo tasa-paaluin
	mittalinja, reunalinjat	vaaka-geometria	Inframodel3	elementtigeometriat 2D-dwg tai txt
	mittalinja, (reunalinjat)	pysty-geometria	Inframodel3	elementtigeometria 2D-dwg tai txt
Väylämallit	rakennepinnat	kolmiopinta, viivamalli	Inframodel3	kolmiopinta ja/tai taiteviivat 3D-dwg
	poikki-leikkaukset	poikkileik-kaus ja mitat	2D-dwg	2d-dwg
Pohjarakenteet	massanvaihto	kolmiopinta, viivamalli	Inframodel3	kolmiopinta 3D-dwg
	painopenger, vastapenger	kolmiopinta, viivamalli	Inframodel3	kolmiopinta 3D-dwg
	tavoitepinnat	kolmiopinta, viivamalli	Inframodel3	kolmiopinta 3D-dwg
	syvästabiloin-ti, pystyojitus	rajaus	3D-dwg	rajaviiva, tilavaraus 3D-dwg
	kevennys-rakenteet	kolmiopinta, viivamalli	Inframodel3	ala- ja yläpinta 3D-dwg
	tukiseinära-kenteet	tilavaraus	3D-dwg	tilavaraus 3D-dwg
	lujitteet	kolmiopinta tilavaraus	Inframodel3 3D-dwg	kolmiopinta, tilavara-us 3D-dwg
Kuivatus	ojat	kolmiopinta, viivamalli	Inframodel3	kolmiopinta 3D-dwg
Putkiverkostot	kaivot, laitteet putket	verkosto-malli	Inframodel3	ulkopinnat/tilavaraus 3D-dwg
	kaivannot	kolmio-pinnat	Inframodel3	kolmiopinta 3D-dwg
Johdot, kaapelit			3D-dwg /Inframodel3	ulkopinta/tilavaraus 3D-dwg
Muut rakenteet			3D-dwg /Inframodel3	ulkopinta/tilavarus 3D-dwg
Kaava- ja aluerajat			2D/3D-dwg	2D/3D-dwg

4.8 Lähtötiedot liittyen olemassa oleviin siltoihin ja taitorakenteisiin

Olemassa oleviin siltoihin liittyvien toimenpiteiden suunnittelussa tarvitaan uudiskohteista poikkeavaa lähtötietoa. Eri toimenpiteet tarvitsevat erityyppistä suunnittelun lähtötietoa. Lähtötietojen laajuutta ja ominaisuuksia on esitetty taulukossa 8, jota voidaan soveltaa myös muiden taitorakenteiden suunnittelussa.

Taulukko 8. Lähtötiedot suunniteltaessa toimenpiteitä olemassa oleviin siltoihin

Toimenpide	**Tarvittava tietosisältö**	**Tietolähde**	**Tiedon esitystapa**
Sillan leventäminen omille perustuksille, uudisosa	Lähtötiedot uudiskohdetta vastaavasti		
Sillan leventäminen, toimenpiteet vanhalle rakenteelle	- päällysteen tasaus (korko ja kallistukset) (* - pintarakenteen/ radan päällysrakenteen rakennekerrokset ja niiden paksuudet (* - rakenteen mitat ja muoto - levennettävän reunan raudoitus - rakenteen kunto	Mittaus, erikoistarkastus, piirustukset	dwg ifc teksti
Sillan vahventaminen	- päällysteen tasaus ja pintarakenteet sekä radan päällysrakenne (* ks. yo. kohta - koko siltarakenteen sijainti ja mitat - sillan suunnitelmapiirustukset - päällysrakenteen kunto	Mittaus, erikoistarkastus, piirustukset	dwg ifc teksti
Pintarakenteiden uusiminen tai radan päällysrakenteen uusiminen	- päällysteen tasaus ja pintarakenteet sekä radan päällysrakenne (* ks. yo. kohta - kansilaatan yläpinnan kunto	Mittaus, erikoistarkastus, piirustukset	dwg ifc teksti
Reunapalkin uusiminen	- reunapalkin sijainti sekä mitat - reunapalkin raudoitus - reunapalkin kunto - sillan päiden maastokartoitus	Mittaus, erikoistarkastus, piirustukset	dwg ifc teksti
Päällysrakenteen korjaaminen	- koko siltarakenteen sijainti ja mitat - raudoitus ja mitatut betonipeitteet - päällysrakenteen kunto	Mittaus, erikoistarkastus, piirustukset	dwg ifc teksti

