



Alkuvaiheen TATE-suunnitteluprosessi rinnakkaisen suunnittelun ja toteutuksen hankkeissa

SKOL ry, Energia- ja talotekniikkaryhmä

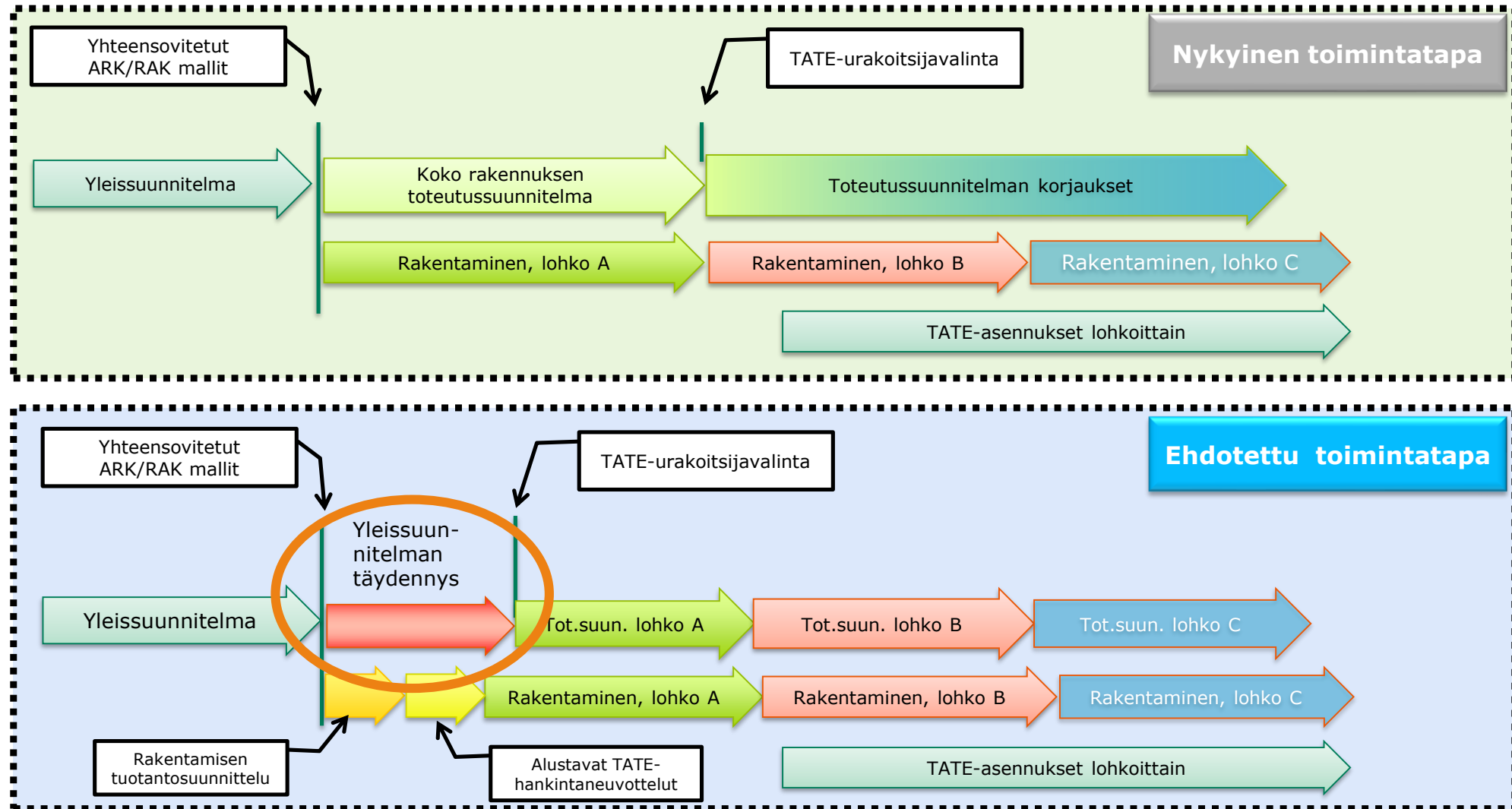
26.4.2021 / Tero Järvinen



Tämä selvitystyö perustuu mm. seuraaviin aikaisempiin kehityshankkeisiin:

