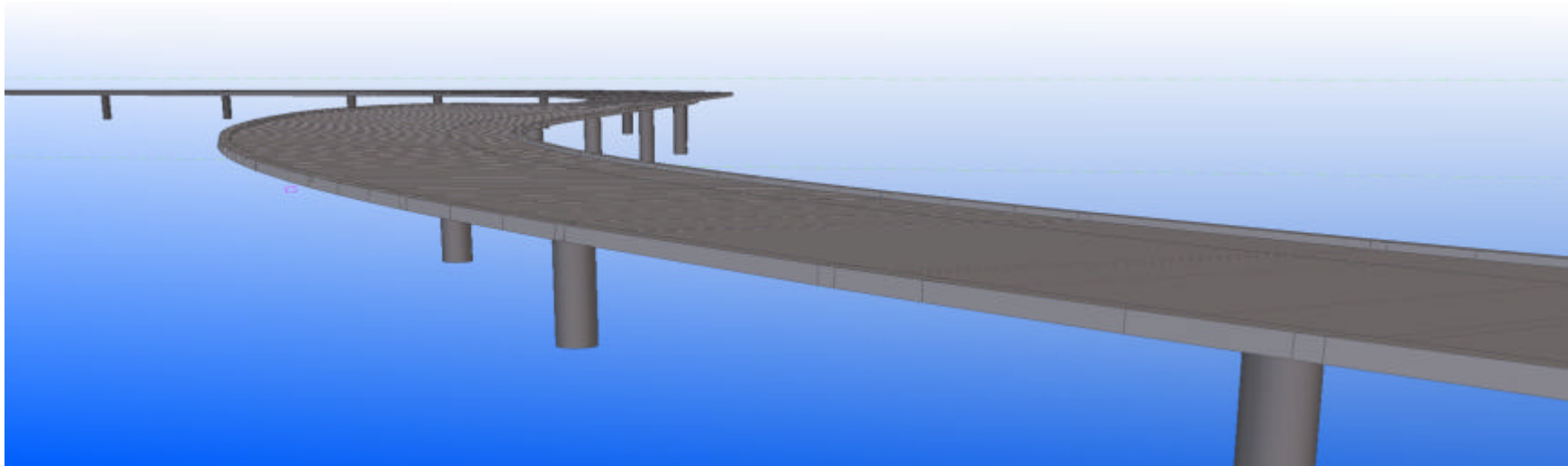




Infra 2010 –loppuseminaari, Helsinki 5.11.2008

Siltojen tuotemallintamisen ja rakentamis- automaation kehittäminen (5D-SILTA)