Alusrakenteiden korjaaminen	- koko siltarakenteen sijainti ja mitat - alusrakenteen raudoitus ja mitatut betonipeitteet - alusrakenteen kunto	Mittaus, erikoistarkastus, piirustukset	dwg ifc teksti
Toimenpiteet varusteille ja laitteille	- ko. rakenteiden sijainti ja ominaisuudet	Mittaus, erikoistarkastus, piirustukset	dwg ifc teksti

5 Lähtötietojen hallinta

5.1 Lähtötietojen hankinta ja dokumentointi

5.1.1 Yleistä

Nykytilamallin ja viitetietojen osalta tietojen hankinnassa ja dokumentoinnissa sekä versioinnissa ja päivityksessä noudatetaan Lähtötietomallin periaatteita (ks. kohta 1.1.2). Muiden lähtötietojen osalta voidaan soveltaa samoja periaatteita. Sillan suunnitelmassa tulee viitata niihin muiden tekniikkalajien tietoihin tai malleihin, joihin se perustuu.

Suunnitteluprosessissa on ensiarvoisen tärkeää dokumentoida kaikki lähtöaineistoon liittyvät oleelliset alkuperä- ja metatiedot. Lähtöaineistoista kirjataan ylös hankkeen lähtöaineistoluetteloon mm. hankintalähde, aineiston omistajataho, koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä, alkuperäinen tiedostoformaatti ja aineiston tarkkuus. Aineistoista tulee käytännössä kirjata ylös kaikki sellainen oleellinen taustatieto, jolla on vaikutusta aineiston luotettavuuteen ja jatkokäyttöön. Lähtöaineiston dokumentoinnista on kirjoitettu kattavammin Yleisissä inframallivaatimuksissa 2014 (/2/ , osa 3 Lähtötietomalli).

5.1.2 Lähtötietoselostus

Jokaisesta erillisestä lähtötietoaineistosta laaditaan lähtötietoselostus, joka toimii dokumentaationa kyseisen aineiston tilasta luovutushetkellä ja sen sisällöstä. Liikenneviraston tietomalliohjeessa on esitetty esimerkki tietomalliselostuksesta, jota vastaavasti on lähtötietoselostuksessa esitettävä ainakin seuraavat tiedot:

- kohde
- tietojen sisältö
- liittyvät referenssit/ muiden tekniikkalajien suunnitelmatiedot
- käytetty ohjelmisto ja sen versio ja tiedostomuoto
- koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä
- kuvaus osien nimeämisestä ja numeroinnista
- mahdolliset puutteet ja keskeneräisyydet mallissa suhteessa kyseisen vaiheen vaatimuksiin eli osien status-tieto
- mahdollisen väylägeometrian ja muiden liittyvien rakenteiden tarkkuus tietomallissa
- mallin tarkastuksen tilanne
- tietomallin laadunvarmistus
- mallin tarkastus- ja hyväksymistiedot

Lähtötietoihin ja niiden sisältöön liittyvät erityishavainnot, puutteet ja tehdyt oletukset on syytä dokumentoida huolellisesti, sillä selostus toimii perustana suunnittelulle ja sitä seuraavalle suunnitteluvaiheelle.

5.2 Lähtötietojen laadunvarmistus

Lähtöaineistojen laadunvarmistuksen osalta noudatetaan Yleisiä inframallivaatimuksia 2014, osat 3 Lähtötietomalli ja osa 7 Laadunvarmistus /2/.

Lähtötietojen antajan tulee osaltaan varmistaa, että:
- aineisto on ajantasaista
- aineistossa ei ole puutteita
- aineiston tarkkuus vastaa hankkeen vaatimuksia
- aineistossa ei ole selkeitä virheitä tai ongelmia.

Tarvittaessa mahdolliset puutteet ja poikkeamat tulee dokumentoida metatietoihin. Tavoitetilassa vastaanottajan on voitava luottaa tietoihin ja lähinnä varmistettava, että saadut tiedot vastaavat pyydettyjä.

