

Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

## TEP / WP1 : SUUNNITTELUPROSESSI ERI SUUNNITTELUN HANKINTAMUODOISSA

### Sisällysluettelo

<b>0</b>	<b>Yleistä</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Vastaava rakennesuunnittelija toimii sekä rakenne- että valmisosasuunnittelijana</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Vastaava rakennesuunnittelija toimii rakennesuunnittelijana, toinen osapuoli valmisosasuunnittelijana</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Vastaava rakennesuunnittelija toimii muiden kuin teräsrakenteiden rakennesuunnittelijana, teräsrakenteet tuoteosakaupassa arkkitehdin tilaohjelman ja valitun tilamallin perusteella. Lisäksi huomioidaan rakennesuunnittelijan rakennejärjestelmäehdotus.</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Teräsrakennesuunnitteluun vaikuttavat asiat</b>	<b>4</b>
	<i>4.1 Suunnittelun lähtötietojen selvittäminen ja tärkeimmät lähtötiedot</i>	<i>4</i>
	<i>4.2 Runkojärjestelmän valinta ja sen vaikutus rungon toimintaan ja materiaalimenekkiin</i>	<i>6</i>
	<i>4.3 Eri osapuolten suunnitelmien yhteensovittaminen</i>	<i>7</i>
	<i>4.4 Tyypilliset suunnitteludokumentit</i>	<i>7</i>
	<i>4.5 Tietomallin luovutus ja siirto eri osapuolten välillä</i>	<i>9</i>
<b>5</b>	<b>Suunnitteluvastuut</b>	<b>10</b>
	<i>5.1 Vastaava rakennesuunnittelija toimii rakennesuunnittelijana, toinen osapuoli valmisosasuunnittelijana</i>	<i>11</i>
	<i>5.2 Tuoteosakaupan tehtäväjako</i>	<i>12</i>
	<i>5.3 Tietomallin käyttö valmistuksessa ja tuotannonohjauksessa</i>	<i>13</i>
	<i>5.4 Tietomallin käyttö rakentamisessa</i>	<i>14</i>
	<b>Liitteet</b>	<b>16</b>

Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

## 0 Yleistä

Tässä dokumentissa kuvataan suunnitteluprosessia sekä sen sisältöä suunnittelun eri hankintamuodoissa. Pääpaino tehtävien ja vastuiden kuvaamisessa on niissä tapauksissa, missä suunnittelun kokonaisuus on jaettu useiden toimijoiden kesken eli kun kokoonpanojen varsinaisen valmisosasuunnittelun tekee jokin toinen osapuoli kuin rakenteen vastaava suunnittelija tai jos teräsrakennetoimitus on hankittu tuotesakauppana. Tällöin on tärkeää tunnistaa eri toimijoiden väliset tehtävät ja vastuut.

Lisäksi käydään läpi teräsrakenteiden suunnittelussa tärkeitä lähtötietoja, suunnittelusisältöä ja suunnitelmien yhteensovittamista sekä 3D-mallinnuksen pelisääntöjä ja esitetään esimerkki tietomallin luovutus sopimuksesta. Vielä tarkempia ohjeita tietomallinnuksesta löytyy mm. YTV2012 ohjeistuksesta.

## 1 Vastaava rakennesuunnittelija toimii sekä rakenne- että valmisosasuunnittelijana

Tavanomaisessa suunnittelu- ja rakentamisprosessissa valmisosasuunnittelun tekee vastaava rakennesuunnittelija tai rakennuttajan erikseen valitsema valmisosasuunnittelija (kokoonpanojen suunnittelija). Teräsrakennetoimittaja kilpailutetaan joko hankintoja palvelevan suunnitteluvaiheen suunnitelmilla tai valmiilla toteutusvaiheen kokoonpanojen suunnitelmilla.

Suunnittelun laajuus kuvataan esim. RAK12 tehtäväluettelossa, josta tulisi määritellä harkintaa käyttäen ne tehtävät, jotka koskevat ao. projektia.

Jos teräsrakennetehtäjä on tiedossa, niin heidän näkemyksensä valmistus-, pintakäsittely- ja asennusväylyisistä ratkaisuksista tulee ottaa liitossuunnittelussa huomioon.

## 2 Vastaava rakennesuunnittelija toimii rakennesuunnittelijana, toinen osapuoli valmisosasuunnittelijana

Jos pidetään suunnittelun lähtökohtana tietomallinnusta, niin varsinkin silloin eri osapuolten tehtävät ja vastuut on syytä käydä varmuuden vuoksi läpi suunnittelun aloituspalaverissa.

Joissain tapauksissa valitulla teräsrakennetehtäällä on erityisiä toiveita liitosten suunnitteluun, joten niiden konstruoimiseen ja mitoitusvastuuseen liittyvät asiat on syytä sopia erikseen. Päärakenneseosien mitoitus kuuluu vastaavan rakennesuunnittelijan vastuulle.

Normaalikäytännön mukaan vastaava rakennesuunnittelija käy pääkohtien osalta läpi valmisosasuunnittelijan tekemät suunnitteludokumentit ja toimittaa ne rakennusvalvontaan. Vastuu valmisosasuunnitelmien oikeellisuudesta jää kuitenkin niiden suunnittelijalle.

Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

**3 Vastaava rakennesuunnittelija toimii muiden kuin teräsrakenteiden rakennesuunnittelijana, teräsrakenteet tuoteosakaupassa arkkitehdin tilaohjelman ja valitun tilamallin perusteella. Lisäksi huomioidaan rakennesuunnittelijan rakennejärjestelmäehdotus.**

Tässä vaihtoehdossa tuoteosakauppatoimittaja vastaa sekä rungon valmistuksesta, sen suunnittelusta ja hankkeen eri osapuolien tarpeiden lopullisesta yhteensovittamisesta. Vastaavan rakennesuunnittelijan tehtävänä on vain määrittää rungon konstruoimisen reunaehdot niiltä osin kuin niitä tarvitaan täydentämään arkkitehtisuunnitelmia.

Tuoteosakaupamalleissa aikataulutuksen, aikataulujen yhteensovittamisen, hankkeen eri osapuolten yhteistyön sekä eri suunnittelijoiden välisen yhteistoiminnan ja työn koordinoimisen merkitys korostuu, sillä lähtökohtaisesti tuoteosakaupalla pyritään nopeaan rakennuksen rungon suunnitteluun ja rakentamisen aloittamiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että valmisosasuunnittelua tehdään samanaikaisesti arkkitehdin ja vastaavan rakennesuunnittelijan toteutussuunnittelun kanssa.