- “TATE-mallinnus rinnakkaisen suunnittelun ja toteutuksen hankkeissa”,
SKOL ry 2018 <https://skol.teknologiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/tate-mallinnus-rinnakkaisen-suunnittelun-ja-toteutuksen-hankkeissa>
- FinSuke, suunnittelun ohjaus projektinjohtorakentamisessa, Kruus 2005
<https://slideplayer.fi/slide/1948323/> <https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/FINSUKE.doc>

Tausta: 2018 julkaistu ehdotus yleissuunnitelman täydennyksestä





Päivitystyö 2021

“Prosessien
järkevöittämisellä
kustannussäästöjä
kaikille osapuolille”

- Rinnakkaisen suunnittelun ja toteutuksen hankkeissa yhtenä tavoitteena on lyhentää projektin toteutusaikaa verrattuna perinteiseen hankkeisiin
 - Hankemuodot esim. projektinjohtourakka ja allianssihankkeet
- Näissä hankkeissa lähtötietojen aikataulutus jakautuu erikseen kiinteän perusosan ja muuntuvien tilaosien lähtötietoihin
 - Kiinteät tila-alueita ovat mm. aulat, tekniset tilat ja pystykuilut ja muuttuvia tila-alueita ovat käyttäjän/vuokralaisen tilat



- Kiinteiden perusosien suunnittelun tavoitteet ja lähtötiedot saadaan / voidaan päättää toteutussuunnittelun alkaessa.
Muuntuvien tilaosien lopulliset lähtötiedot saadaan vasta rakentamisen etenemisen tahdissa
 - Tämä tarkoittaa, että muuntuvien tilaosien talotekniikansuunnittelun tarvitsemat ARK-pohjat ja käyttäjän yksilöidyt tarpeet toteutussuunnitelmien laatimiseksi saadaan vasta rakentamisen aikana
- > asennuskelpoisen toteutussuunnitelman tekeminen tulee tapahtua rinnan rakentamisen aikataulutuksen kanssa**





Haasteet



- Rinnakkaisen suunnittelun ja toteutuksen hankkeissa on haasteeksi noussut tarve saada selville talotekniikan toteutushinta sekä toimittaja- ja urakoitsijavalinta heti rakentamisen alussa
- Näissä hankkeissa on tyypillisesti laadittu TATE-yleissuunnitelmat ennen rakentamisen aloitusta
- Talotekniikan osalta niissä on esitetty tekniset järjestelmäratkaisut ja pääreitit, mutta niiden perusteella ei ole saatavissa järjestelmien toteutuksen vaatimia kenttälaite-, piste ja siirtojärjestelmien määrätietoja, joita tarvittaisiin kustannusten laskemiseksi.

- Hankkeen kustannusohjauksen ja päätöksenteon takia halutaan kuitenkin saada selville tarkemmin talotekniikan kustannukset kuin mitä yleissuunnitelmatasoisista suunnitelmista on laskettavissa.
 - Tämä on johtanut siihen, että halutaan suunnittelijan laativan heti rakennusvaiheen aluksi alustavat toteutussuunnitelmat kustannuslaskentaa / urakoitsijavalintaa varten.
 - Käytäntö on osoittanut että alustavista suunnitelmista voidaan vain pieni osa hyödyntää lopullisten toteutussuunnitelmien laadinnassa, jolloin muuntuvien tilaosien suunnittelu joudutaan tekemään lähes kahteen kertaan.