Tavoitetilassa lähtöaineistoa saadaan valmiiksi helposti hyödynnettävässä ja tietomallipohjaisen suunnittelun mahdollistavassa formaatissa. Välivaiheessa aineistoja kuitenkin saadaan varsin heterogeenisessa muodossa, mikä edellyttää ensin lähtöaineiston harmonisoimisen yhdenmukaisempaan muotoon. Harmonisoimistoimenpiteistä tulee varmistua, että ne on suoritettu oikein:
- Formaattimuunnokset tarkistetaan avaamalla aineistot suunnitteluohjelmistolla ja tarkistamalla niiden sisältö ja ulkoasu
- Koordinaattimuunnoksia laadittaessa tulee varmistua käytettyjen muunnosparametrien oikeellisuudesta
- Koordinaattimuunnokset tarkistetaan vertailemalla aineistoja referenssiaineistoihin.

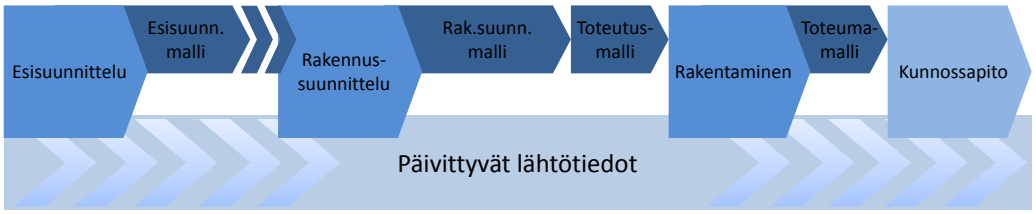
Myös eri aineistojen sisältö tulee tarkistaa:
- Nimikkeistöt, termit ja koodit
- Kolmiointien tarkistus
- Geometrioiden tarkistus
- Rakenteiden törmäystarkastelut

Kaikki lähtöaineistolle suoritettavat muokkaus- ja laadunvarmistustoimenpiteet kirjataan ylös lähtöaineiston lähtötietoselostukseen.

Luovutettavalle lähtöaineistolle on tehtävä itselle luovutus. Kyseisestä aineistosta tai tekniikkalajista vastaava täyttää itselle luovutuksesta dokumentin.

5.3 Lähtötietojen päivitys

Tavoitetilassa kerran jossakin suunnitteluvaiheessa kootut lähtötiedot täydentyvät ja jalostuvat koko infrakohteen elinkaaren ajan niin, että tietoja ei katoa eikä tarvitse turhaan koota uudestaan. Tekniikkalajien väliset lähtötiedot kulkevat vastaavasti suunnitelmamallien mukana.



Kuva 23. Lähtötiedot ja suunnitelmatiedot infran elinkaaressa.

Myöhemmissä suunnitteluvaiheissa lähtöaineistot voivat päivittyä esim. uusien pohjatutkimusten tai tarkempien maastomallimittausten osalta. Uudet ja päivittyneet lähtötiedot harmonisoidaan YIV2014:n mukaisesti vastaamaan aiemman suunnitteluvaiheen lähtötietoaineistoja ja sisällytetään edelleen seuraavan suunnitteluvaiheen lähtötietoihin.

Suunnittelun aikana eri tekniikkalajien välillä tulee noudattaa em. dokumentointikäytäntöjä ja käyttää lähtötietoselostusta. Esimerkiksi väylä- ja geosuunnittelija kirjaavat siltasuunnittelijalle luovutetun lähtötiedon dokumentaatioineen.

5.4 Lähtötietojen tallennus

Lähtötietojen hallinta on osa hankkeen tai rakenteen tietojen hallintaa ja se on kuvattu hankekohtaisessa tiedonhallintasuunnitelmassa tai yleisessä tiedonhallintasuunnitelmassa.

Tiedonhallintasuunnitelmassa esitetään toimintatavat ja perusteet koko hankkeen tiedonhallinnalle. Pääsääntöisesti infrahankkeen aikana syntyy huomattava määrä aineistoja kokousten muistioista suunnittelutiedostoihin, tietomalleihin ja päätöksiin. Tiedonhallintasuunnitelmassa luodaan tiedonhallinnalle perusta esisuunnittelusta ylläpitovaiheeseen.