Tuoteosakaupassa rakentamisen aloittamista voidaan aikaistaa entisestään laatimalla perustus- ja väestönsuojan suunnitelmat valmiiksi jo hankintoja palvelevan suunnittelun aikana. Tällöin erilliset maanrakennus- ja perustusurakat voidaan kilpailuttaa aiemmin ja aloittaa jo toteutussuunnittelun aikana. Erillisiä, urakkalaskentaa varten tehtäviä suunnitelmia ei rungon osalta tarvitse tehdä ja valmisosien suunnittelussa voidaan edetä suoraan toteutussuunnitteluun.

Varsinkin tässä tapauksessa vastaavan rakennesuunnittelijan tekemät dokumentit ovat osaksi teknisiä, osaksi kaupallisia. Kohtaan ”Suunnittelun lähtötietojen selvittäminen” on koottu tärkeimpiä tässä tapauksessa määriteltäviä asioita. Osa niistä on yleisiä vaatimuksia, jotka tulee määrittää suunnitteludokumenteissa riippumatta siitä, mikä on rungon ja sen suunnittelun hankintatapa.

Tuoteosakauppatoimittajan tulee toimittaa vastaavalle rakennesuunnittelijalle tarkistettavaksi rakennelaskemat, jotka on tehty RIL 229-1-2013 mukaisesti.

Tuoteosakaupan ja yleensäkin teräsrakennetoimituksen lähtötiedot ja reunaehdot tulee määrittää siten, että kysely on mahdollisimman yksiselitteinen ja tasapuolinen kaikille toimittajaehdokkailla. Toteutuseritelmällä on tässä suuri merkitys. WP4 käsittelee tarkemmin toteutuseritelmän tekemistä, mutta tärkeimmistä asioista voidaan poimia ainakin seuraavat:

- Lista noudatettavista standardeista, jos se vaan on mahdollista, toinen vaihtoehto on vain viitata normiin EN 1090-2 ja määrittää seuraamusluokka (CC) ja sitä kautta toteutusluokka (EXC), sen jälkeen valmistuksen laadunvalvonta on pääsääntöisesti määritelty, mutta sen lisäksi pitää määrittää ainakin:
  - Nimelliset ja suunnitelmiin laitettavat kuivakalvonpaksuudet voidaan ottaa esim. SFS-EN ISO 12944-5 rasisluokan ja tarvittavan kestävyysluokan mukaan
  - Pinnan esikäsitteilyaste EN ISO 8501 mukaan (pintakäsittelyn laadun takia suositellaan astetta P2, jos tarkempia vaatimuksia ei muuten vaadita)
  - Hitsausluokka

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- Värisävy, jos se vaan on tiedossa. Eri sävyillä saattaa olla huomattavia hintaeroja varsinkin, jos ne poikkeavat vakioväreistä
- Geometrinen toleranssien vaatimukset (jos ei muuta määritetä, niin oletuksena toleranssiluokka 1, mikä ei aina välttämättä riitä takaamaan yhteensopivuutta)
- Yksikköhintaryhmät (ei koske tuoteosakauppaa)
- Määrälaskentaohje (ei koske tuoteosakauppaa)
- Vastaavan teräsrakennetyönjohtajan pätevyysvaatimukset
- Vaadittavat asiakirjat
  - asennushitsien tarkastuspöytäkirjat
  - ruuviliitosten tarkastuspöytäkirjat
  - rungon tarkemittauspöytäkirjat
- On suositeltavaa, että as-built tiedot tulevat reaaliaikaisen poikkeamaraporttikäytännön kautta, ei muutoksia ilman suunnittelijan lupaa
- Urakoitsijan tekemän lopullisen asennussuunnitelman läpikäynti ja kommentointi

## 4 Teräsrakennesuunnitteluun vaikuttavat asiat

Tiedon tuottamisen ja sen toimittamisen vastuut on esitetty kohdassa 5 ”Suunnitteluvastuut”.

### 4.1 Suunnittelun lähtötietojen selvittäminen ja tärkeimmät lähtötiedot

- a. Käytettävät lait, asetukset, määräykset, ohjeet ja standardit sekä niiden mahdolliset kansalliset liitteet
- b. Seuraamusluokka, toteutusluokka
  - Seuraamus- ja toteutusluokan valinta tulee tehdä tarkoituksenmukaisesti ja siten, että lähtökohtaisesti koko runkoa ja kaikkia kantavan rungon rakenteita ei automaattisesti sijoitettaisi samaan seuraamusluokkaan vaan jako saattaisi olla esim. seuraavanlainen, jos rakennus on arvioitu kuuluvaksi seuraamusluokkaan CC3:
    - jäykistävän primäärirungon rakenteet sekä suuria kuormituksia kantavat tai pitkän jännevälillä rakenteet sekä pystyrunko (tähän ryhmään lasketaan kuuluvaksi ne rakenteet, jotka minimissään vaaditaan rakennuksen jäykistämiseen ja ovat osana päärunkoa), CC3
    - tasojen tai vastaavien primääripalkkirakenteet, CC2
    - sekundääriset tasorakenteet ja muut vastaavat (julkisivun tukirakenteet, ovien ja ikkunoiden pielirakenteet yms.), CC1
  - WP4 toteutuseritelmämalli antaa tästä asiasta tarkempia ohjeita

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- c. Konsepti jatkuvan sortuman estämiseksi (SFS-EN 1990-1-7)
  - Tämä tarkastelu ja siitä aiheutuvat mahdolliset vaikutukset sekä liitostettä rakenneosamitoitukseen kuuluvat tuoteosakauppasuunnittelijan vastuulle, koska valittu runkojärjestelmä vaikuttaa saataviin tuloksiin
- d. Rakennuksen paloluokka, savunpoiston asettamat vaatimukset, savulohkoalueet
- e. Luonnonkuormat (tuuli, lumi)
  - Lumen kasautuminen ja lumen liikkuvuus (vaikutusta varsinkin vesikaton kantavan muotolevyn mitoitukseen)
- f. Hyötykuormat:
  - Oikea kuormaluokka rakennuksessa tapahtuvan toiminnan perusteella
  - Kerrosvähennyksen mahdollinen käyttö
  - Tässä tapauksessa mahdolliset muuntojoustavuusvaatimukset tulee myös ottaa huomioon
  - Pinta-alavähennystä käytettäessä on harkittava todella tarkkaan, mikä on sen rajoittava vaikutus ajatellen nykyistä ja mahdollista tulevaa rakennuksen käyttötarkoitusta
- g. Laitekuormat
  - Varsinkin TATE-kuormitukset
    - Seuraavia painoja voidaan pitää suuntaa antavina:
      - Valaistus 5 kg/m<sup>2</sup>, kanavistot 10 kg/m<sup>2</sup>, sprinklerien haaraputket 5 kg/m<sup>2</sup>, kaapelihylly täydessä kaapelikuormassa 30-50 kg/m, erityistä huomiota kiinnitettävä sprinklerien runkoputkien kannatukseen (vrt. sprinklersäännöt)
    - Erinomaisen tärkeää on isojen runkokanavien ja kaapelihyllykeskittymien reittien selvittäminen
    - Laitteista mahdollisesti aiheutuvat vaaka- ja kitkavoimat yms.
    - TATE-kuormien jakaminen katon kantavalle muotolevylle ja yleensäkin ripustusohjeen tekeminen kantavasta muotolevystä ripustettaville kuormituksille (tuoteosakauppasuunnittelijan tehtävä)
- h. Käyttäjän omat tarpeet
  - käyttäjän kanssa käytävät neuvottelut, joissa selvitetään todelliset toiminnan määrittävät tarpeet
- i. Miten otetaan huomioon käyttäjän/rakennuttajan tarpeiden mahdollinen muuttuminen (vastaavan rakennesuunnittelijan tulisi selvittää muunto- ja käyttöjoustavuuteen liittyvät asiat mahdollisimman varhaisessa vaiheessa)
  - Muuntojoustavuus kuormitusten puolesta