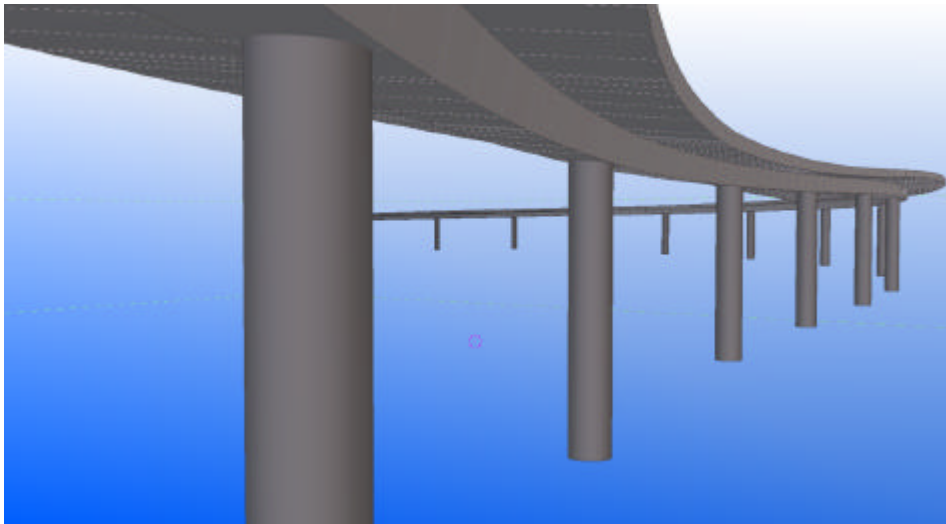
Rauno Heikkilä

Oulun yliopisto, Rakentamisteknologian tutkimusryhmä



Sisältö

- 1) Johdanto
- 2) 5D-SILTA -projekti
- 3) Tuloksia
- 4) Arviointia





Johdanto – taustaa

- Rakentamisen vanhat perusongelmat
 - Lähtötietoja suunnitteluun ei saada riittävästi
 - Suunnittelutiedon siirtäminen toteutuksen ohjaukseen vaikeaa
 - Prosessien seuraaminen ja ohjaaminen vaikeaa
- Älykäs silta –projekti (Siltojen 3D-suunnittelu- ja –mittausjärjestelmän kehittäminen) 2001-2005
- 3D-, 4D- ja 5D-sovellusten ja niiden hyödyntämisen kehittyminen
- Silta-alan toimintaprosessin kehittämistarpeet
- Silta osana väylää, integraatiokehitystarpeita tien, radan ja sillan kesken





Johdanto – 5D-SILTA-tavoitteet

- Yhteinen tavoite silta-alan 5D-toimintaprosessin kehittäminen
 - Eryteisesti suunnitteluprosessi, uusia työkaluja suunnittelijoille
 - Tarvittavia lisätyökaluja urakoitsijoille ja tilaajille
- Tilaajien asettamia koko alaa koskevia tavoitteita
 - Määritellä sähköiset sillan suunnittelun lähtötiedot
 - Toleranssien uudistamisehdotus
 - Luoda lähtökohtia siltarekisterin uudistamiselle
- Yritysten asettamia tuotekehitystavoitteita
 - Konsortiossa julkistettuja
 - Luottamuksellisia





Projektin toteutus

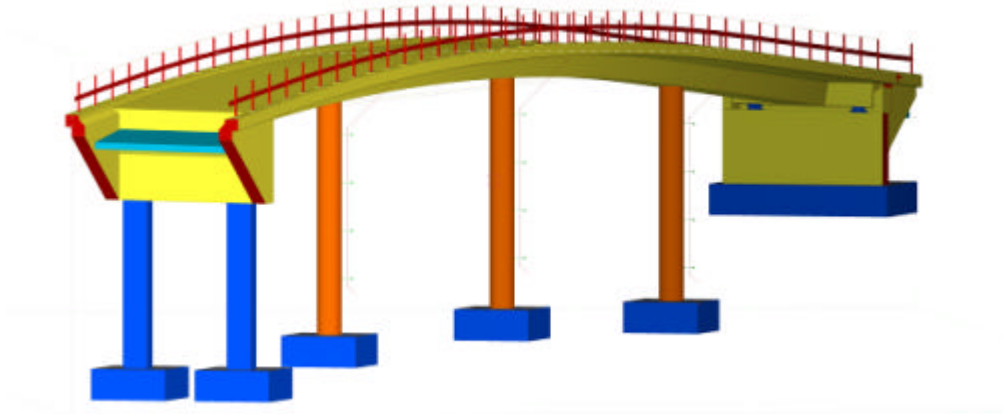
- Ryhmähanke, 1.9.2005-31.12.2007
- Tiehallinto vetoinen johtoryhmä – koordinointi ja tiedonjakaminen,
- Oulun yliopiston koordinaatioprojekti, <http://oci.suomi.net/5D>
- Toimijoiden yhteiset kehittämissuoritteet
 - Kajaanin varikkosilta
 - Uudenmaan tiepiirin kehittämissuorite
 - Silta3D-projekti
 - Oulun eteläinen rautatien alikulkusilta
- Yrityskohtaiset tuotekehittämissuoritteet
 - Yritysten koordinoimia, osin luottamuksellisia
 - Konkreettisia täsmäkohdennettuja kehittämissuoritteita
 - Kehittämisen Champion-tiimi
 - Tekes-rahoitustukea