Hankekohtaisten tietojen tallennuksen perusvarastona on suositeltavaa käyttää hankekohtaista projektiportaalia tms. Tiedonhallintasuunnitelmassa on erityisesti käytävä läpi seuraavat osakokonaisuudet, mitkä luovat pohjan pitkäkestoiselle ja tekniikkariippumattomalle tietojenhallinnalle:

- Tietojenhallinnan yleiskuva
- Tietojenhallinnan rakenne
- Tiedostojen nimeäminen/ metatiedot
- Tietojen päivittämisen ja toimittamisen toimintatavat ja vastuut.

Viitteet

/1/ Liikennevirasto. Siltojen tietomalliohje, Liikenneviraston ohjeita 6/2014. ISBN 978-952-255-414-7 (verkkojulkaisu)

/2/ InfraBIM. Yleiset inframallivaatimukset 2014 YIV2014. http://www.infrabim.fi/vaatimukset-ja-ohjeet/ (verkkojulkaisu)

/3/ Liikennevirasto. Suunnitelmatiedon hallinta, Liikenneviraston ohjeita 23/2012. ISBN 978-952-255-214-3 (verkkojulkaisu)

/4/ Liikennevirasto. Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus, Liikenneviraston ohjeita 24/2011. ISBN 978-952-255-062-0 (verkkojulkaisu)

/5/ Liikennevirasto/ Merenkulkulaitos. Vesiväyläsuunnitelmat: kokonaisuudet ja sisällönhallinta, Merenkulkulaitoksen julkaisuja 5/2009. 978-951-49-2155-1 (verkkojulkaisu)

/6/ Liikennevirasto. Tie- ja ratahankkeiden suunnitelmien käsittelyohje, Liikenneviraston ohjeita 25/2011. ISBN 978-952-255-069-9 (verkkojulkaisu)

/7/ Liikennevirasto. Vesiväyliin liittyviä käsitteitä, Liikenneviraston ohje 31.10.2011. Liikennevirasto 4956/1021/2011 (verkkojulkaisu)

/8/ Liikennevirasto. Tien rakennussuunnitelman- Toimintaohjeet, Liikenneviraston ohjeita 45/2013. ISBN 978-952-255-395-9 (verkkojulkaisu)

/9/ Liikennevirasto. Sillat ja ympäristö, Liikenneviraston oppaita 3/2013. ISBN 978-952-255-257-0 (verkkojulkaisu)

/10/ Liikennevirasto. Siltojen ulkonäköä koskevat suunnittelun ja rakentamisen tavoitteet, Liikenneviraston oppaita 4/2013. ISBN 978-952-255-045-3 (verkkojulkaisu)

/11/ Liikennevirasto. Siltapaikkojen luokitusohje, Liikenneviraston ohjeita 9/2013. ISBN 978-952-255-255-6 (verkkojulkaisu)

/12/ Liikennevirasto. Radanpidon ympäristöohje, Liikenneviraston ohjeita 22/2013. ISBN 978-952-255-306-5 (verkkojulkaisu)

/13/ Liikennevirasto/ Tiehallinto. Ympäristövaikutusten arviointi tiehankkeiden suunnittelussa, TIEH 2000027–09. ISBN 978-952-221-237-5 (verkkojulkaisu)

/14/ Liikennevirasto. Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot, Mittausohjeet, Liikenneviraston ohjeita 18/2011. ISBN 978-952-255-727-8 (verkkojulkaisu)

/15/ Liikennevirasto. Sillan geotekninen suunnittelu, Liikenneviraston ohjeita 11/2012. ISBN 978-952-255-143-6 (verkkojulkaisu)

/16/ Liikennevirasto. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Liikenneviraston ohjeita 5/2013. ISBN 978-952-255-250-1 (verkkojulkaisu)

/17/ Suomen ympäristökeskus. Silta- ja rumpulausunnot, luonnos oppaaksi (20.12.2007)

/18/ Liikennevirasto. Vesilaki väylähankkeissa, Liikenneviraston ohjeita 12/2013. ISBN 978-952-255-358-4 (verkkojulkaisu)

/19/ Liikennevirasto. Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus, Liikenneviraston ohjeita 24/2011. ISBN 978-952-255-062-0 (verkkojulkaisu)

/20/ Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. RIL 254–2011 Paalutusohje. Helsinki 2011. ISBN 978-951-758-528-6.

