



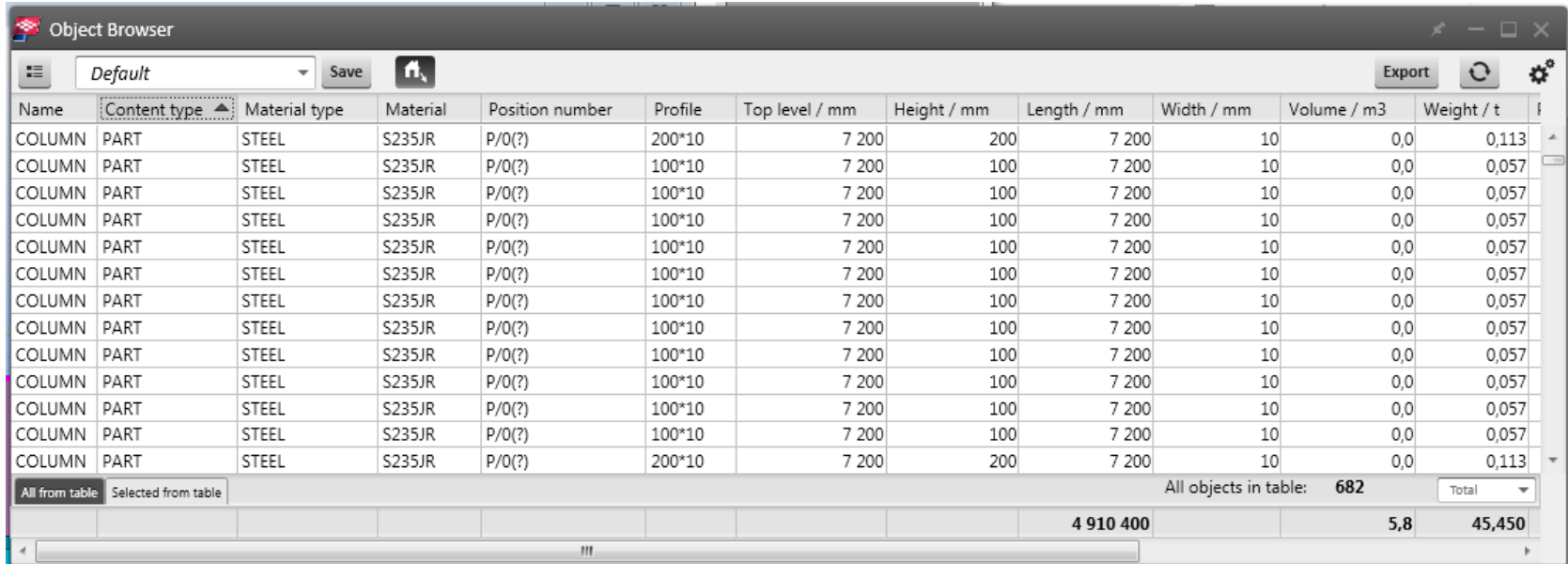
Suunnittelutyökalu kustannusten ja päästöjen laskentaan

TERÄSRAKENTAMISEN T&K-PÄIVÄT 28.-29.5.2013

Mauri Laasonen
Tampereen teknillinen yliopisto

Tietomallin hyödyntäminen

Mallissa on valmiina runsaasti määrätietoa.
On yksinkertaista kertoa määrä esimerkiksi kustannuksella.



The screenshot shows a software window titled "Object Browser". It contains a table with 12 columns: Name, Content type, Material type, Material, Position number, Profile, Top level / mm, Height / mm, Length / mm, Width / mm, Volume / m3, and Weight / t. The table lists 14 rows of data, all with "PART" as the content type and "STEEL" as the material type. The materials are S235JR. The profiles are 200*10 and 100*10. The top level is 7 200 mm. The height is 200 mm for 200*10 profiles and 100 mm for 100*10 profiles. The length is 7 200 mm. The width is 10 mm. The volume is 0,0 m3 for all. The weight is 0,113 t for 200*10 profiles and 0,057 t for 100*10 profiles. At the bottom of the table, there is a summary row: "All objects in table: 682" and "Total" with values 4 910 400, 5,8, and 45,450.

Name	Content type	Material type	Material	Position number	Profile	Top level / mm	Height / mm	Length / mm	Width / mm	Volume / m3	Weight / t
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	200*10	7 200	200	7 200	10	0,0	0,113
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	100*10	7 200	100	7 200	10	0,0	0,057
COLUMN	PART	STEEL	S235JR	P/0(?)	200*10	7 200	200	7 200	10	0,0	0,113
All objects in table: 682										Total	
								4 910 400		5,8	45,450

Missä ongelma?



Tietomallin hyödyntäminen

Hyödyntämisen haasteet

Tiedon suuri määrä: erilaisia rakennusosia ja niiden modifikaatioita on valtavasti.

