CADMATIC
Feel Empowered

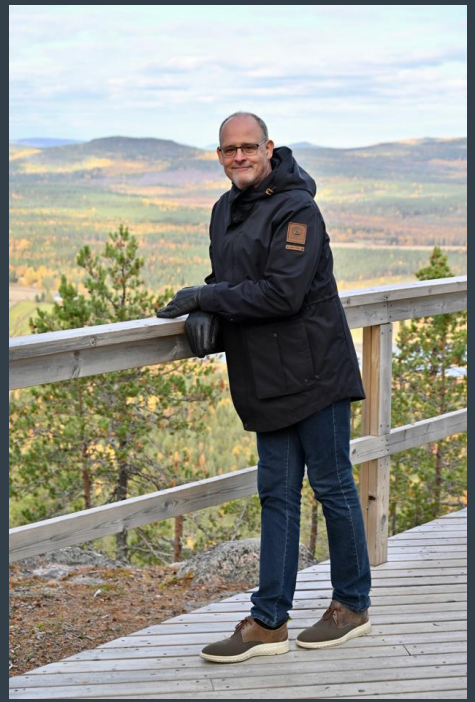
Miten CAD/BIM –sähkösuunnittelu on kehittynyt, mitä on jäänyt tekemättä ja mitä pitäisi tehdä?

NSS, Asiantuntijaseminaari, 9.11.2022

Senior Advisor Jyrki Metsola, Cadmatic Oy

Millä kokemuksella ”vanha viisastelee ja ohjeita antaa”?

- Koko työura (1989-2022) CAD-liiketoiminnan parissa
- CADS-ohjelmistoja kehittäneessä Kymdata Oy:ssa 1989-2019.
- Kymdata Oy:n toimitusjohtaja ja yksi omistajista 1998-2019
- Yrityskaupan (2019) myötä Cadmatic Oy:n rakennusalan (Construction) ohjelmistoliike-toiminnasta vastaava Vice President => 8/2022
- Senior Advisor 8/2022-12/2022
- Vetäytyy työelämästä 2022 lopussa
- Vaari ☺



CADMATIC

Suomalaisessa sähkömaailmassa vahvasti mukana, 80-luvulta lähtien

- 80-luvun lopulla ensimmäiset sähkösovellukset CADS-ohjelmiston päälle
- Kolmiportainen tuotteistus toi vahvasti mukaan myös sähköurakoitsijapuolen
- Tietomallintamiseen vahvasti mukaan 2000-luvun alussa
- Vahvat teollisuusasiakkaat (mm. Valmet) ohjasivat kehittämään projektikohtaisen keskitetyn tiedonhallinnan => Data-driven design. Ja tämän jalkauttaminen rakennussähköpuolelle.
- Runsaat 3 000 sähköalan asiakasyritystä Suomessa
- Selkeä markkinajohtaja rakennussähkösuunnittelussa (64 %)
- Erittäin vahvaa oppilaitosyhteistyötä, tälläkin hetkellä noin 6 000 opiskelija-asiakasta, opiskelijoiden suunnitteluprojektit jne.

CADMATIC

Mitä oli mielessä vuonna 2007?

Tuotemallipohjainen sähkösuunnittelu

tekee tuloaan

JYRKI METSOLA, teksti KYMDATA OY, kuva

Tuotemallipohjaisesta suunnittelusta on rakennusalalla puhuttu jo vuosia. On selkeästi nähtävissä, että erilaisten tutkimus- ja kehityshankkeiden sekä niihin liittyneiden pilottiprojektien jälkeen asia on hiljalleen etenemässä ja tulossa osaksi suunnittelun arkipäivää. Tässä vaiheessa on tärkeää, että kaikki osapuolet tietävät, mistä uudessa teknologiassa/toimintatavassa on kysymys ja että sitä viedään yhteistyössä eteenpäin.

Uuden teknologian käyttöönottoon tulee olla motiivi. Tuotemallipohjaiseen suunnitteluun siirtymisessä motiivi tulee luonnollisesta suunnasta, tilaajalta. Juuri rakennuttajat ovat olleet aktiivisia tällä aihealueella.

Senaattikiinteistöt julkaisi joulukuussa 2006 tiedon, että se alkaa vaatia lokakuusta 2007 lähtien kaikissa projekteissaan tuotemalleihin perustuvia suunnitelmia. Vaikka aluksi vaatimus koskee ainoastaan arkkitehtisuunnittelua ja talotekniikkasuunnittelussa vaatimuksista päätetään projektikohtaisesti, on suunta selvä: tuotemallipohjaiseen suunnitteluun siirrytään vähitellen kaikessa suunnittelussa. Huomattavaa Senaattikiinteistön päätöksessä on, että se koskee myös saneerauskohteita.

Myös muut rakennuttajat tai rakentajat ovat aktiivisesti liikkeellä. Esimerkiksi Skanskalla kehitetään mallintamiseen perustuvaa rakennusprosessia aktiivisesti. Kehityksestä vastaava Ilkka Romo arvioi tietomalleihin perustuvan toimintatavan olevan Skanskassa normi vuoteen 2010 mennessä.

Vanhaa ja uutta teknologiaa avoimessa muodossa

Mitä tuotemallipohjainen sähkösuunnittelu käytännössä tarkoittaa? Mitä hyötyä asiakas, tässä tapauksessa rakennuttaja, tuotemalleista saa? Vastaukset kiteytyvät kolmeen termiin: 3D, tuotetiedon hallinta ja IFC.

3D-sähkösuunnitelman tuottaminen mahdollistaa törmäystarkastelut, tarkemman määrälaskennan ja suunnitelmien visualisoinnin. Kaapelihyllyjen mahdolliset törmäykset rakenteisiin, erityisesti iv-kanaviin voidaan havainnoida helposti, kun sähkö- ja Ivi-mallit yhdistetään. Määrälaskentaan 3D tuo lisää mahdollisuuksia ja luotettavuutta, edellyttäen tietysti, että laskennan kohteena olevat metrimääräiset tavarat todella mallinnetaan. Suunnitelmien visualisoinnin merkitystä ei myöskään tule väheksyä. Esimerkiksi Skanska on lanseeranut ns. asukasportaalin, jossa tulevat asukkaat pääsevät katsomaan 3D-kuvia tulevasta huoneistostaan.