/21/ Liikennevirasto/ Tiehallinto. Geotekniset tutkimukset ja mittaukset, TIEH210057-08. ISBN 978-952-255-066-1 (verkkojulkaisu). *Ohje on päivittymässä!*

/22/ Liikennevirasto. Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot, Liikenneviraston ohjeita 18/2011. ISBN 978-952-255-727-8 (verkkojulkaisu)

/23/ Liikennevirasto. Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimukset, Liikenneviraston ohjeita 1/2010. ISBN 978-952-255-005-7 (verkkojulkaisu)

/24/ Liikennevirasto. Väyläpäätösten valmistelu ja käsittely, Liikenneviraston ohjeita 28/2013. ISBN 978-952-255-333-1 (verkkojulkaisu)

/25/ Liikennevirasto. Vesiväylätutkimusten yleisohjeet, Liikenneviraston ohjeita 18/2013. ISBN 978-952-255-276-1 (verkkojulkaisu)

/26/ InfraBIM. InfraBIM -nimikkeistö (suunnittelu-, mittaus- ja tietomallinimikkeistö), versio 1.5, 5.3.2012. http://www.infrabim.fi/infrabim-nimikkeisto-sivu/ (verkkojulkaisu)

/27/ InfraBIM. Inframodel3-käyttöönotto-ohje, versio 1.0, 25.10.2013. http://www.infrabim.fi/inframodel-3/ (verkkojulkaisu)

/28/ InfraBIM. Inframodel 1.2 -spesifikaation on-line versio. http://www.infrabim.fi/inframodel-3/ (verkkojulkaisu)

Taitorakennekohtainen lähtötietoselostus

1. Taitorakenteen yleistiedot	
Hanke:	
Suunnitteluvaihe:	
Silta / taitorakenne:	
Suunnittelutoimenpide:	

2. Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä		
Koordinaatistojärjestelmä:		
Korkeusjärjestelmä:		
Erillinen paikalliskoordinaatisto:	Kyllä / Ei	
Kuvaus poikkeamasta		

3. Taitorakenteen sijainti		
Ylittävä väylä		
Alittava (viereinen) väylä		
Sijainti, koordinaatit (x,y)		
Risteyspiste tai sillan keskipiste		
Rakenteen alkupiste (väylän paalutuksen suunnassa)		
Rakenteen loppupiste (väylän paalutuksen suunnassa)		

4. Taitorakenteen suunnittelun lähtötiedot			
Lähtötieto	**Toimittaja/ pvm.**	**Formaatti**	**Huom!**
NYKYTILAN TIEDOT JA VIITEAINEISTO			
A Maastomalli			
B Maaperämalli			
C Rakenteet ja järjestelmät			
D Kartta ja paikkatieto			
E Viiteaineisto			
SUUNNITELMATIEDOT, tekniikkalajikohtaiset tiedot			
Maa-, pohja- ja kallio-rakenteet			
Väylä/väylien tiedot			
Vesien hallinta			
Järjestelmät			
Rakennustekniset rakennusosat			
Kaava-aineistot			
Liikenneverkko			
HUOM! Taitorakennekohtaiset lähtötiedot poimitaan pääsääntöisesti hankkeen lähtötie-doista ja on dokumentoitu hankkeen lähtötiedoissa.			