Päätelmät ja ratkaisuehdotus



- Yleissuunnitelmavaiheessa luodaan rakennuksen toiminnallisuudet, mutta tietomäärä ei riitä määräpohjaisen kustannuslaskennan tekemiseen
- Kun suunnittelija tekee toteutustasoisen suunnitelman nopeasti yleissuunnittelun jälkeen, se joudutaan tekemään vaillinaisilla lähtötiedoilla eikä sen tarkkuus riitä asennusten suorittamiseen

Miksi tehdä toteutussuunnitelma, johon suunnittelija ei itsekään usko?

Ratkaisuehdotus

- Yleissuunnitelmaa jatketaan **täydentävällä osiolla**, jolla mahdollistetaan määräpohjainen urakkalaskenta riittävällä tarkkuudella
- Rakennus jaetaan kiinteään ja puolikiinteään perusosaan sekä muuntuvaan tilaosaan
 - **Kiinteä perusosa:** määrät mallinnetaan riittävällä tarkkuudella
 - **Puolikiinteä perusosa:** määrät mallinnetaan riittävällä tarkkuudella tai käytetään statistiikkaan perustuvia tietoja muista vastaavista kohteista (metriä / m² tms. arvoja)
 - **Muuntuva tilaosa:** määrätiedot perustuvat arkkitehdin tilatyyppeihin, joille kerrotaan ko. tilatyypin varustelutaso tai määrät mallinnetaan ei asennuskelpoisina
- Muu suunnittelumateriaali (kaaviot, laiteluettelot...) päivitetään tarpeen mukaisesti

Muita etuja

- Koska toteutussuunitelmaa ei ole tehty ennen TATE-urakoitsijavalintaa, pystyy urakoitsija vaikuttamaan huomattavasti paremmin suunnitelman asennusteknisiin ratkaisuihin
- Toteutussuunnitelma voidaan tehdä suoraan todellisilla, urakoitsijan valitsemilla komponenteilla
- Esivalmisteiden käytölle on paremmat lähtökohdat kuin perinteisessä mallissa



Nostot prosessikuvauksen suurimmista muutoksista



- Uusi vaihe yleissuunnittelun jälkeen -> Yleissuunnitelman täydennys
- Uusi käsite "Puolikiinteä perusosa" -> tarkoittaa esim. kerroksissa olevia käytäväalueita.
- TATE-urakoitsijakilpailutus perustuu määrätietoihin sekä sitä avustavaan yleissuunnitelmataason materiaaliin
- Toteutussuunnittelu alkaa vasta, kun TATE-urakoitsija on hankkeessa
- Toteutussuunnitelma tehdään vaiheistettuna, lohkokokohtaisen rakentamisen aikataulun mukaisesti

Hyötyjä



- Toteutussuunnitelman asennettavuus ja tarkkuus kasvaa:
 - Toteutussuunnittelu pystytään tekemään riittävällä tiedolla ARK / RAK ympäristöstä
 - Pystytään huomioimaan suunnitelma- ja hankintapaketit jo ”Yleissuunnitelman täydennys” –vaiheessa
 - Mahdollisuus sopia esivalmistettavia alueita jo ”Yleissuunnitelman täydennys” –vaiheessa
 - Pystytään tekemään toteutussuunnitteluvaiheen tietomallin tietosisältö suoraan as-built tasoon, käyttäen todellisia, kohteeseen asennettavia varusteita
- Aikataulutusta yhteensovitettu koko rakennushankkeen muuhun aikatauluun
 - Pystytään keskittymään niille lohkoille, jotka ovat tulossa työn- tai hankintojen alle
 - Työmaan tilannekuvan muodostamiseksi, 4D-aikataulutusta mahdollista (jopa 5D)
 - Suunnittelijalla on teoriassa mahdollisuus tehdä toteutussuunnitelma vain yhteen kertaan
- TATE-urakoitsijan kilpailutus tehdään vertailukelpoisella materiaalilla
 - Koska käytössä määrätiedot, TATE-urakoitsijoiden tarjoukset ovat vertailukelpoisempia