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- Muuntojoustavuus läpivientien puolesta
- j. ARK-, TATE- ja käyttäjän vaatimukset
  - Vapaa korkeus
  - Laajennettavuus
  - Kantavien pystyrakenteiden paikat ottamalla huomioon myös käytettävien vesikatto- ja ulkoseinärakenteiden taloudelliset jännevälit
  - Talotekniikan sijoittuminen ja sen vaatima tilantarve
  - Julkisivun ja vesikaton aukotukset
  - Vesikaton erityispiirteet ja vedenpoisto
    - kallistukset valitun katemateriaalin mukaan
    - kattokaivojen paikat ja määrät
      - vedenpoiston toiminta, jos esim. yksi kaivo tukkeutuu
    - vesikaton kantavan muotolevyn profiilimuodon vaikutus
  - Reunaehdot muihin rakenteisiin liittymiselle
    - sokkeli – teräsrunko
    - lyhyet/pitkät perustusruuvit
    - perustusruuvien pääty- ja reunaetäisyydet määrätyistä pinnoista
    - pilarien pohjalevyjen sijoittuminen suhteessa perustuksiin ja muihin rakenteisiin
    - muiden teräsrakenteisiin tukeutuvien rakenteiden tukipinnat (leveys, saumavalut, yms.), huomioitava:
      - tukipintoina käytettävä yleisesti suunnitteluarvoja, ei minimiarvoja
      - liittyvien rakenteiden ja rakentamisen toleranssien huomiointi
      - myös asennusaikainen tilanne on otettava huomioon
      - nämä liittyvät varsinkin matalaleukapalkkien mitoittamiseen

### 4.2 Runkojärjestelmän valinta ja sen vaikutus rungon toimintaan ja materiaalimenekkiin

Seuraavassa on listattu yleisimpiä asioita, joilla voidaan merkittävästi vaikuttaa rungon teräsmäärämenekkiin ja sitä kautta kokonaiskustannuksiin. Pelkkä teräsmäärä ei yksistään määritä rungon kustannusta, mutta sillä on vielä tänäkin päivänä suurin yksittäinen vaikutus, jos valmistettavuudella ja asennettavuudella ei ole suurta eroa eri vaihtoehtojen välillä.

- a. Kehärakenteen tukiehdot
- b. Pilarin liitos perustuksiin
  - momenttijäykkä, nivel tai osittain jäykkä
- c. Yksiaukkoinen rakenne vai jatkuva rakenne

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- d. Yksikerrospilarit/ monikerrospilarit ja tähän konseptiin yhdistettynä välipohjapalkin staattinen malli
- e. Vaadittavan palonkestoajan merkitys
- f. Vesikattokannattajana palkki vai ristikko
- g. Kuumavalssatut vai hitsatut rakenteet
- h. Teräslajin valinta

### 4.3 Eri osapuolten suunnitelmien yhteensovittaminen

Normaalikäytännön mukaan eri suunnitelmien yhteensovittaminen tapahtuu pääsuunnittelijan johdolla, joko pääsuunnittelijan tai erillisen tietomallikoordinaattorin toimesta. Nykyisin se suoritetaan yhä useammin yhdistämällä eri suunnittelualojen 3D-mallit ja ajamalla törmäystarkastelut siihen soveltuvilla ohjelmistoilla. Näistä tehtyjen havaintojen ja raporttien perusteella tehdään tarvittavat muutokset ja sovitukset.

Yhteensovittaminen kannattaa tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja joka tapauksessa ennen liitossuunnittelun aloittamista. Jotta mallien yhteensovittaminen olisi mahdollisimman helppoa ja luotettavaa, ainakin seuraavista asioista pitäisi sopia:

- Mallin origon sijainti xyz-koordinaatistossa (mieluiten mahdollisimman lähellä rakennusmassaa). Yleensä varsinkin TATE-mallien osalta on tarpeellista sopia origon sijainti siten, että koko malli on koordinaatiston positiivisella alueella
- Massojen mallien jakaminen pienemmiksi kokonaisuuksiksi
- Mitä mallinnetaan ja mallinnustarkkuus
- Siirtomallien tiedostomuoto ja nimeäminen (IFC vai jokin muu)
- Yhteensovituksen ajankohdat sovitettuna suunnitteluaikatauluun
- Siirtomallien ja yhteensovituksen raporttien toimitustavat

### 4.4 Tyypilliset suunnitteludokumentit

Tässä kappaleessa on esitetty vain suunnitteludokumenttien pääkohdat ja minimivaatimukset. Tarkemmat suositukset suunnitelmista ja niiden sisällöstä löytyvät dokumentista ”WP6 Teräsrakenteiden tilaaminen-tarjouspyynnöstä sopimukseen”

- 1 Urakkakyselyaineistossa esitettävät asiat
  - Runkomalli ja siitä tuotetut kuvat
    - 3D-piirustus
    - linja- ja tasopiirustukset
    - tyypidetallit eri liitoksista
    - alustavat kaaviot (ritilä, ontelolaatta jne...)
  - Massa- ja määräluettelot (jaettu mahdollisesti yksikköhintaryhmiin)
    - ainakin päärunгон rakenteet

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- teräslaji, kappalemäärä, pituus
- eri pintakäsittelyt, jos sellaisia on
- sekundääriset rakenneosat yleensä ARK-kuvien mukaan
  - julkisivujen, räystäiden, vesikaton, aukotusten vaatimat tukirakenteet
- määräluetteloiden tarkkuus on harkittava erikseen
- ei kiinnikeluetteloita tai levyosaluetteloita
- määräluettelosta tulisi käydä ilmi rakenneosa, mihin profiili on tarkoitettu
  - rungon pääpilari/tuulipilari
  - tasopalkki (primääri/sekundääri)
  - vesikattokannattaja
  - ristikon paarresauva/uumasauva
  - side
  - aukon pielirakenne
- Teräsrakenteiden toteutuseritelmä
- Mahdolliset tietomallit katseluohjelmia varten