3D-geometrian lisäksi keskeinen osa tuotemallinnusta on tuotetiedon hallinta. Suunnitelmissa olevat komponentit ovat älykkäitä objekteja. Esimerkiksi valaisin on erilaiset tekniset tiedot sisältävä objekti, ei pelkkä tyhmä piirrosmerkki kuvassa. Tuotetiedon hallinta ei ole siinäkä mikään uusi asia sähkösuunnittelussa.

IFC-standardi mahdollistaa avoimen tiedonsiirron

Uutta on sen sijaan IFC-standardi, joka tulee näyttelemään keskeistä roolia tuotemallipohjaisessa suunnittelussa. Se on vuonna 1994 perustetun International Alliance for Interoperability IAI:n kehittämä olioluokkakirjasto.

Käytännössä IFC tarjoaa avoimen tiedonsiirtomuodon eri ohjelmistojen välillä. IFC sisältää määritelyt niin yksittäisen objektin, esimerkiksi valaisimen, geometrian kuin myös varsinaisen tuotetiedon esittämiselle. Ajatus IFC:ssä on erittäin järkevä: eri ohjelmistot voivat tuottaa ja vastaanottaa tuotemallitietoa siinä laajuudessa kuin niille on järkevää.

Mielenkiintoista IFC:ssä on sen avoimuus. Yleistyessiään se tulee korvaamaan rakennusprojekteissa ei-standardin dwg-tiedostomuodon käytön tiedonsiirtoformaattina. On selvää, että aidosti avoin ja neutraali tiedostomuoto on kaikkia osapuolia hyödyttävä asia. Jokainen suunnittelutuosapuoli voi valita käyttämänsä CAD-suunnitteluohjelmiston omien näkemystensä perusteella, kunhan ohjelmisto tukee tuotemallipohjaista suunnittelua IFC-rajapintoineen.

Kaikkien osapuolten tiivistä yhteistyötä

Jotta tuotemallipohjainen sähkösuunnittelu yleistyy, eikä jää käsitteenä pölyttymään yksittäisten pilottiprojektien koppuraportteihin, tarvitaan kaikkien osapuolten tiivistä ja avointa yhteistyötä.

IFC:n osalta on tärkeää määritellä niin sanottu tiedonsiirron käyttötapaukset eli mitä tietoa geometrian lisäksi halutaan siirtää sähkösuunnitelmasta IFC-malliin. IFC:n uusin 2x3-versio tarjoaa jo melko hyvin määritettävää myös sähköpuolelle.

Laitetoimittajien rooli on hyvin keskeinen. Heidän tehtävänään on tuottaa vähintäänkin 3D-malleja omista tuotteistaan. On selvää, että ohjelmistotaloilta tätä ei voida laajamittaiseti edellyttää.

Kyse ei kuitenkaan ole pelkästä teknologiasta. Aiheeseen liittyy myös kosolti sopimus- ja palkkioteknisiä kysymyksiä. Tuotemallien luovutuksen osalta SKOL on luonut ohjeistuksen. Tähän liittyvä kysymys on myös se, maksetaanko suunnittelijalle tuotemallin luomisesta? Vai odotetaanko sen, ainakin jatkossa, olevan suunnittelutoimintaan kuuluvaa normaalia toimintaa?

Jää vielä nähtäväksi, mikä taho ottaa tehtäväkseen toimia koordinaattorina edellä mainituissa asioissa. Rooli voi langeta kaupalliselle taholle, eli esimerkiksi rakennuttajalle, kun asioita viedään eteenpäin käytännön projekteissa. Näkisin kuitenkin tärkeänä, että myös alan eri järjestöt ovat asiassa aktiivisena mukana.

Pienin askelin eteenpäin

Kuten alussa totesin, tuotemallipohjainen sähkösuunnittelu on yleistymässä. Se tapahtuu pienin askelin. Alkuvaiheessa pääpaino tulee olemaan valmiin suunnitelman siirtämisessä IFC-muodossa ohjelmistoihin, joissa eri mallit - arkkitehti, rakenne, Ivi, sähkö - yhdistetään yhteiseksi rakennuksen tietomalliksi. Tällaisten ohjelmistojen avulla voidaan muun muassa tarkastaa eri mallien keskinäinen yhteensopivuus ja näin havaita esimerkiksi mahdolliset törmäykset.

Jatkossa, IFC:n kehittyessä tulee yleistymään myös suunnittelunaikainen tiedonsiirto mainitussa muodossa. Syntyneitä rakennuksen tuotemalleja tullaan tulevaisuudessa myös hyödyntämään koko rakennuksen elinkaaren aikana.

On kuitenkin tärkeää elää tässä päivässä. Uusi teknologia ja toimintatapa ei ole "peikko", vaan mahdollisuus, jonka järkevä kehittyminen ja yleistyminen vaatii kaikilta osapuolilta avointa ja todellisuusperäistä toimintaa. Rakennuttajan on osattava yksikäsittelisesti esittää suunnittelutarjouspyynnöissä ja niihin liitetyissä ohjeissa, mitä käytännössä sähkösuunnittelulta edellytetään. Pelkkä maininta "tuotemallipohjaisesta suunnittelusta" ei riitä. ❑

Artikkelin kirjoittaja, DI Jyrki Metsola toimii toimitusjohtajana Kymdata Oy-ssa. Hän toimii myös sähköiseen määrälaskentaan ja tuotemallipohjaiseen suunnittelun keskityvän Building Systems 2007-seminaarin puheenjohtajana.

Kun CAD-suunnittelujärjestelmä tukee tuotemallipohjaista sähkösuunnittelua, voidaan 3D-suunnitelmasta tuottaa älykäs IFC-malli käytettäväksi esimerkiksi eri tuotemalleja yhdistävissä viewer-ohjelmissa.

- 3D, tuotetiedon hallinta ja IFC…
- Törmäystarkastelut, tarkempi määrälaskenta ja suunnitelmien visualisointi
- IFC:stä: *"Yleistyessään se tulee korvaamaan rakennusprojekteissa ei-standardin dwg-tiedostomuodon käytön tiedonsiirtoformaattina"*
- Tiedonsiirron käyttötapaukset…
- Laitetoimittajien keskeinen rooli
- *"Jää vielä nähtäväksi, mikä taho ottaa tehtäväkseen toimia koordinaattorina edellä mainituissa asioissa"*

Onko mikään muuttunut?
Ovatko asiat edistyneet?
Mitä pitäisi tehdä?