Suurimmat ennakoitavissa olevat haasteet suunnittelulle



- LVI: rakennuksen kiinteän ja puolikiinteän perusosan esitystapa. Yhteensovitettu toteutussuunnittelun tarkkuudella vai ei?
- Teknisten tilojen 3D-geometrian tarkkuustaso – yhteensovitettu toteutussuunnittelun tarkkuudella vai ei?
- TATE-suunnitelman mahdollinen sekavuus; onko 3D-mallialueet samassa yhdistelmämallissa kiinteiden ja muuntuvan osan mallinnusten kanssa?
 - Miten kerrotaan eri tarkkuustasolla olevat alueet?
- Asemapiirustuksen tekotapa: 3D -mallintaen vai 2D -piirustus?
- Reikävarausmallien aikataulutukset suhteessa suunnitelmien valmiusasteeseen
- Tarvitaan ajattelutavan muutos, yhteistyökykyä ja toisen osapuolen tekemisen ymmärtämistä – läpinäkyvyyttä.

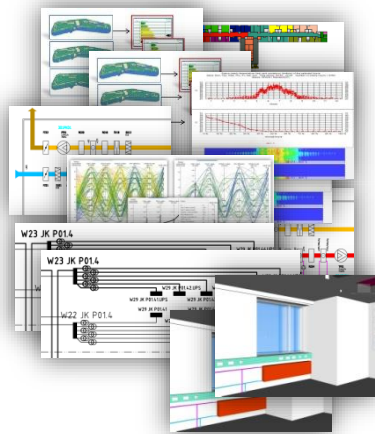


Prosessikuvaus

Nykytilanne



Ehdotus- suunnittelu



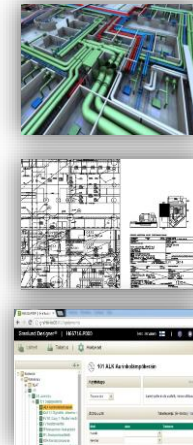
Tilaratkaisu- ja järjestelmävaihtoehtoja vertaillaan keskenään, tehdään päätös valinnoista

Yleis- suunnittelu



Valitut ratkaisut dokumentoidaan yleissuunnitelmaksi. (Toiminnalliset kaaviot ja pääreitit)

Toteutus- suunnittelu

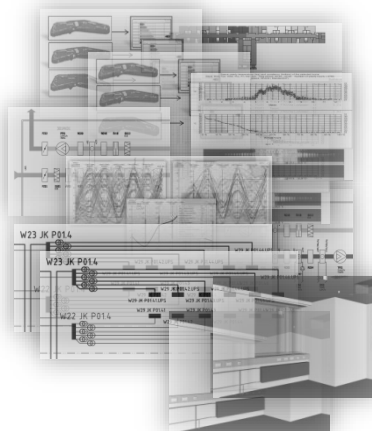


Yleissuunnittelu-kokonaisuudesta tehdään toteutuskelpoiset suunnitelmat

Ehdotettu uusi tilanne

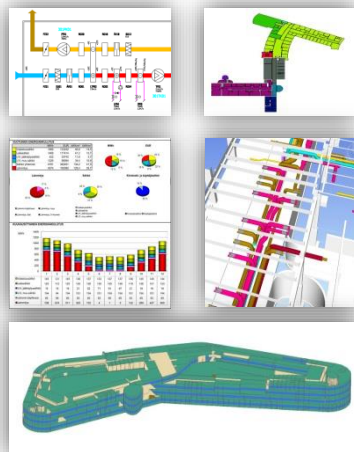


Ehdotus- suunnittelu



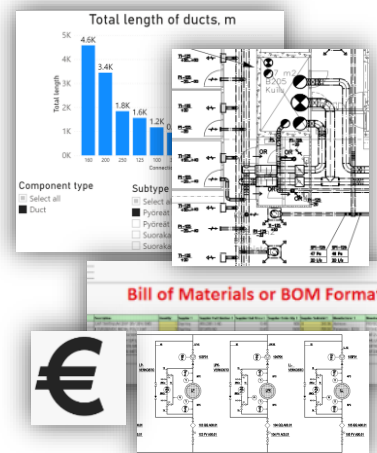
Tilaratkaisu- ja järjestelmävaihtoehtoja vertaillaan keskenään, tehdään päätös valinnoista