## 2 Toteutussuunnitelmissa esitettävät asiat

- Perustusruuvikaavio (pulttikoko, pulttien xyz-sijoitus, toleranssit, pohjalevyn mitat, vaatimukset jälkivalulle ottaen eri materiaalien toleranssit huomioon, mahdolliset pohjalevyjen alapuoliset vaarnat ja niiden perustuksiin vaatimat vaarnakolot)
- Kokoonpanopiirustukset, jako mahdollisten asennuslohkojen mukaan
- Osapiirustukset
- Ahiopiirustukset
- Kiinnikeluettelot (käytetyt standardit, koot ja pituudet, pintakäsittely, määrät)
- Kokoonpanoluettelot (samassa myös levyosat ja profiilit)
  - osan positionumero, rakenneosan tunnus, pituus, kappalemäärä, paino
- Asennuspiirustukset
  - osien xyz- sijainti, asennussuunta, jos poikkeaa vakio-ohjeesta
  - kuormitukset
  - mahdollinen profiilien merkintöjen selitys
  - kiinnikkeet ja niiden standardit sekä ruuviliitosten kiristysmomentit
  - modulimerkinnät tunnuksineen, moduulien väliset etäisyydet
  - vaatimukset liitoksille, jos toteutuseritelmässä olevat ohjeet eivät ole yleispäteviä ja yksiselitteisiä
- Asennusdetaljit tarvittavin osin



Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- Mahdolliset yksikköhintaluettelot (as-built)
- Mahdollisesti tarkennettu teräsrakenteiden toteutuseritelmä
- NC-tiedostot (DSTV) konepajavalmistusta varten
- Tietomalli

#### 4.5 Tietomallin luovutus ja siirto eri osapuolten välillä

Tietomallin käytöstä hankkeessa ja mahdollisesta luovutuksista projektin eri vaiheissa tulee sopia suunnittelusopimuksissa ja tietomallin luovutuksesta on suositeltavaa aina tehdä erillissopimus.

Tietomallin käytöstä on hyvä sopia mm.

- Mallin käyttötapaukset ja käyttäjät hankkeen eri vaiheissa
- Mallin sisältö ja tarkkuus eri vaiheissa
- Mallin toimitustavat ja revisiokäytännöt
- Sopimuksen osapuolet
- Mihin käyttötarkoituksiin tietomalli luovutetaan
- Tietomallin tiedostoformaattit ja toimituksen sisältö
- Vastaanottajan oikeus luovuttaa malli kolmansille osapuolille
- Tietomallin luovutuksen korvauserusteet
- Tietomallin jokaisen rakenneosan suunnitteluvaiheen statustiedon käyttö
- Luovutetaanko malli pysyvästi vai määräaikaaisesti
- Onko luovutus kertaluonteinen vai tehdäänkö se säännöllisin väliajoin
- Luovutuksiin liittyvä mallin sisällön oikeellisuuden tarkastaminen
- Tietomallin käytön vastuurajojen määrittely
- Luovutetaanko vain käyttöoikeus vai myös immateriaalioikeudet

Tietomalli luovutetaan useimmiten natiivimuodossa tai IFC-formaatissa. Natiivimuodolla tarkoitetaan mallinnusohjelman omaa tiedostomuotoa. Natiivimuoto on avattavissa useimmiten vain saman ohjelmistovalmistajan tuotteilla. Mallinnusohjelmien väliseen tiedonsiirtoon yleisesti käytetty avoin tiedostomuoto on IFC-formaatti. Geometriatiedon lisäksi IFC-formaatti mahdollistaa rakennusosan haluttujen attribuuttitietojen siirtämisen. Attribuutteja voidaan käyttää esimerkiksi rakennusosan kerros, lohko ja suunnittelun vaihetiedon ilmoittamiseen. Lisätietoa IFC-formaatista on saatavissa mm. buildingSMART:n nettisivuilta.

Suunnitelmien ja tietomallien sisältöjä hankkeen eri vaiheissa on esitelty mm. Senaatti-kiinteistöjen tietomallinnusohjeessa.

Aiemmin rakennusten kolmiulotteisista malleista käytettiin nimitystä tuotemalli. Viime vuosina on yleistynyt nimitys tietomalli (BIM, Building Information Model), joka on käsitteenä tuotemallia laajempi ja voi koostua useiden suunnittelualojen malleista ja muista rakennukseen liittyvistä tietolähteistä. Rakennusten tietomallia laajempina kokonaisuutena voidaan puhua virtuaalisesta suunnittelusta ja rakentamisesta (VDC, Virtual Design and Construction), joka kattaa myös infrastruktuurin suunnittelumallit.

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

Tietomallitekniikalla on mahdollista korjata tai poistaa perinteisen rakentamisprosessin tiedonsiirron ja -hallinnan ongelmia. Mallien käyttö tukee myös alan yleisiä kehitystavoitteita, kuten elinkaarivastuullisen rakentamisen toteutumista. Mallinnusohjelmien projektinhallintaan tarjoamat työkalut mahdollistavat mm. tietomallissa olevien rakennusosien jäsentämisen ja aikataulutuksen halutulla tavalla.

Mallinnettaessa tieto on yksittäisen suunnittelualan sisällä kumuloituvaa, eikä suunnitelmia tehdä uudelleen, kun hanke siirtyy vaiheesta toiseen. Tietomalleissa etuna on myös mahdollisuus tiedon tehokkaaseen ja havainnolliseen siirtoon osapuolilta toiselle, esimerkiksi käyttämällä tietomallien luovutuksiin yhteisiä projektipankkeja.

Tietomallikoordinaattori on rakennushankkeisiin mallintamisen myötä syntynyt uusi tehtävä. Tehtävään kuuluu rakennushankkeen tietosisällön tekninen hallinta ja tilaajan apuna toimiminen siten, että hankkeen eri osapuolten yhteistoiminta on mahdollista myös käytännössä. Tehtävän uutuudesta johtuen, tietomallikoordinaattorin toimenkuvaa on esitely vasta luonnostasolla olevassa, mallintamista tilaajan ja rakennuttajan näkökulmasta käsittelevässä RT-kortissa. Tehtävä vaatii laajaa tietomallien ja tietotekniikan tuntemista, eikä tehtävää voi tästä syystä osoittaa automaattisesti hankkeen pääsuunnittelijalle tai rakennuttajalle.