Näihin pitäisi mielestäni panostaa

1. Tietomallintamisen kehittämiseen Suomessa tarvitaan **selkeä ryhtiliike ja lisää ammattimaisuutta**. Hitaat talkootyöt ja ontuva koordinointi on aika jättää taakse ja esimerkiksi tietosisältöjen vakiointityö saatava vauhdilla valmiiksi.

2. Ainoa oikea malli asioiden kehittämiseen on **OpenBIM. Siilot eivät edistä yhteistä asiaa** – nyt punnitaan ohjelmistotoimittajien aito tahtotila tehdä työtä avoimesti ja yhdessä.

3. Sähköalalla, samoin kuin myös koko talotekniikka-alalla, **on nyt momentum oman asemansa vahvistamiseen**. Tietomallinnuksessa tämä tarkoittaa sitä, että sähkösuunnittelun muista suunnittelualoista osittain poikkeava luonne ymmärretään oikein => **Sähkösuunnittelu on ennen kaikkea tiedon tuottamista**, vähemmän 3D-mallintamista.

4. Koko suunnitteluprosessissa tuotettua **dataa on opittava hyödyntämään optimaalisesti** ja samalla on päästävä eroon turhista työvaiheista, kuten vaikkapa erillisestä sähköisestä määrälaskennasta. Myös tämän saavuttamiseksi tarvitaan koko toimialan yhteistä tahtoa ja tekemistä.

CADMATIC

CADMATIC

Feel Empowered

1. Tietomallintamisen kehittämiseen Suomessa tarvitaan **selkeä ryhtiliike ja lisää ammattimaisuutta**. Hitaat talkootyöt ja ontuva koordinointi on aika jättää taakse ja esimerkiksi tietosisältöjen vakiointityö saatava vauhdilla valmiiksi.

Selkeä ryhtiliike ja lisää ammattimaisuutta tietomallintamisen kehittämiseen

Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

VALTIOVARAINMINISTERIÖ
FINANSMINISTERIET

buildingSMART Finland

KIRAHub

Suunnittelutoimistot

Ohjelmistotalot

Tilaajat

Urakoitsijat

RYHTI Rakennetun ympäristön tieto

RAVA-hankkeet (mm. Rava3Pro) => Tietomallit rakennusvalvontaan

RYTV-hanke

Mutta… Kuka johtaa? Kuka koordinoi? Vai jatkuuko enemmän tai vähemmän talkootöinä/”hanketta hankkeen perään”?

CADMATIC

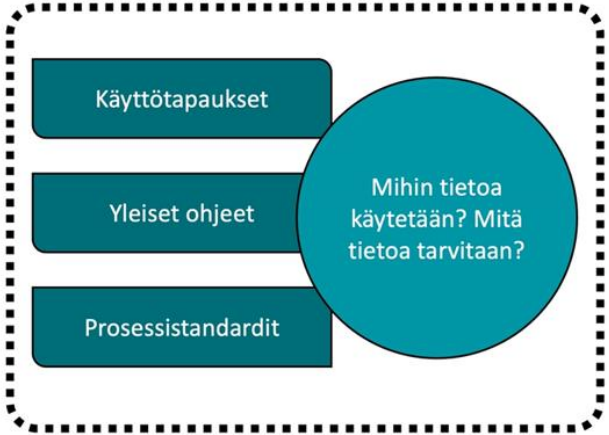
Valoa ikkunassa?

INFO

Pistorasia.2.1

Identiteetti | Sijainti | Määrä | Relaatiot | Luokittelu | Hyperlinkit | FI - Objekti

Ominaisuus	Arvo
Tyyppi	ATK2
Tyypin nimi	ATK2
Esimäärätty tyyppi	COMMUNICATIONSOUTLET
Object Type	
Element Type	
Kuvaus	Yleiskaapelointirasia 2-os.
Kuvataso	
Järjestelmä	Yleiskaapelointijärjestelmä



Lähde: Tomi Henttinen

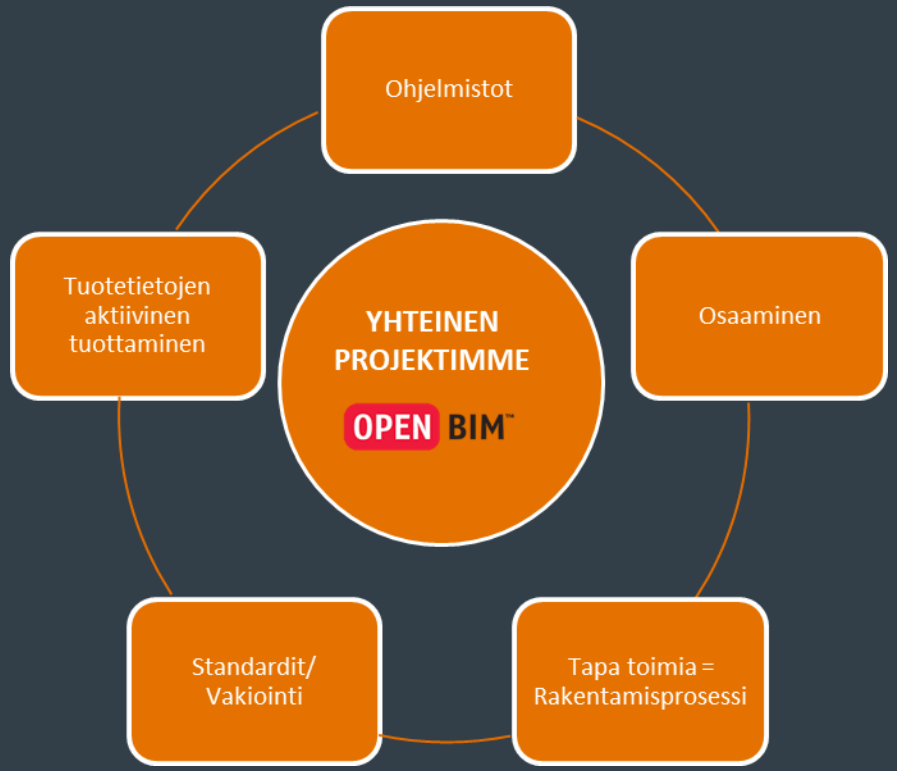
- RAVA-hankkeet (rakennusvalvonta) ja MRL-uudistus voivat olla se **pakottava tekijä**, että tietomallintamisen asioita saadaan nyt eteenpäin.
- Jotta rakennusvalvonta voi hyödyntää tietomalleja, jopa koneluettavasti, on **tietosisältöjen vakioinnilla aivan keskeinen merkitys.**
- Tietosisältöjen vakiointityötä on nyt tehty jo muutaman vuoden ajan, enemmän tai vähemmän ”talkootyönä”, mutta asia tuntuu nyt edistyvän. Sitä tehdään nyt mm. Rava3Pro –hankkeessa, talotekniikan osalta Markus Järvenpään (Granlund) toimesta.
- Samaan aikaan tietosisältöjen vakioinnin kanssa menossa myös **käyttötapauskuvausten määrittely**, jotka voivat liittyä esim. hankintaan, toteutukseen, suunnitelmien käyttäjähyväksyntään, suunnitelmien yhteensovittamiseen ja vaikkapa reikäkiertoon.