Yleissuunnittelu



Valitut ratkaisut dokumentoidaan yleissuunnitelmaksi. (Toiminnalliset kaaviot ja pääreitit)

Yleissuunnitelman täydennys



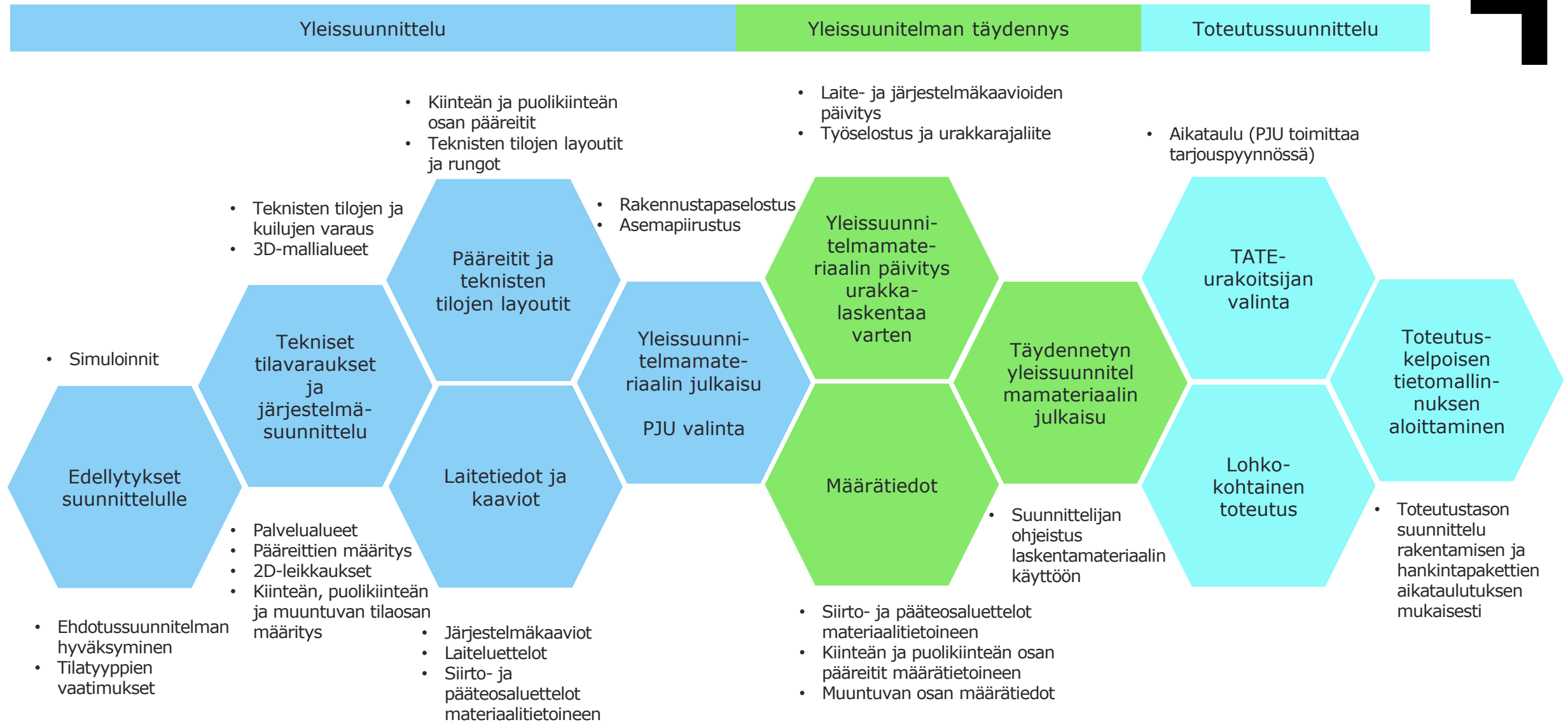
Yleissuunnitelma päivitetään TATE-urakoitsijan valitsemiseksi