Tietomallin mukana julkaistaan myös tietomalliselostus. Se on kuvaus mallin sisällöstä, käytetyistä mallinnustavoista ja mahdollisista poikkeamista yleisiin vaatimuksiin tai mallinnustapoihin nähden. Se myös kertoo, mihin tarkoitukseen malli on julkaistu ja mikä on sen tarkkuusaste. Selosteen avulla muut osapuolet voivat tulkita mallin valmiusastetta, järjestelmien ja rakennusosien nimeämiskäytäntöjä ja mallin yleistä rakennetta. Tietomalliselostus päivitetään aina kun uusi malli julkaistaan.

Liitteessä on esitetty yksi erillissopimusmalli, jossa on pyritty ottamaan huomioon luovutuksen kannalta tärkeimmät sovittavat asiat.

## 5 Suunnitteluvastuut

Tässä kohdin suunnitteluvastuiden osalta on lähdetty samasta periaatteesta joka on esitetty elementtisuunnittelu.fi sivustoilla ja joka sinällään sopii erinomaisesti myös teräsrakenteiden suunnitteluun.

Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa A2 määrätään, että "erikoisalan kokonaisuudesta vastaavan suunnittelijan on oman suunnittelutehtävänsä lisäksi huolehdittava siitä, että erillistehtävinä laaditut rakenteiden, rakennusosien tai järjestelmien suunnitelmat muodostavat keskenään toimivan kokonaisuuden." Rakenteiden suunnittelusta vastaavalla suunnittelijalla tarkoitetaan vastaavaa rakennesuunnittelijaa.

Seuraavien suunnittelutehtävien yhteensovittaminen kuuluu yleensä vastaavan rakennesuunnittelijan tehtäviin

- Rakennuksen kokonaisvakavuus
- Kantavien rakenteiden varmuus
- Rakenteiden palonkestävyys
- Muut lujuutta ja varmuutta edellyttävät rakenteet
- Pohjarakenteiden ja kantavien rakenteiden yhteistoiminta
- Rakennuspaikan kuivatus

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- Rakenteiden rakennusfysikaalinen toiminta
- Käyttöikämitoitus

Todellisissa projekteissa vastaavan rakennesuunnittelijan ja valmisosasuunnittelijan tehtäväjako määräytyy lopulta suunnittelusopimuksen liitteenä olevan tehtäväluettelon mukaan.

### Rakentamisen turvallisuus ja erityismenettely

Kesäkuussa 2009 voimaan tullut valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) [<http://www.finlex.fi>] määrittää myös osaltaan rakennesuunnittelijoille kuuluvia tehtäviä. Asetus yhdistää aiemmat rakentamisen turvallisuutta koskevat määräykset. Asetuksessa määrätään, että vastaavan rakennesuunnittelijan on huolehdittava, että suunnitelmat ovat asennustyön turvallisuuden kannalta ristiriidattomat.

Elementtirakentamisessa rakennesuunnittelijan on annettava asennussuunnitelmaa varten riittävät tiedot asennusjärjestyksestä, väliaikaisesta tuennasta ja lopullisesta kiinnittämisestä siten, että rakenteellinen vakavuus säilyy kaikissa asennustyön vaiheissa. Lisäksi rakennesuunnittelijan on annettava tiedot elementtien turvallisuudesta nostosta ja käsittelystä sekä työnaikaisista asennustasoista.

Yksityiskohtaisempia ohjeita työturvallisuuteen liittyen esitetään TEP:n kohdassa WP7.

Erittäin vaativissa hankkeissa on nykyään noudatettava erityismenettelyä rakenteellisen turvallisuuden varmistamiseksi. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A1 mukaan erityismenettelyä on noudatettava, jos "rakennuksen suunnittelussa, rakentamisessa tai käytössä tapahtuvasta virheestä voi seurata suuronnettomuuden vaara." Päätöksen erityismenettelyn tarpeellisuudesta ja laajuudesta tekee rakennusvalvontaviranomainen. Erittäin vaativissa hankkeissa vaaditaan usein käytettäväksi rakenteiden ulkopuolista tarkastusta. Ulkopuolinen tarkastus ei kuitenkaan vähennä muiden suunnittelijoiden tehtäviä vaan kyseessä on enemmänkin yksi silmäpari lisää tarkastelemassa suunnitelmia ja keskustelemassa valituista ratkaisuista. Erityismenettelyn piiriin kuuluvissa hankkeissa menettely edellyttää vastaavalta rakennesuunnittelijalta mm. alustavan riskiarvion ja riskianalyysien laatimista ja erilaisia tarkastuksia. Lisätietoa ulkopuolisesta tarkastuksesta saa Suomen rakennusinsinöörien liiton ohjeesta RIL 241-2007. [[www.ril.fi](http://www.ril.fi)]

### **5.1 Vastaava rakennesuunnittelija toimii rakennesuunnittelijana, toinen osapuoli valmisosasuunnittelijana**

Seuraavassa taulukossa on esitetty vastaavan rakennesuunnittelijan ja valmisosasuunnittelijan välinen tehtäväjako. Pääperiaatteena on, että laskennan tehnyt suunnittelija myös suunnittelee eli mallintaa laskemansa rakenteet ja liitokset. Kokoonpanolla tarkoitetaan yksittäistä rakenneosaa (pilari, palkki, ristikko, side, yms.).

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

Rakennesuunnittelun- ja valmisosasuunnittelun välinen tavanomainen työnjako.

### Vastaava rakennesuunnittelija

- Käytettävä mitoitusnormisto
- Kokonaisstabiilettilaskelmat ja jäykistysvoimia välittävät liitokset.
- Rungon työnaikainen kokonaisvakavuus
- Kuormitustiedot ja vaatimukset
- Reikäti tietojen antaminen ja reikien sijoittelun koordinointi
- Tyyppelementit
- Rakennusfysikaalinen suunnittelu
- Tyypilliitokset
- Koordinoi ja yhteen sovittaa eri valmisosasuunnittelijoiden työtä
- Riittävä kokoonpanojen rakenteellinen tarkastus
- Viranomaishyväksyntä
- Asennussuunnitelman tarkastus ja hyväksyntä
- Suunnitteluratkaisujen työturvallisuudesta huolehtiminen
- Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje rakenteiden osalta
- Rakenteellisen turvallisuuden riskien arviointi

### Teräsrakenteiden valmisosasuunnittelija

- Lähtötietojen yhteensopivuuden varmistaminen
- Kokoonpanojen lujuuslaskelmat (murto- ja käyttörajatila, onnettomuusrajatila, palotila)
- Jäykistysvoimia välittämättömät liitokset
- Kaikki kokoonpanojen valmistussuunnitelmat
- Kokoonpanojen liitos- ja asennusdetaljit
- Yksittäisten kokoonpanojen asennusaikainen vakavuus ja tuentasuunnitelmat
- Turvalaitteiden vaatimat tartunnat
- Asennuspiirustukset
- Kokoonpanoluettelot
- Kokoonpanojen vaatimat tartuntasuunnitelmat
- Asennussuunnitelman tarkastus ja hyväksyntä tarvittaessa

## 5.2 Tuoteosakaupan tehtäväjako

Rakenteiden suunnittelu jakautuu tuoteosakaupan seurauksena usealle toimijalle ja kauppamuodosta riippuen tehtävät jakautuvat eri tavalla perinteiseen suunnitteluprosessiin verrattuna. Tuoteosakaupoissa tuoteosatoimittaja vastaa toimituksensa suunnittelusta, johon kuuluu tavallisesti myös rakenteiden vastaavan suunnittelijan tehtäviä. Tällöin Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukaisesti rakenteiden vastaavalle suunnittelijalle kuuluu huolehtimisvelvollisuus kokonaisuuden toimivuudesta.