CADMATIC

CADMATIC
Feel Empowered

2. Ainoa oikea malli asioiden kehittämiseen on **OpenBIM. Siilot eivät edistä yhteistä asiaa** – nyt punnitaan ohjelmistotoimittajien aito tahtotila tehdä työtä avoimesti ja yhdessä.

Nyt ja tulevaisuudessa suunnitellaan eri ohjelmistoilla => OpenBIM



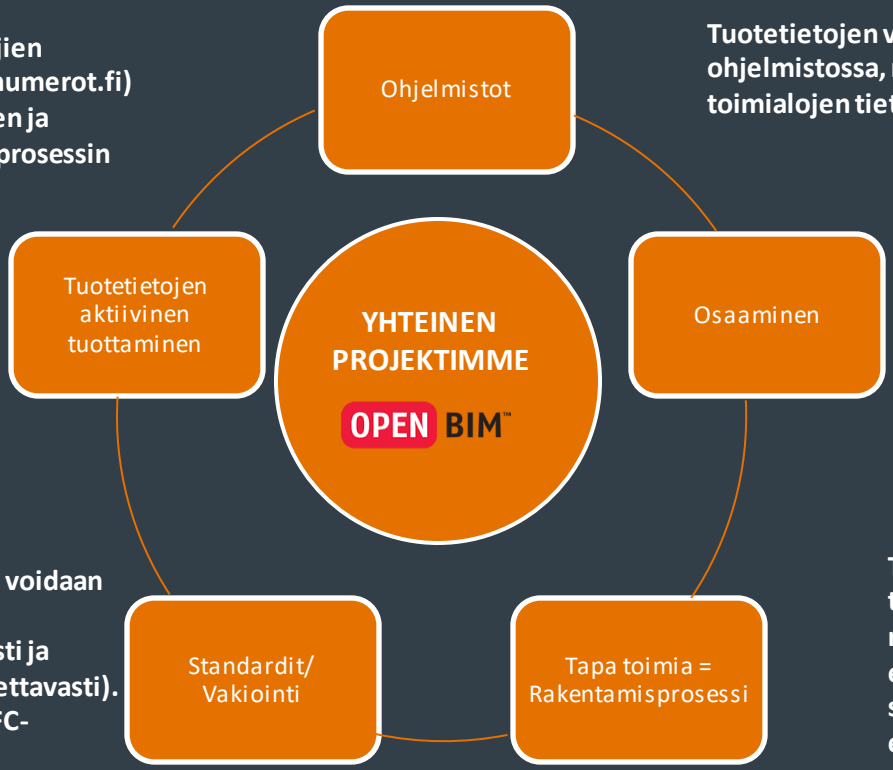
- **Avoimuus ja yhteistyö (OpenBIM) on ainoa toimiva malli kehittää suomalaista rakentamista ja siihen ei kuulu ”siilojen rakentaminen”.**
- Jo tälläkin hetkellä tietomallisuunnittelua tehdään eri kaupallisilla ohjelmistoilla ja tehdään jatkossakin, esim:
  - Arkkitehtisuunnittelu: Archicad, Revit
  - Rakennesuunnittelu: Tekla Structures, Cadmatic
  - LVI-suunnittelu: Cadmatic, MagiCAD
  - Sähkösuunnittelu: Cadmatic, MagiCAD

CADMATIC

Ja samalla kyse on kokonaisuuden kehittämisestä…

Kattavat eri laitevalmistajien tuotetiedot (esim. Sähkönumerot.fi) ja tuotetiedon tuottaminen ja jalostaminen suunnitteluprosessin aikana

Tuotetietojen vakiointimääritysten käyttöönotto ohjelmistossa, muu yhteensopivuus, muiden toimialojen tietomallien hyödyntäminen jne.



Kaikkien rakennusprojektin osapuolten osaamisen kehittyminen mm. tietomallien tuottamisessa ja niiden hyödyntämisesä

Elintärkeä asia, jotta dataa voidaan hyödyntää ohjelmistoriippumattomasti ja luotettavasti (mm. koneluettavasti). Tietosisältöjen vakiointi, IFC-standardikehitys

Todennäköisesti haastavin ja samalla tärkein osa-alue: koko rakentamisprosessin kehittäminen niin, että dataa tuotetaan, sitä jalostetaan ja sitä hyödynnetään koko rakennuksen elinkaaren aikana

CADMATIC

CADMATIC
Feel Empowered

3. Sähköalalla, samoin kuin myös koko talotekniikka-alalla, **on nyt momentum oman asemansa vahvistamiseen**. Tietomallinnuksessa tämä tarkoittaa sitä, että sähkösuunnittelun muista suunnittelualoista osittain poikkeava luonne ymmärretään oikein => **Sähkösuunnittelu on ennen kaikkea tiedon tuottamista**, vähemmän 3D-mallintamista.

Talotekniikan vahvempi rooli, myös tietomallintamisessa

https://www.granlund.fi/uutinen/paattajatutkimus-talotekniikan-rooli-tulee-merkittavasti-kasvamaan-kiinteisto-ja-rakennusalalla/

- Granlundin Taloustutkimuksella teettämä tutkimus kertoo osaltaan selvää kieltä talotekniikan roolin vahvistumisesta rakennusprojekteissa
  - 93 % vastaajista totesi, että talotekniikan rooli tulee kasvamaan rakennushankkeissa.
  - 90 % vastaajista totesi, että hankkeissa tulee olla talotekninen pääsuunnittelija
  - 38 % vastaajista totesi, että kehitystarpeita on talotekniikkasuunnittelussa
  - *”Uskomme vahvasti, että ratkaisuna varsinkin suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden parempi yhteistyö vaikuttaa positiivisesti myös talotekniikan käyttöönottoon”* (Pekka Metsi, Granlund)
  - Kehitysalueina energiatehokkuus, **data** ja käyttäjät.