Toteutus- suunnittelu



Aloitetaan rakentamisen aikataulun mukaisesti koordinoitua, asennuskelpoisia suunnitelmia

Tietomallipohjaisen suunnittelun prosessikuvaus

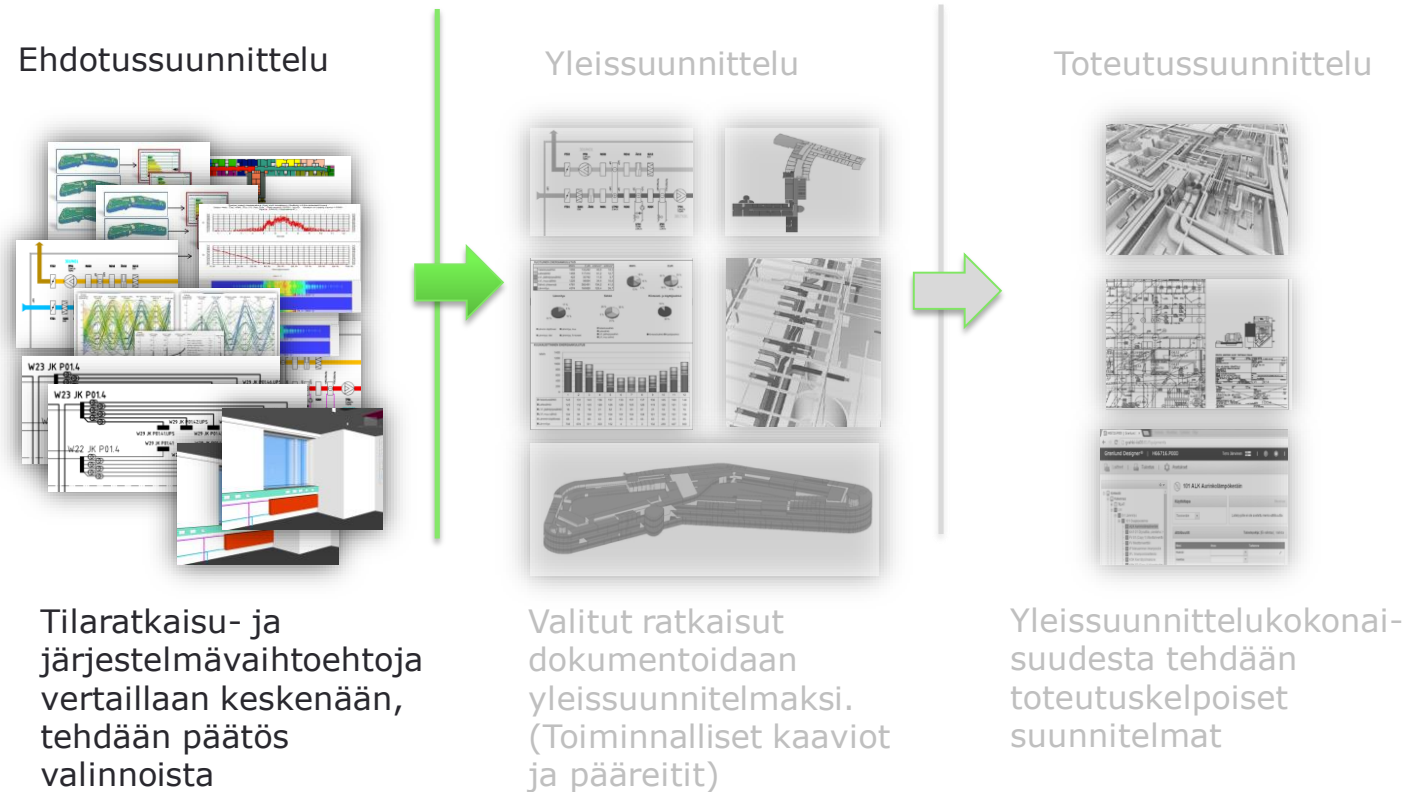




Tehtäväkohtaiset sisältökuvaukset



- Jotta yleissuunnittelu voidaan aloittaa oikeilla lähtötiedoilla, tulee ehdotussuunnitelmassa olevien järjestelmävalintojen ja muiden jatkopäätösten olla hyväksyttyjä ja lukittuja



Tilatyyppejen vaatimukset

- Koska muuntuvan osan TATE-varustusta ei kokonaisuudessaan mallinneta TATE-urakoitsijalle lähetettävään tietomalliin, tulee tilatyyppejen sisäympäristövaatimukset, järjestelmävalinnat ja varustelutasot kertoa erillisissä dokumenteissa tai tietokannoissa
- ARK –mallin tilatyypilistauksen perusteella luodaan tilatyyppeihin sidotut tiedot, esim:
 - simulointien lähtötiedot, ilmamäärät, valaistustasot...
 - valitut järjestelmäratkaisut
- Kun suunnittelu etenee, niin tilatyypeille liitetään myös varusteiden määrätietoja (kappalemäärät tai neliöpohjaisesti). Näin yksittäisten tilojen varustemäärä tarkkenee ja lopputuloksena suunnittelijalla on tuottaa määrätiedot muuntuvan osan varusteista ”Yleissuunnitelman täydennys” –vaiheessa

Tilanimike	m2	Huoneiston toiminnallinen kuvaus ja laitteet
Valmistustilat (perästä puhtauskukka)		Kaikkia valmistustiloja tulee olla jähnyhdys sekä kosteuskuvana ja sinne tulee olla HEPA-suodattimet. Tilassa on oltava valmiiksi monitoroituja lämpötilaa, suhteellista paine-eroa, lämpötilan ja kosteuden GMP:n mukaiset olotilavaatimukset. Sisäisen puhtausjärjestelmä