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

Seuraavassa taulukossa on esitetty ohjeellinen työnjako tyypillisellä tuotesakaupamallilla toteutettavalle runkorakennekaupalle. Vastaava rakennesuunnittelija toimii muiden kuin teräsrakenteiden rakennesuunnittelijana, teräsrakenteet tuotesakaupassa arkkitehdin tilaohjelman ja valitun tilamallin perusteella. Esitetyn jaottelun periaatteena on, että tuotesatoimittaja vastaa kokonaisvaltaisesti toimittamastaan tuotteesta. Esitetty jako kuvaa kauppaa, jossa kohteena on rakennuksen koko runko. Mikäli tuotesakauppa koskee vain osaa rakenteista, tulee kokonaisstabiliteetilaskelmat yms. koko rakennukselle tehtävät tarkastelut jättää rakenteiden pääsuunnittelijalle.

### Vastaava rakennesuunnittelija

- Käytettävä mitoitusnormisto
- Kuormitustiedot ja vaatimukset
- Reikätiöiden antaminen ja reikien sijoittelun koordinointi
- Paikallavalurakenteet
- Stabiiliteetilaskelmien tarkastus
- Koordinoi ja yhteen sovittaa tuotesatoimittajien työtä
- Riittävä kokoonpanojen rakenteellinen tarkastus
- Rakenteiden rakennusfysikaalisen toiminnan varmistaminen
- Viranomaishyväksyntä
- Asennussuunnitelman tarkastus ja hyväksyntä
- Suunnitteluratkaisujen työturvallisuudesta huolehtiminen
- Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeiden yhteensovittaminen rakenteiden osalta
- Rakenteellisen turvallisuuden riskien arviointi

### Tuotesatoimittaja

- Lähtötietojen yhteensopivuuden varmistaminen
- Kokonaisstabiiliteetilaskelmat ja jäykistysvoimia välittävät liitokset (tuotesatoimitukseen kuuluvien rakenteiden osalta)
- Tuotesakauppaan kuuluvan rungon työnaikainen kokonaisvakavuus
- Rakenteiden rakennusfysikaalinen toiminta tuotesatoimituksen osalta
- Elementtien lujuuslaskelmat (murto- ja käyttörajatila, onnettomuusrajatila, palotila)
- Kaikki elementtien valmistussuunnitelmat
- Elementtien liitos- ja asennusdetaljit
- Yksittäisten elementtien asennusaikainen vakavuus ja tuentasuunnitelmat
- Turvalaitteiden vaatimat tartunnat
- Asennuspiirustukset
- Kokoonpanoluettelot
- Elementtien vaatimat tartuntasuunnitelmat
- Asennussuunnitelman tarkastus ja hyväksyntä
- Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje tuotesatoimituksen osalta

### 5.3 Tietomallin käyttö valmistuksessa ja tuotannonohjauksessa

Nykypäivän konepajavalmistuksessa ehdoton vaatimus on, että teräsrakennesuunnittelu on tehty tietomallin avulla. Rungon esisuunnitteluvaiheessa on eduksi, että valmistaja voi mallin avulla tutustua rakenneratkaisuihin ja ehdottaa tuotannon kannalta edullisia ja toteutuskelpoisia ratkaisuja erityisesti liitosten suunnitteluun.

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

Valmistussuunnitelmien tekeminen on sitten selkeää, kun on valmistajan kanssa sovittu periaatteet kohteen suunnitteluratkaisuista. Ennen lopullisten valmistuskuvien tekoa tarvitaan konepajalle massaluettelo projektin raaka-aineiden hankintaa varten, jotta aikataulun mukainen valmistus voi alkaa lopullisten konepajakuvien valmistuttua.

Konepajakuvien lisäksi tietomallista toimitetaan NC-tiedostot, joiden avulla voidaan valmistustieto siirtää ”sähköisessä” muodossa pora-saha linjoille ja levyntyöstökoneille. Tällöin vältetään tietojen käsin näppäilyä, joka on hidasta ja virheille altista työtä. Tämä sähköinen tiedonsiirto on pääsyy, miksi tietomallinnusta vaaditaan valmistuksessa.

Itse tietomallia käytetään valmistuksessa kokoonpanojen hahmottamiseen (vaikeat 3D-kokoonpanot) ja kokoonpanokuvien tukena, jotta voidaan varmistua, että miten ja missä asennossa osat liittyvät toisiinsa. Tuotannonohjauksessa on mallista myös apua, kun mietitään tuotannon järjestystä ja aikataulutusta. Tietomalliin hyvä lisä olisi, jos myös pintakäsittelytiedot olisivat mallissa. Erityisesti palosuojamaalaukset olisi tarpeellista olla mallin tiedoissa jolloin olisi helpompi varmistua, että kaikki tarvittavat kokoonpanot tulee maalattua oikealla tavalla.

Valmistuksessa on oma tuotannonohjausjärjestelmä, jonka avulla huolehditaan, että kaikki kokoonpanot tulevat tehdyksi ajallaan. Tietomallikin voidaan integroida näihin järjestelmiin, jolloin voidaan visuaalisesti nähdä ja seurata minkälaisessa tuotannon vaiheessa eri kokoonpanot ovat. Tästä voi olla etua erityisesti työmaan näkökulmasta, jolloin voidaan nopeasti tarkastaa valmistuksen tilanne ja vaikutukset työmaan aikatauluun.

### 5.4 Tietomallin käyttö rakentamisessa

Visuaalisen tarkastelun lisäksi tietosisältö on merkittävässä roolissa mallien hyödyntämisessä. Tietomallien niin sanottuihin attribuuttitietoihin voidaan tallentaa huomattava määrä tarpeellista tietoa, kuten eri järjestelmien tuote- ja mitoitustietoja sekä tuotannon kannalta tärkeitä tietoja, esim. status-tietoja. Vielä tänä päivänä rakentaminen perustuu pitkälti paperisiin työpiirustuksiin, jolloin oleellista onkin, että piirustukset on tuotettu suoraan mallista ja vielä niin, että piirustusmerkinnät, korot ja mittaviivat perustuvat mallipohjaiseen tietoon.