Mutta.. Mikä on sähkösuunnittelun asema talotekniikan sisällä? Ja tietomallintamisessa?

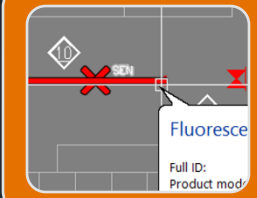
- *”Talotekniikassa mennään helposti LVI edellä, todeten sähköstä, että ”kyllähän kaapeli taittuu” ja ”hyllynhän voi katkaista”. Haasteina on myös siinä, miten arkkitehti taipuu sähkösuunnittelun synnyttämiin muutostarpeisiin”.*

  NSS:n puheenjohtaja Jonne Järvinen, Cadmatic-haastattelu 3/2022

- Samaa mielikuvaa on myös minulle syntynyt, liittyen mm. seuraaviin asioihin:
  - Tietomallintamisen standardointityössä mennään talotekniikan osalta enemmän tai vähemmän LVI edellä.
  - Sähkösuunnittelun erityispiirteitä ei välttämättä huomioida, kun ohjelmistovalintoja tehdään/prosesseja kehitetään, vaan mennään 3D-mallintaminen edellä.
  - Suunnitteludatan tuottamiselle ei välttämättä anneta projekteissa aikaa => ”Pitää vaan saada piirustukset nopeasti aikaiseksi…”

Rakennussähkösuunnittelun ”oma sielu”

Tiedonsiirto



Dokumentit

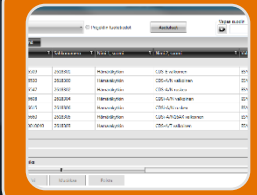
2D-tasopiirustukset

Kaaviot

Luettelot

Mallintaminen

BIM-mallit (tuotetieto + 3D)



Tiedonhallinta

Projektitiedot

Tuotetiedot

Järjestelmätiedot

Palvelualueet, toteutusvaiheet….

Pointteja:

- Rakennussähkösuunnittelu on paljon muutakin kuin mallintamista **(mallintamisen osuus 10%? 20 %?)**
- Viime kädessä kyse on **suunnittelutiedon esittämisestä** eri tavoilla (3D-malleissa, piirustuksissa, luetteloissa, siirtotiedostoissa…)
- Ja näin kyse on viime kädessä **saman tiedon esiintymisestä eri paikoissa (”esiintymät”)**

CADMATIC

CADMATIC
Feel Empowered

4. Koko suunnitteluprosessissa tuotettua **dataa on opittava hyödyntämään optimaalisesti** ja samalla on päästävä eroon turhista työvaiheista, kuten vaikkapa erillisestä sähköisestä määrälaskennasta. Myös tämän saavuttamiseksi tarvitaan koko toimialan yhteistä tahtoa ja tekemistä.

Datan korostunut merkitys: Suunnittelusta Digital Twiniin

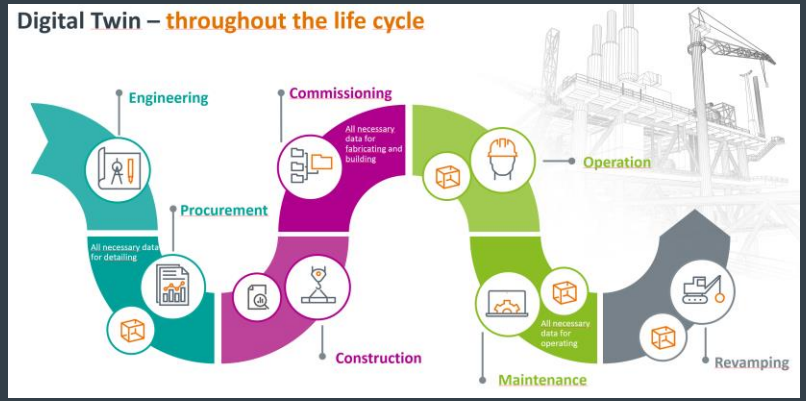
”Nyt viimeistään on aika ymmärtää, että tietomallinnuksessa on kysymys suunnitteluobjektien sisältämästä tiedosta, ei 3D-kuvista.”

Juho Malmi, Tietomalliasiantuntija, Senaattikiinteistöt

”Kun meillä on vakioitu tapa tuottaa tietoa mallinnukseen ja henkinen kypsyys tämän merkityksen ymmärtämiseen, meillä on samalla mahdollisuus skaalautuvaan bisnekseen”

Tero Järvinen, teknologiajohtaja, Granlund

(Molemmat lainaukset: Plaani 1/2021: ”Tietomalleista voisi tulla osa kansallisvarallisuutta, josta kaikki hyötyvät”).



Blogi aiheesta:
https://www.cadmatic.com/fi/ajankohtaista/blogi/data-on-keskiossa-suunnittelusta-digital-twiniin/

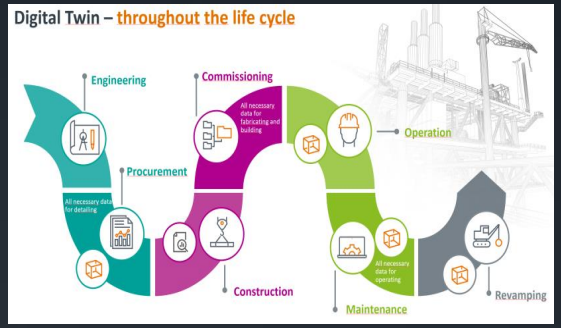
CADMATIC

Datan paremman hyödyntämisen kolme kohdetta

Sähköinen määrälaskenta

NSS:n, Raklin ja STUL:n yhteinen julkilausuma asiasta vuonna 2003.

=> Suunnittelun tuottaman määrätiedon sähköinen hyödyntäminen urakoitsijoiden toimesta tarjouslaskennassa



Digital Twin

Rakennusalan ”kuuma peruna” ja itseasiassa jo tietomallintamisen alkuajoilta lähtien tärkeimmäksi eduksi nostettu aihe: tiedon hyödyntäminen koko rakennuksen elinkaaren ajan.

Kuitenkin… vasta alkumetreillä?

Mistä syntyy rakennuttajan ROI?

Laatu ja tehokkuus

- Datan älykäs hyödyntäminen
- Tieto syötetään vain yhteen kertaan ja se jalostuu ”matkan varrella”
- ”Suunnittelu on yhtä muutosta”
- Laadunvarmistus ja tehokkuuden nostaminen

Vielä kerran… sähköinen määrälaskenta

”Kehittäisittekö ohjelmiston, joka tulkitsisi PDF-tiedostosta, että tuo pikselikasa on pistorasia?