Syöstöastavalmistus B	25	B-puhtauskukasta syöstöastavalmistustilat, jossa on kaksi A-kokoa suokaupake (integroitu näytöt ja vaarat) sekä riittävästi työpöyttiläitä. Tilan on rakennettava ympäristöilvosti tähden näiden alipaineiseksi täpissäänrakennuksen. Tilaan on oltava läpimurtoaukko noja materiaaliavaruista varhen (raaka-ainet laboratorioon ja valmiit aineet pois laboratorion). Materiaaliavaruista ei saa häiritä työskentelyä kummallakaan suokaupake.
Syöstöastavalmistustil C	25	C-puhtauskukasta valmistettuja syöstöastavarten. Tilassa oltava varasto- ja työpöyttiläitä sekä tietokone. Tilassa sumutettujen syöstöastavarten menneä raaka-ainetta, jotka varhen on oltava tilassa. Tilassa läpimurtoaukko suokaupakalaboratorion.
Syöstöastausku B psyahyymissuku	3	B-puhtauskukasta leptonn suku (psyahyymissuku), jossa kauffa täpässän vain kuku syöstöastavalmistustilatorion.
Syöstöastausku B pukeutuminen	6	B-puhtauskukasta, jossa puetaan kauffa puhtastahallissa, myyry ja kengät. Tilassa oltava kauffa puhtastahalliväellei seille sekä pöytä.
Geenilaboratorion B	10	B-puhtauskukasta geenilaboratorion, jota varustetaan hulevessaväestöä täpässähallia laitteistaväestöillä, jossa käytetään raaka-ainetta biologia- ja lääketieteellisen laboratorion toimisi myös geenilaboratorion varalaboratorion huolto- ja häiriöntilanteissa. Tilaan sisältyvät yksi A-kokoa suokaupake ja työpöyttiläitä. Tilan on oltava alipaineiseksi ympäristöilvosti tähden näiden alipaineisrakennuksen yläpuolel. Geenilaboratorion kaikkien suurimmiä puhtauskukien lämpö ja siset, että siset voidaan pitää imatantit pois päältä häiriöntilanteiden töiden imatonta ja pöytä, jos geenilaboratorion ei ole käytössä.