Tietomallit pyörivät nykyisin myös tableteilla ja näin ne ovat käytettävissä lähes missä vain. Tablettien hyöty tulee vastaan myös siinä, että mukana kulkevat kaikkien suunnittelualojen piirustukset jokaisen kerroksen osalta.

Tietomallintamisen keskeisiä etuja ovat mm:

- suunnitteluratkaisujen havainnollistaminen todenmukaisten 3D-mallien myötä
- havainnollinen 3D-malli helpottaa kommunikointia ja tiedonvaihtoa
- suunnittelun osa-alueiden parempi yhteensovittaminen
- suunnittelun laajempi tietosisältö, joka mahdollistaa erilaisia uusia toimintoja, esimerkiksi simulaatioiden teon ja kustannus- ja elinkaarianalyyseiden teon
- kertyneen tiedon hyödyntäminen ja tietojen täydentäminen rakennuksen koko elinkaaren ajan
- suunnittelun ohjaus ja valvonta
- suunnittelun laadukkaampi lopputulos
- rakennushankkeen aikataulutusta ja työmaan etenemisen valvonta

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- rakentamisaikaisen prosessin tehostaminen
- rakenteiden (niin rungon kuin muidenkin) asennuksen suunnittelu ja valvonta
- työmaasuunnitelmat

Tarkemmin näitä ovat esimerkiksi:

- **Tiedon yhteiskäyttö:** Kaikilla hankkeen osapuolilla on käytössään sama, ajantasainen tieto.
- **Laadunvarmistus:** Tietomalli mahdollistaa suunnitelmien paremman laadunvarmistuksen muun muassa eri mallien helpomman tarkistusmahdollisuuden vuoksi. Todenmukaisen geometrian ansiosta mallista voidaan visuaalisesti tarkastelemalla havaita virheet piirustuksia helpommin. Malli antaa mahdollisuuden myös ohjelmalliseen testaukseen ja esimerkiksi **törmäystarkasteluun**, jossa eri suunnittelualojen mallit yhteen kokoamalla voidaan toisiinsa mahdollisesti törmäävät osat - esimerkiksi rakenteet ja talotekniikka - löytää automaattisesti. Laadunvarmistus voidaan osin automatisoida tarkoitukseen suunnitellulla tarkistusohjelmalla, joka tarkastaa toteuttaako malli annetut ehdot, esimerkiksi poistumisteiden pituudet, materiaalien käyttöikäsuositukset tai ikkunakorot. Samaa menetelmää voidaan käyttää myös pelkän teräsrungon sisäisessä törmäystarkastelussa.
- **Muutoksien hallinta:** Parantunut tiedon hallinta vähentää muutostyössä tarvittavaa aikaa. Tieto sijoitetaan tietomallissa tyypillisesti vain yhteen paikkaan, jolloin sen muuttaminen ja hallinta on olennaisesti tehokkaampaa. Muutoksien määrää vähentää myös olennaisesti se, että muutokset tehdään yhteen kohtaan tietomallissa. Vastaavasti 2D suunnittelussa muutos täytyy tehdä erikseen jokaisen piirustukseen, johon muutos vaikuttaa. Näitä voi olla suunnittelualasta riippuen hyvinkin paljon.
- **Määrälaskenta:** Tietomallista saadaan kustannuslaskentaan ajantasaiset määrälaskentatiedot. Määrälaskentatietojen laskennassa rakennuksen koosta riippuen voidaan täydellisessä BIM mallissa päästä reaaliaikaiseen suunnitelmatiedon laskentaan. Ilman BIM-mallia laskentaa voidaan joutua tekemään kohteen koosta ja laskijoiden määrästä riippuen useita päiviä.
- **Simulaatiot:** Mallin data-aineisto mahdollistaa erilaisten simulointien, esimerkiksi energialaskelmien, palotilanteiden tai kustannusvaihtoehtojen nopean luonnin.
- **Rakentamisen toteutus:** Tietomallin tietoihin voidaan lisätä myös aika- ja kustannustietoa. Tällöin voidaan suunnitella ja esittää esimerkiksi rakentamisen vaiheistus tai rakennusrungon asennusaikataulu sekä kustannukset. Myös aluesuunnitelma ja työturvallisuuteen liittyvät väliaikaiset rakenteet voidaan mallintaa. Tietomallia voidaan hyödyntää mm. henkilöstön perehdyttämisessä ja rakennushankkeen esittelytilaisuuksissa.
- **Lisääntynyt suunnitelmien tietosisältö** aikaansaa erityyppistä lisäarvoa eri toimijoilla.
- **Hankkeen päätöksentekoprosessin tukeminen esim. suunnittelun visualisoinnilla.** Kolmiulotteinen todellisuutta vastaava kuvaus on helppo ymmärtää. Lisäksi näistä voidaan tehdä paljon erilaisia visualisointeja mm. kuvia, animaatioita ja videoita hyvin kustannustehokkaasti. Osa visualisoijista tekee jo omaan käyttöön sopivia malleja.

Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

## **Liitteet**

Liite 1 Tietomallin luovutussopimus



Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

## Tietomallin luovutus- ja käyttöoikeussopimus

### 1. Sopimuksen tarkoitus ja soveltamisala

Tässä sopimuksessa määritellään Suunnittelu Oy:n (jäljempänä Konsultti) laatiman tietomallin (jäljempänä Tietomalli) luovutuksen ja käyttöoikeuden laajuus vastaanottajalle (jäljempänä Vastaanottaja).

### 2. Tietomallin käyttö

Vastaanottaja sitoutuu käyttämään Tietomallia tässä sopimuksessa määritellyllä tavalla. Konsultti ei vastaa Tietomallin käytöstä luovutuksen jälkeen.

### 3. Sopijapuolet

- Suunnittelu Oy
- Tilaaja Oy

### 4. Hanke

### 5. Luovutettava aineisto

Tekla natiivi-formaatti, \*.db1 tarvittavine tiedostoineen. Tähän lisätään tarvittaessa myös muut hanketta palvelevat tiedostomuodot.