…. Mutta kun se pistorasia tietää olevansa pistorasia CAD-suunnitelmassa!

Mutta onneksi kentällä tapahtuu jotakin…

Tunnus	Sijainti	Tuotemalli	Positio	Laitetyyppi	Sijoituskorko	Esintymen dokumentit	Suunnittelualue	Laitteen kuvaus	Laiteteksti 1
#_DA167				ATK	200	S0100-1-005.drw		ATK-pistorasia, uppoasennus	
#1_SW660		Vaihtokytkin		Kytkin	1000	S0100-1-007.drw	Sähkö	Vaihtokytkin, uppo	
#_FA22				Paloilmoitus	0	T6100-1-001.drw		Paloilmoituspainike, uppo	
#_DA196				ATK	200	S0100-1-005.drw		ATK-pistorasia, uppoasennus	
#1_HE67				Lämmitin	-50	S0100-1-007.drw		Lattialämmitys	TASSU
#_DA78				ATK	0	T1300-1-001.drw		ATK-pistorasia, uppoasennus	
#_FU21	+RK A09			Etukoje	0				
#1_SO154		Pesutorni		Pistorasia	1900	S0100-1-008.drw	Sähkö	Pistorasia, 1-os, IP44, uppo	
<SYÖTTÖ>				Virtakisko	0	S2222-1-201.drw, S2222-1			
#3_SO4		Keittiön työt		Pistorasia	1200	S0100-1-011.drw	Sähkö	Pistorasia, 2-os, suojakosketin, uppo	
#4_LE1		keittiö työta	14	Valaisin	1370	S0100-1-003.drw	Sähkö	Loistevalaisin, 1250 mm, pistorasia, se	
#1_BB3		Jakorasia ka		Jakorasia	3000	S0100-1-011.drw	Sähkö	Jakorasia katossa, uppoas.	
#_FU8	+RK A02			Etukoje	0				
#1_AN131		Antennirasia		Antenni	200	S0100-1-006.drw	Sähkö	Antennipistorasia, uppo	
#1_SO159		JK/P		Pistorasia	2200	S0100-1-009.drw	Sähkö	Pistorasia, 1-os, suojakosketin, uppo	JK/P
#1_SO159		2-os pysty		Pistorasia	200	S0100-1-009.drw	Sähkö	Pistorasia, 2-os, suojakosketin, uppo	
#_DA29				ATK	0	T1300-1-001.drw		ATK-pistorasia, uppoasennus	
#5_SO2		Pistorasia, 3-		Pistorasia	1600	S0100-1-002.drw	Sähkö	Pistorasia, 3-vaihe, suojakosketin, pint	
#1_SW765		Kytkin, 1-nap		Kytkin	1000	S0100-1-009.drw	Sähkö	Kytkin, 1-napainen, uppo	

Jani Kiesi, Granlund Saimaa Oy:

- Pitkä kokemus suunnittelusta ja urakoinnista.
- Useampia projekteja, joissa urakoitsijoille on luovutettu massaluetteloita (esim. Prisma Lappeenrannan laajennus)
- Yksi hyödyntämiskohde: **Lisätöiden seuraaminen ja lisätyölaskujen tarkastus.**
  - Massaluettelot ajettu urakkalaskentakuvista ja verrattu näitä myöhemmin tuotettuihin massaluetteloihin
  - Tässä hyödynnetty CADMATIC Electricalin rajaus- ja lisätieto-ominaisuuksia
    - Komponenttitasolla kiinni siihen, kuka on lisäyksen/muutoksen tehnyt, milloin tehty ja missä ko. laite sijaitsee. Lisäksi revisiotunnukset ja onko muutos uuden laitteen lisäys vanhan muokkaus vai vanhan poisto sekä myös muutoksen syy sekä kustannusvaikutus urakkaan.
- **Hyödyntäminen urakkalaskennassa => ”Ei sitova”**

CADMATIC

Optimaalisia prosesseja on mietitty ja mallinnettu…

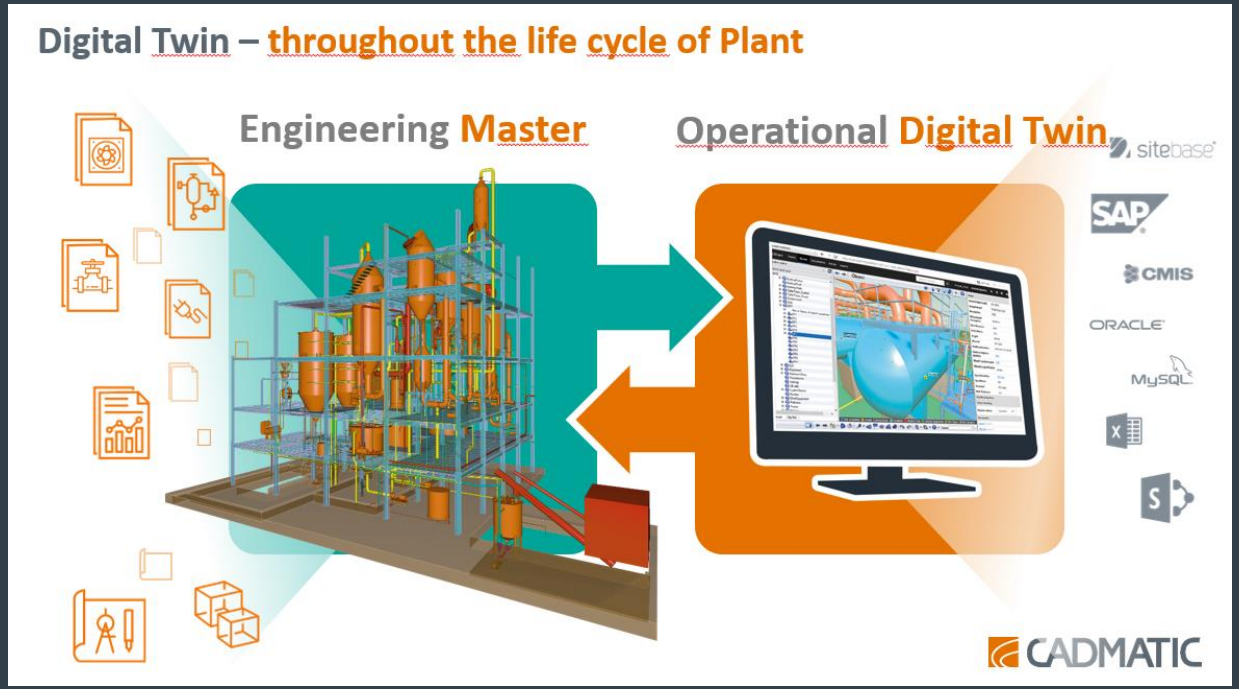
Muun muassa KIRA-DIGI-projektissamme ”ETIM-standardin mukaisten teknisten tietojen hyödyntäminen sähkösuunnittelu-prosessissa.”