Projektin toteutus - osallistujat

- Tiehallinto
- Ratahallintokeskus
- Oulun yliopisto
- WSP Finland Oy
- Siltanylund Oy
- YS Sito Oy
- Rambol Finland
- Ponvia Oy
- Destia Oy
- Skanska Infra Oy
- Tekla Oyj
- Terrasolid Oy
- Geotrim Oy





Tuloksia

- Suunnittelussa - Tekla Structures
 - Custom components –kirjasto tiesiltojen mallintamiseen
 - ”Siltasovellus” vapaan tiegeometrian muotoisen sillan kannen ja raudoitteiden automaattiseen mallintamiseen
- Mittauksissa – laserkeilaus ja takymetrinen On site -mittaus
 - Lähtötieto- ja toteutumamallien laserkeilaus - samalla hinnalla ylivertainen määrä hyödynnettävää informaatiota
 - Suoraan tuotemallista ja tuotemalliin On site -mittaaminen mahdollista ja erittäin potentiaalista
 - GPR-tutkaus erittäin potentiaalinen
- Integrointi urakoitsijan prosesseihin ja järjestelmiin
 - Toteutettu kohtuullisen pienin ponnistuksin
 - Henkilöstön siirtyminen uuteen toimintatapaan oleellista
- Tilaajan prosessit
 - Tilaajat valveutuneet ja hyvin mukana yhteisen prosessin kehittämisessä
 - Vienti rakentamishankkeisiin vaatii rakennuttamisen kehittämisen ja rakennuttajakonsultin mukaantulemisen





Arviointia – 2D...5D

	hyödyt	haitat
Perinteinen suunnittelu	<ul style="list-style-type: none">+ tuttua ja turvallista+ helppo omaksua+ ohjelmistot jo olemassa+ yksinkertaisen viivageometrian helppo muokattavuus, kopiointi ja mitoitettavuus	<ul style="list-style-type: none">- tietomäärä hajallaan useissa dokumenteissa- dokumentinhallinta työlästä- piirustustiedoston tietomäärä pienempi- piirustus koostuu viivoista ja tekstistä \neq ei älykkyyttä- sama tieto useassa paikassa- ristiriitaisuudet dokumenttien välillä
Tuotemalli-perusteinen suunnittelu	<ul style="list-style-type: none">+ tukee elinkaariajattelua+ tietomäärä yhdessä paikassa+ tiedon kumulatiivinen lisääntyminen+ rakenneosa tai objekti sisältää tuotetietoa+ tuotemallin objektit sisältävät älykkyyttä, esim. liitosten muodostaminen helppoa+ objektin koon muuttaminen voi muuttaa myös raudoitusta+ määräluetteloiden generointi nopeaa+ mahdollisuus 4D/5D-mallin käyttöön+ joissain tapauksissa muutosten teko nopeaa	<ul style="list-style-type: none">- uutta ja vierasta- vaatii asennemuutosta- vaatii uusien ohjelmistojen hankintaa ja koulutusta- tietyissä tilanteissa detaljien mallintaminen hankalaa ja aikaa vievää





Arviointia

- Tekla Structures –ohjelman soveltuvuus sillansuunnitteluun nostettu uudelle kilpailukykyiselle tasolle
- Kaikki osallistuneet suunnittelukonsultit haluavat mahdollisimman nopeasti siirtyä 2D-piirtämisestä 5D-tuotemallintamiseen ja 5D-palvelutarjontaan
- Urakoitsijat lähteneet rakentamaan itselleen ”5D-urakoitsijajärjestelmää”, pilotteja jo tehty, merkittävät jatkopilotit käynnistetty
- Käyttöönotto, kehittäminen ja hyödyntäminen edellyttää yhteistyötä
- Kansainvälinen potentiaali käsittämättömän suuri





Kiitos huomiostanne!



Rauno Heikkilä 5.11.2008