Mallinnusohjelma, versio

- esim. Tekla Structures versio XX

Käytetyt mallinnusohjeet

- Tietomallit yksilöidään toimituskohtaisissa tietomallin tekijän laatimissa tietomalliselosteissa. Hankkeessa voidaan lisäksi toteuttaa projektikohtainen tietomallinnus- ja integrointiohje, jossa määritetään mm. mallien tekninen formaatti ja tavanomainen tietosisältö.
- Toimitettavan tietomallin suunnitteluvaihe, valmiusaste ja tietosisältö kuvataan tietomalliselosteessa. Tietosisällön osalta kuvataan myös mahdolliset puutteet ja mallinnusmenetelmistä aiheutuvat ominaisuudet. Tietomallin ja hankkeen asiakirjojen määrävyysjärjestys määritetään suunnittelusopimuksessa.
- Tietomalli talletetaan projektipankkiin

Tietomallin muoto

- Sovitaan erikseen

### 6. Käyttöoikeuden käyttötarkoitus

Osapuolet ovat sopineet, että Vastaanottajan oikeudet rajautuvat seuraavassa taulukossa määriteltyihin Tietomallin käyttötarkoituksiin.

Konsultin vastuunrajoitukset ovat voimassa myös näissä käyttötarkoituksissa.

Toimitettavien tietomallien käyttötarkoitus:

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- + käyttöoikeus on
- ei käyttöoikeutta

Alla olevassa taulukossa on +/- merkinnät ovat vain yhtenä esimerkkinä mahdollisista tietomallien käyttöoikeuksista. Käyttöoikeuksista tulee sopia aina projektikohtaisesti. KSE 2013 kohta 6.2 käsittelee osaltaan näitä asioita.

+	Hankkeen suunnittelu, suunnittelualue: rakennesuunnittelu
+	Suunnittelun ohjaus, rakennuttaminen
+	Laadunvarmistus, tarkistaminen
+	Hankkeen rakentamisen tuotannonohjaus
+	Hankkeen kustannusseuranta
+	Alihankinta ja tuoteosakauppa
+	Määrälaskenta, mittaustyö
+	Asennustyö
-	Tuotekehitys, tutkimus ja koulutus
+	Hallinnolliset tehtävät
+	Julkaisu ja markkinointi (tekijä mainittava)
+	Muutostyöt
-	Täydennysrakentaminen
-	Lisärakentaminen
-	Muu kohde

Vastaanottajalla on oikeus käyttää toimitettuja tietomalleja oman organisaationsa sisällä yllä määritettyihin käyttötarkoituksiin.

### 7. Tietomallin edelleen luovutus

KSE 2013 kohdassa 6.2.1 on määritelty seuraavasti:

Vastaanottajilla ei ole oikeutta luovuttaa Tietomallia edelleen kolmannelle osapuolella ilman Konsultin lupaa. Tästä poikkeavat menettelyt tulee sopia projektikohtaisesti.

### 8. Vastuut

Vastaanottaja vastaa Tietomallin käytöstä toiminnassaan itsenäisesti. Konsultti ei vastaa Tietomallin käytöstä Vastaanottajalla.

Konsultti ei vastaa tietomallia käyttäviin ohjelmistoihin liittyvistä virheistä. Vastaanottajan tulee huolehtia hallussaan olevien mallien riittävästä tietoturvasta.

### 9. Tietomallin sisältämä informaatio ja tarkastukset

Tietomalli voi sisältää luotettavuudeltaan eri tarkkuustasojen tietoa, joka tulee määritellä selkeästi mallin mukana julkaistavassa tietomalliselosteessa. Esimerkiksi seuraavasti:

- toteumatietoa (esim. paalujen tarkemittaukseen perustuva sijainti)

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

- rakenteita, joille on tehty toteutussuunnittelu
- rakenteita, jotka on tehty urakkalaskentavaiheen tasolle
- alustavia rakenneosia
- osa rakenteista voi puuttua mallista
- osaa rakenteista ei ole tarkoitukseen mallintaa

Tietomallista tai sen objekteista ei ole välttämättä nähtävissä tiedon luotettavuuden tasoa. Konsultin laatujärjestelmän mukainen tarkastus tehdään suunnitelma-asiakirjoille. Tietomalli sisältää vain osan suunnitelma-asiakirjojen tietosisällöstä.

### 10. Maksut ja maksuehdot, sopimussakko

Mallin laatimisessa ja luovuttamisessa noudatetaan seuraavia veloituserusteita:

Kertakorvaus 0 € (ALV 0%)

### 11. Immateriaalioikeudet

Tällä sopimuksella ei luovuteta Vastaanottajalle immateriaalioikeuksia. Vastaanottajalla ei ole oikeutta Konsultin tekemään ohjelmistokehitykseen. Vastaanottajalla ei ole oikeutta hyödyntää Tietomallia rakennukseen liittymättömissä asioissa.

### 12. Käyttöoikeuden voimassaoloaika

Vastaanottajan käyttöoikeus on voimassa toistaiseksi. Tähän kannattanee sopia joissain tapauksissa myös päivämäärään sidottu aika.

### 13. Sopimuksen muuttaminen

Muutokset tähän sopimukseen on sovittava sopijapuolten välillä etukäteen kirjallisesti ja ne on asianmukaisesti allekirjoitettava ja päivättävä ja otettava tämän sopimuksen liitteeksi ennen muutosten voimaantuloa. Muutokset suunnittelun, rakentamisen ja takuuajan aikana sovittuihin asioihin (esim. tietomallin sisältö ja muoto, muut sopimuksessa sovitut asiat) edellyttävät vastaavaa menettelyä.

### 14. Muut ehdot

Tietomallia koskevat asiat ja Tietomallin ominaisuuksia koskevat vaatimukset on määritelty suunnittelusopimuksessa ja tässä sopimuksessa. Asiakirjojen pätevyysjärjestys suunnittelusopimuksen mukaisesti.

Tietomallin sisältäessä Konsultin liike- tai ammattisalaisuuksia, sitoutuu Vastaanottaja pitämään ne salassa ja olemaan luovuttamatta tai paljastamatta niitä kolmannelle osapuolelle, sekä olemaan käyttämättä tai muuten hyödyntämättä niitä muuhun kuin Konsultin etukäteen tässä sopimuksessa määriteltyyn käyttötarkoitukseen.

Vastaanottaja on velvollinen palauttamaan Tietomallin viipymättä Konsultin vaatimuksesta ilman eri korvausta, mikäli Konsultilla on aihetta epäillä Tietomallia käytettävän tämän sopimuksen vastaisesti.

### 15. Yleiset sopimusehdot

Siltä osin kuin suunnittelusopimuksessa ja tässä sopimuksessa ei ole toisin sovittu, noudatetaan Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Mahdolliset erimielisyydet ratkaistaan KSE 2013 -ehtojen kohdan 10 mukaan.

## Teräsrakentamisen eurooppalaiset pelisäännöt – suunnittelu ja toteutus (TEP)

**16. Allekirjoitukset ja päiväys**

Tätä sopimusta on tehty kaksi samansisältöistä kappaletta, yksi kummallekin osapuolelle.

Espoo xx.xx.xxxx

Teppo Tilaaja  
Tilaaja Oy

Seppo Suunnittelija  
Suunnittelu Oy