Lähde: STUL

VISIO!
Tuotetietojen digiloikka rakennusten elinkaaressa
Sähkötuotteet
KIRA-digi
SUUNNITTELUVAIHE
Hankesuunnittelu – yleissuunnittelu
URAKAN-HANKINTA
TOTEUTUSVAIHE
Toteutussuunnittelu, hankinnat, rakentaminen, käyttöönotto
TAKUU- JA YLLAPITOVAIHE
Tilaaja/Rakennuttaja
Tilaajan lähtötiedot, tavoitetaso ja budjetti
Tilaaja/Rakennuttaja
Sähkösuunnittelija
Sähkösuunnittelija
Tilaaja/Rakennuttaja
Sähkösuunnittelija
Tilaaja/Rakennuttaja/ Isännöitsijä
Suunnittelusopimus
ETIM huomioituna
ETIM-suunnittelu:
– ohjelmisto
– tietomalli
Sähköurakan hankintapaketti
ETIM huomioituna:
– kaupalliset asiakirjat
– tekniset suunnitelmat
– urakkatarjouspyyntö
ETIM digitaalinen laskenta:
– pakettirekisteri ja ohjelmat
ETIM huomioituna:
– urakkatarjoukset n kpl
– urakoitsijavalinta
– urakkasopimus
ETIMiä hyödyntäen:
– tuotteiden vastaavuuden vertailu
– tuotteiden hyväksyntä
Työsuunnittelu, hankinta ja toteutus Käyttöönotto
"As built" -aineisto (digitaalinen kaksonen, huoltokirja), joka pitää sisällään tuotetiedot ETIM-standardilla määrätyssä muodossa (täydentää perinteistä "as built" -aineistoa)
Huollot, korjaukset, varaosat, käyttötarkoituksen muutokset, laajennukset, purkutyöt...
Sähkösuunnittelija
Reaaliaikainen linkki: Suunnitteluohjelmasta Sähkönumerot.fi ETIM-tuotetietoihin Tuotetiedot siirtyvät automaattisesti määrätyllä tavalla syöttölinkin kautta
Sähköinen tiedosto, jossa ETIM-arvot ja määrät
Urakoitsijat n kpl
Reaaliaikainen linkki: pakettirekisteri ja laskentaohjelma
Valmistava teollisuus ja maahantuonti
Tuotetiedot
Tukkurit ja tuotteet
Sähkönumerot.fi ETIM-tuotetiedot
Urakoitsija
stk
sähkönumerot.fi
NSS
CADS
Granlund
STUL
SÄHKÖINFO
Senaatti
Urakoitsija
Reaaliaikainen linkki vai tuotetiedot omalla "kovalevyllä"?
Urakoitsija/huolto

Lähde: STUL

Digital Twin arkipäivää teollisuudessa, tuleeko se myös rakennusalalle?



- **Miksi ei myös rakennusalalle?**
- Esimerkiksi kokonaisten paperitehtaiden ja energialaitosten dataa hallitaan keskitetysti Digital Twin-ratkaisulla (eShare), eli **3D-malli on käyttöliittymä tehtaan dataan**, kuten tuotetietoihin, piirustuksiin, mittaustietoihin, kunnossapitojärjestelmiin yms. ja nämä **kaikki on linkitetty itse malliin**.

Mitä meillä olisi opittavaa teollisuussektorilta?

CADMATIC

Digital Twin – Koko rakennuksen elinkaaren ajalle

Tietomalli, ei enää BIM vaan nyt Digital Twin

Suunnittelu
FEED-vaiheesta yksityiskohtaiseen suunnitteluun – yhdistetty 3D- and 2D-dokumentointi ja muutosten hallinta

Hankinta
Hankinta-spesifikaatioiden ja edistymisen yhdistäminen 3D-malliin

Kaikki tieto yksityiskohtaiseen suunnitelmaan

Käyttöönotto
Toimittajien laitteiden sertifikaattien ja testipakettien tietojen tallentaminen ja päivittäminen suunnittelutiedoilla, rakentamisen tilalla ja kommenteilla

Kaikki tieto valmistukseen ja rakentamiseen

Rakentaminen
Rakennettavuuden tila 3D-muodossa ja integrointi esivalmistusanalyysiin, työmaavaraston hallintaan, esivalmistukseen ja rakentamisen edistymisen seurantaan

Toiminta
Laitoksen verkossa olevien tietojen ja projektisuunnitelman linkitys. Minkä tahansa operatiivisen datan visualisointi 3D-muodossa.