- Yksilöivä indeksi
- Virheettömyys
- Tiedon syöttäminen ja päivittäminen ohjelman vakioidussa muodossa

Tiedon muoto vaihtelee. Tiedon siirtostandardi auttaa, mutta ei yksinään ratkaise pulmia. Esimerkiksi hinnastoja on useita ja eri toimijoilla erilaisia.

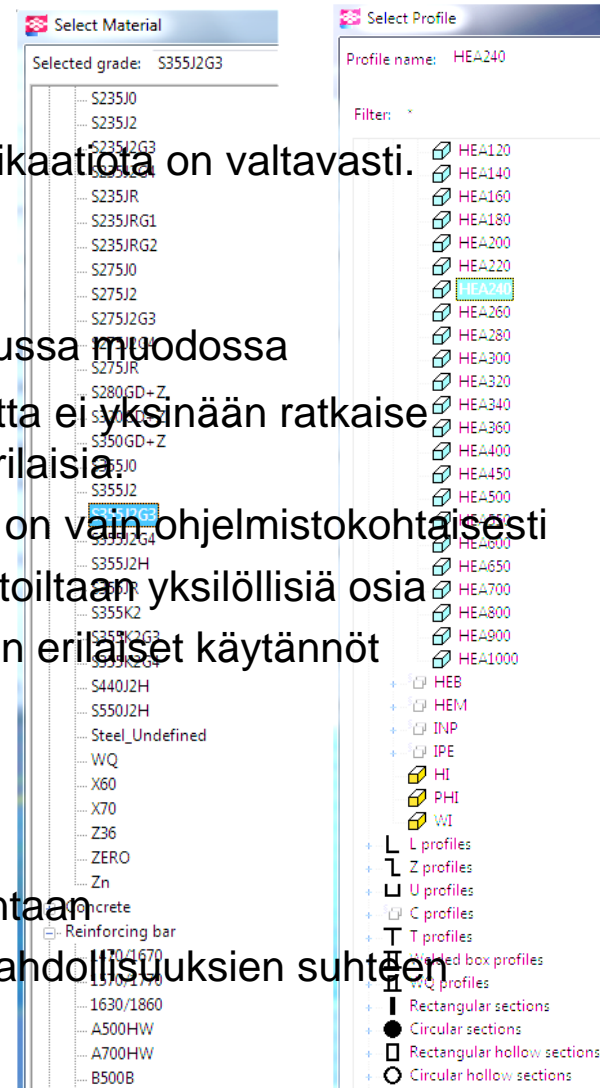
- Valmiit tuotteille voitaisiin sopia käytäntöjä, mutta niitä on vain ohjelmistokohtaisesti
- On aina rakennukseen suunniteltuja muodoita ja mitoita yksilöllisiä osia
- Eri toimittajilla (rakentamisen osapuolet, ohjelmistot) on erilaiset käytännöt

Aikakäsite

- Esimerkiksi hinta vaihtelee ajan suhteen
- Pidemmän rakennusajan laskenta kustannuksena

Malliin suoraan liittymättömien seikkojen liittäminen laskentaan

- Riskit aikataulun, työturvallisuuden tai virheasennusmahdollisuuksien suhteen



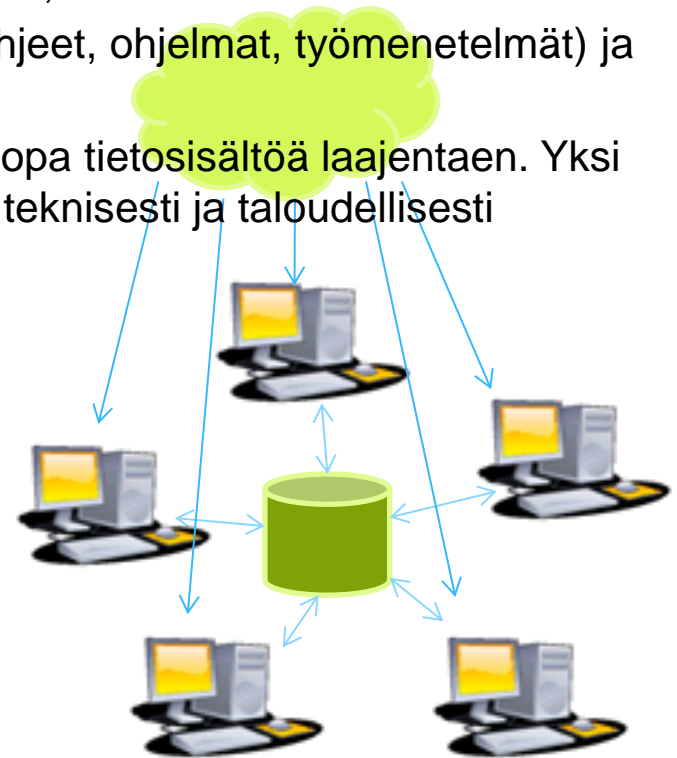
Tietomallin hyödyntäminen

Keinot mallin tehokkaalle hyödyntämiselle muilla sovellutuksilla ja vaihtuvilla lähtötiedoilla