Lähtötietojen tarve suunnittelun eri vaiheissa

SUUNNITELMATIEDOT, yleistiedot				
		ES YS	**TS**	**RS**
Perustiedot	• Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä sekä muunnosparametrit tai vastinpisteet	x	x	x
	• Lähtötietoselostus	x	x	x
	• Sillan sijaintitieto	x	x	x
	• YVS, YVA	t	t	t
	• vesilupa (esisuunnittelussa aukkovaatimus)	t	t	t
Suunnitteluperusteet	• Siltapaikkaluokka	x	x	x
	• Tien talvihoitoluokka, väylän talvihoito-/ kunnossapitotieto		x	x
	• Tieto erikoisraskaiden kuljetusten reitistä=> varaudutaanko suurempaan mitoituskuormaan		x	x
	• Vaihtorasitustarkasteluun tarvittavat lähtötiedot (raskaan liikenteen määrä)			x

SUUNNITELMATIEDOT, tekniikkalajikohtaiset tiedot, sivu 1				
A Maastomalli	ks. nykytilan tiedot			
B Maaperämalli	ks. nykytilan tiedot			
C Rakenteet ja järjestelmät	**Asia**	**ES YS**	**TS**	**RS**
Maa-, pohja- ja kalliorakenteet	• Perustamistapa ja -taso	x	x	x
	• Tukikohtaiset perustamistavat – ja tasot	x	x	x
	• Kantavuus	x	x	x
	• Paalujen tavoitetaso	x	x	x
	• Kallion tiivistys- ja lujitusrakenteet	x	x	x
	• Tulopenkereiden perustaminen	x	x	x
Väylä/väylien tiedot	• Geometrialinjat	x	x	x
	• Poikkileikkaustiedot	x	x	x
	• Väylien kaideleveys	x	x	x
	• Liikennetekniset mitat	x	x	x
	• Aukkovaatimukset	x	x	x
	• Työnaikaiset aukkovaatimukset			x
	• Väylän rakenteen ylä- ja alapintamalli	x	x	x
	• Vesiväylän tai vesistön alustava mitoitus	x	x	x
	• Vaatimukset eläinalikuluille (vapaa-aukko, kulkutasanteet jne.)	x	x	x

SUUNNITELMATIEDOT, tekniikkalajikohtaiset tiedot, sivu 2				
C Rakenteet ja järjes-telmät	**Asia**	**ES YS**	**TS**	**RS**
Vesien hallinta	• Siltapaikan kuivatusrakenteet		x	x
Järjestelmät	• Johdot ja laitteet	t	x	x
	• Valaistus o kaapelisuojaputkitarpeet o kaapelikaivojen sijainti, materiaa-li ja koko o valaisinvarausten sijoittelu ja nii-den koko	t	x	x
	• Telematiikka ja liikennevalot o siltaan tulevien laitteiden sijoitus ja kiinnikkeet	t	x	x
	• Kiinteä liikenteenohjaus	t	x	x
Rakenteet, ulkonäkö ja ympäristö	• Sillat ja taitorakenteet o muotoilu o pinnoitus o luiskaverhoilu…	t	x	x
	• Muut liittyvät rakenteet o Perustus- ja tukirakenteet o Ympäristörakenteet o Rakennelmat ja kalusteet o Maanalaisten tilojen rakenteet o Muut rakenteet	x	x	x
D Kartta ja paikkatieto	**Asia**	**ES YS**	**TS**	**RS**
Kaava-aineistot	• Suunnitellut, uudet kaavarajat	x	x	x
Liikenneverkko	• Suunnitellut, uudet liikenneyhteydet	x	x	x

Merkkien selitykset:

x asianomaisen suunnitteluvaiheen käynnistämisessä tarvittava tieto

t mahdollisesti, riippuen kohteen luonteesta jne., tarvittava tieto

NYKYTILAN TIEDOT, sivu 1				
Alakansio	**Sisältö (suunnitteluvaiheesta riippuen)**	**ES YS**	**TS**	**RS**
A Maastomalli *(suunnittelun aikana tehtyjen lisämittausten perusteella päivitetty tieto)*	• Yleispiirteinen maastomalli	x	x	
	• (Tarkka) maastomalli o Maanpintamalli o Maastokartoitus: maanpäälliset tai maanalaiset rakenteet, kuvio-rajat	t	t	x
	• Pintavesitiedot ja/tai -malli	t	x	x
	• Vedenpintatiedot (NW, MW, HW) (ja virtaustiedot)	x	x	x
	• Jäätiedot	t	t	x
	• Vesistön pohjan muoto	t	x	x
B Maaperämalli *(suunnittelun aikana tehtyjen lisätutkimusten perusteella päivitetty tieto)*	• Pohjatutkimukset	x	x	x
	• Kallionpinta (ja kallion ominaisuudet)	x	x	x
	• Maakerrosten rajapintojen pintamallit	x	x	x
	• Maalajit ja ominaisuudet	t	x	x
	• Pohjavesitiedot	x	x	x
C Rakenteet ja järjestelmät	• Maa-, pohja- ja kalliorakenteet o Pilaantuneet maat ja rakenteet o Perustusrakenteet o Pohjarakenteet o Kallion tiivistys- ja lujitusraken-teet o Kalliotilat ja -tunnelit o Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset o Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset o Kasvillisuusrakenteet o Ratojen päällysrakenteet	t	x	x
	• Järjestelmät o Vesihuollon järjestelmät o Turvallisuusrakenteet ja opastus-järjestelmät o Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät o Lämmön- ja kaasunsiirto-järjestelmät	t	x	x
	• Rakennustekniset rakennusosat o Sillat ja muut taitorakenteet, joi-hin kohdistuu toimenpiteitä ▪ perustiedot ▪ yleispiirustus/malli ▪ rakennemitat ▪ tehdyt tarkastukset/ vauriot (yleistarkastus tai vastaava katselmus) ▪ erikoistarkastus	x	x	x

x asianomaisen suunnitteluvaiheen käynnistämisessä tarvittava tieto
t mahdollisesti, riippuen kohteen luonteesta jne, tarvittava tieto

NYKYTILAN TIEDOT, sivu 2				
Alakansio	**Sisältö (suunnitteluvaiheesta riippuen)**	**ES YS**	**TS**	**RS**
C Rakenteet ja järjestelmät	• Sillat	t	x	x
	• Laiturit	t	x	x
	• Perustus- ja tukirakenteet	t	x	x
	• Ympäristörakenteet	t	x	x
	• Rakennelmat ja kalusteet	t	x	x
	• Vesiliikenteen rakenteet ja padot	t	x	x
D Kartta ja paikkatieto	• Kartat o Peruskartat o Pohjakartat o Ortokuvat	t	x	x
	• Kaava-aineistot o Kaavoituskatsaukset o Maakuntakaava o Osayleiskaava, yleiskaava o Asemakaava	t	x	x
	• Liikenne o Liikennemäärät ja ennusteet o Vesiliikenneväylät ja lautta-yhteydet o Vene- ja melontareitit o Uittosääntö o Erikoiskuljetukset o Liikenneturvallisuus	t	t	t
	• Ympäristö o Kulttuuriperintökohteet o Luonto o Pinta- ja pohjavesi o Pilaantuneet maat o Massatalous o Melu o Kompensaatiot	t	t	t
	• Kiinteistötiedot ja maanomistus o Kiinteistörajat o Maanomistustiedot o Rekisterit o Paikkatietoaineistot	t	x	x
	• Liikenneverkko	t	x	x
	• Toteuttamiseen liittyvät alueiden käyttöoikeudet *(osa voi olla myös paikkatietona)* o Tie-, katu- ja rata-alueen rajat o Läjitysalueet o Väliaikaiset käyttöoikeudet o Laskuoja-alueet o Suoja-alueet ja -vyöhykkeet	t	t	

x asianomaisen suunnitteluvaiheen käynnistämisessä tarvittava tieto
t mahdollisesti, riippuen kohteen luonteesta jne, tarvittava tieto

VIITEAINEISTO				
Alakansio	**Sisältö (suunnitteluvaiheesta riippuen)**	**ES YS**	**TS**	**RS**
E Viiteaineisto	• Suunnitelmat ja selvitykset	t	t	t
	• Lausunnot ja päätökset o Vesilain mukaiset päätökset o Liikenneviraston väylänpito-toimialan lausunto.	t	t	t
	• Suunnitteluperusteet ja -ohjeet	t	t	t
	• Aikaisemmat suunnitelmat ja selvitykset	t	t	t
	• Maastokäynnit	t	t	t

x asianomaisen suunnitteluvaiheen käynnistämisessä tarvittava tieto
t mahdollisesti, riippuen kohteen luonteesta jne., tarvittava tieto

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-6648
ISBN 978-952-255-469-7
www.liikennevirasto.fi