Kaikki tieto toimintaan

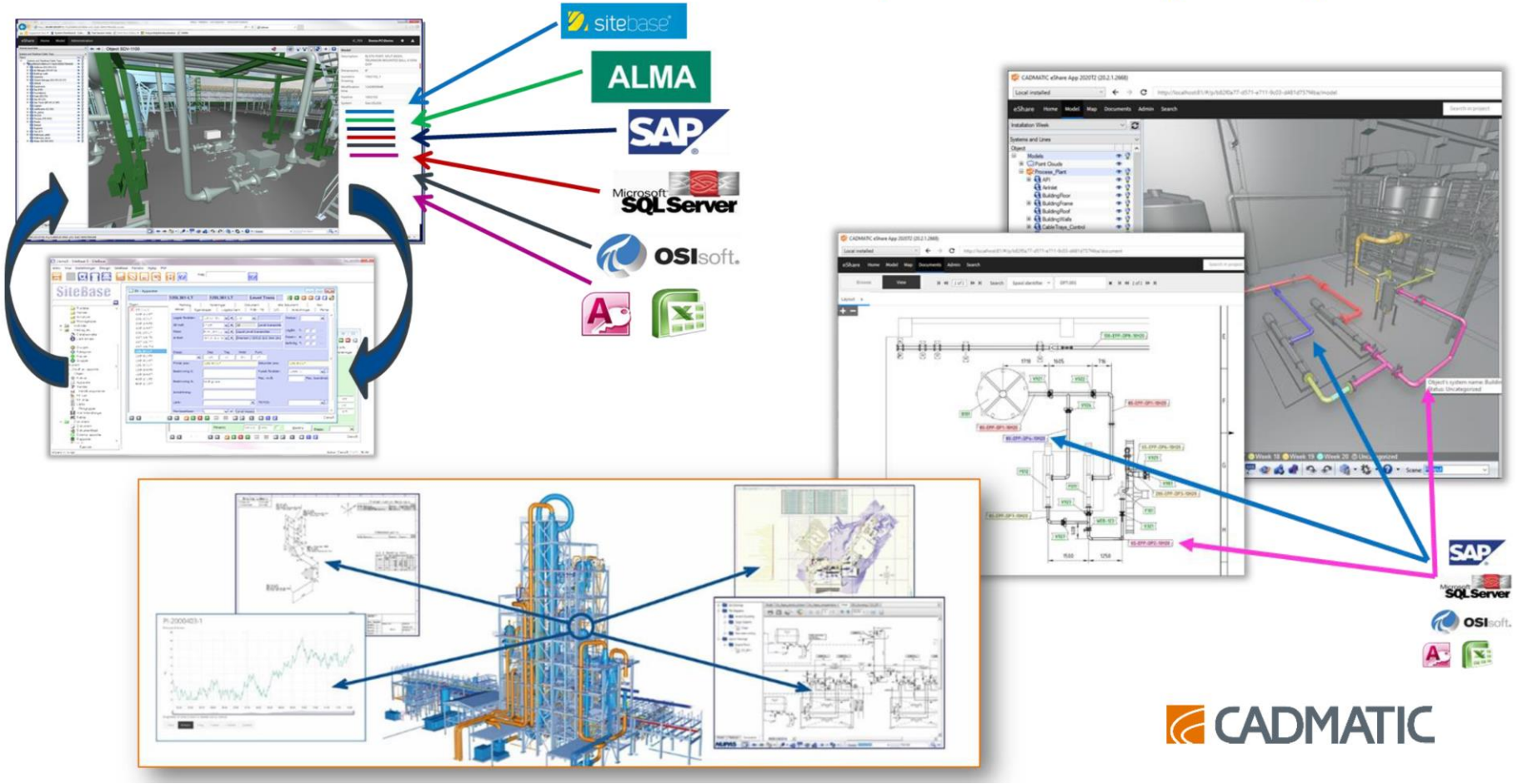
Ylläpito
3D-mallin integrointi ylläpito- ja toiminnanohjausjärjestelmiin

Uudistaminen
3D-mallin yhdistäminen laser-skannaukseen, ja tilan seuranta purkamisen aikana

BIM

CADMATIC

Digital Twin – eShare Peruselementit: 3D-Doc, Visualisointi ja Integraatiot



Vielä Digital Twinistä rakennusalalla

Senaattikiinteistön ja Cadmaticin ajatuksia aiheesta: https://www.cadmatic.com/fi/ajankohtaista/artikkelit/dataan-pohjaava-suunnittelun-ja-kayton-hallinta-tulee-rakennusalallekin/

- **Kiinteistönomistajien tahtotila keskiössä: Miksi panostaa Digital Twiniin?**
- Kiinteistön omistuksen aikaiset hyödyt:
  - Kiinteistön toiminnan seuranta ja siihen reagointi
    - Case Senaattikiinteistöt: Olosuhdemalli, jossa tietoa lämpötiloista, hiilidioksidi- ja kosteuspitoisuuksista sekä käyttäjien antama olosuhdepalaute
- Kiinteistön myyntivaiheessa…
  - Kiinteistön arvoa nostava asia: Kaikki kiinteistöön liittyvä data on digitaalisessa kaksosessa!
- Suunnittelutoimiston rooli ja mahdollisuudet Digital Twinissä?
  - Vahvasti datan ja tätä kautta siis älykkäiden ja yhteensopivien tietomallien tuottamiseen panostava suunnittelutoimisto on vahvoilla, kun kiinteistönomistajilla ”lamppu syttyy” Digital Twinin osalta
  - Datan ylläpitopalvelut rakennuksen elinkaaren aikana?

CADMATIC

CADMATIC

Feel Empowered

Trendit ja muut tulevaisuuden näkymät?

Mitkä ovat CAD/BIM-alan megatrendit ja mitä niistä pitäisi ajatella?

Mistä puhutaan ja mitä jo tehdään?

Pilvipalveluiden *yleistyminen projektien tietopankkina (projektipankit…. reaaliaikainen ja keskitetty tietomallien sijaintipaikka)*

Algoritmiavusteinen suunnittelu
(Pyrkimys automatisoida rutiinit, nopeuttaa eri vaihtoehtojen mallintamista…)

Hiilineutraalisuus, energiatehokkuus…

Mitä niistä pitäisi ajatella/Missä mennään?

Eri ohjelmistovalmistajien omat pilvipalvelut vs. avoimet (OpenBIM) ja neutraalit palvelut, tietoturva, suorituskyky, suunnitteluprosessi vs. reaaliaikaisuus

Suunnittelutoimiston oman kilpailukyvyn kehittäminen vs. käytettävän ohjelmiston puutteiden paikkaaminen, haasteena ”mitä tapahtui, kun nappia painoin”

Ohjelmistonäkökulmasta kyse on pitkälti, jälleen kerran, datan hyödyntämisestä ja mm. määrälaskennasta. Jälleen kerran… keskiössä luotettava ja vakioitu data, jotta asioita voidaan laskea.

CADMATIC

Ja lopuksi: Mitä rakentavat sanoivat?

Haastattelimme vuoden alussa neljää Suomen suurimmista rakennuttajista/rakennusliikkeistä.

Tiedusteltiin mm. sitä, onko heillä ohjelmistolinjauksia, eli siis vaatisivat tiettyjen ohjelmistojen käyttöä. Ei ollut, sen sijaan:

”Tilaamme HYVÄÄ SUUNNITTELUA, jotka tuottavat meille HYVÄÄ IFC-DATAA, jota hyödynnämme sitten omissa prosesseissamme”

CADMATIC

CADMATIC

Feel Empowered

Kiitos ja hyvää rakentamisen tulevaisuutta!

Jyrki Metsola, Senior Advisor, Cadmatic Oy