- Rakennusosien yksilöintikäytännöstä sopiminen. Esimerkiksi LVI-numero Oy <http://www.lvi-info.fi> Perustettu 1992, 400 toimittajaa, 170 000 nimikettä
- Mallintaminen: tietosisällön määrittely, tuotanto (ohjeet, ohjelmat, työmenetelmät) ja tarkastus.
- Käytetään mahdollisimman pitkälle mallin tietoja, jopa tietosisältöä laajentaen. Yksi kaiken kattava rakennusmalli kuitenkin mahdoton teknisesti ja taloudellisesti
- Oheistietojen vakiointi
- Pääsy reaaliaikaisiin tietoihin verkon kautta

Lisätietoja:

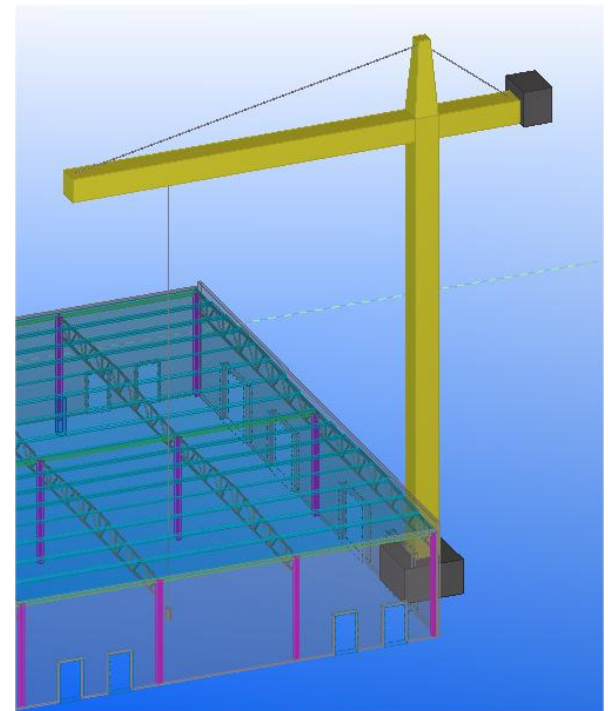
Laasonen, Mauri. Data exchange from BIM to building-use simulation. In: Tizani, W. (ed.). (ed.). Computing in Civil and Building Engineering, Proceedings of the International Conference, 30 June-2 July, 2010, Nottingham, UK 2010, Paper 155, 309.



Case: Kustannus- ja päästötietojen laskenta

Case: Kustannus- ja päästötietojen yhteinen laskentaprosessi suunnittelun ohessa ”nappia painamalla”

- Ei käytetä suoria yksikkökustannuksia vaan lasketaan rakennusosan käsittelyyn tarvittavat työvaiheet geometrian perusteella.
- Määritelty oma tiedonsiirto- (hitsit mukana) ja hinnastomuoto
- Rakennusosa käsite; mitä tehdään tehtaalla ja mitä työmaalla
- Työmaan toiminnan mallintaminen



Case: Kustannus- ja päästötietojen laskenta

Manufacturing and installation of assembly is divided in single processes, which consist of

- blasting,
- cutting,
- beam welding,
- sawing,
- drilling,
- coping,
- fabrication of assembly parts,
- assembling, i.e. welding and bolting,
- post treatment,
- painting
- transportation,
- assembly installation (erection)

Cost components are included

- raw material,
- labor,
- investment cost of equipment and real estate,
- maintenance and service cost of equipment and real estate,
- cost of consumables such as welding wires,
- energy cost of equipment

Cost components are **not** included

- design

$$K_{EW} = T_W \cdot \frac{(C_W - RC_W) \cdot \frac{(1+r)^{nw}}{W_{sw}}}{W_{sw} \cdot u_{LW} \cdot u_{EW} \cdot 252 \cdot 8 \cdot 60} =$$



Case: Kustannus- ja päästötietojen laskenta

Emissions

- Manufacturing emissions [g/kg]
- Emissions of space heating and electricity [kWh/rm³,a]
- Emissions of transportation [g/km]
- Emissions of erection (machines) [g/kWh]



Lisätietoja:

Heinisuo, M. Laasonen, M. & Haapio, J. BIM based manufacturing cost estimation of building products. In: Menzel K. & Scherer, R. (eds.). eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction, ECPPM, London, UK, 2010 pp. 53-59.

Haapio, Jaakko. Feature-based costing method for skeletal steel structures based on the process approach, Tampere University of Technology, Tampere, 2012.

<http://www.metallirakentaminen.fi/kaynnissa-olevat-tutkimukset> > JouCO2 & COSTi - laskenta-Excel ja tiedonsiirto-ohjelma TS versioon 17 ovat ladattavissa testikäyttöön