[illegible]

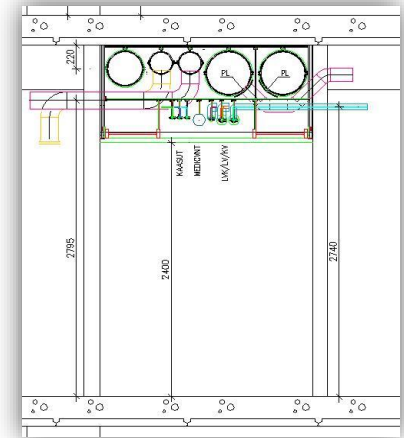
Lopputulos

- Dokumentti, jossa vaatimukset esitettynä (PDF ja/tai Excel tai pilvipalvelu)

2D -leikkaukset



- Vaikka kohteet tehdään mallintaen, on syytä tehdä valituista paikoista perinteiset 2D -leikkaukset
- 2D -leikkausten perusteella esitetään ARK ja RAK suunnittelulle mahdollisimman aikaisessa vaiheessa vapaan tilan tarve taloteknisille asennuksille
- 2D -leikkauksilla koordinoidaan suunnitteluryhmän sisäinen toiminta, sovitaan "lentoradat" ja varmistetaan suunnitelmien yhteensovitus ennen varsinaisen mallintamisen aloittamista
- 2D -leikkaukset tehdään paikoista, jotka koetaan haastaviksi tai leikkausperiaate toistuu laaja-alaisesti rakennuksessa



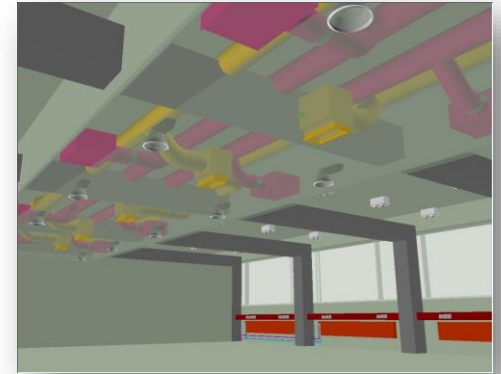
Lopputulos

- 2D-leikkauspiirustuksia, PDF

3D -mallialueet



- Reittisuunnittelun koordinoimiseksi tehdään yhteisesti valituista paikoista 3D -mallialuesuunnitelmia
- Mallialue voi olla esim. yksittäinen huone, sairaalaosasto, yksi kerros tai valittu alue kerroksesta.
- 3D -mallialueista pystytään jatkojalostamaan teknisiä visualisointeja, jolloin kommunikointi loppukäyttäjän kanssa helpottuu ja saadaan mahdolliset muutokset selville aikaisessa vaiheessa
- Jos mallialue on toistuva kokonaisuus, voidaan sen tietoja käyttää määrien arvioimisessa

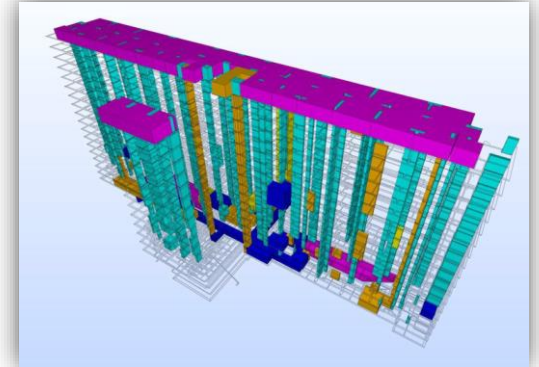


Lopputulos

- Yhdistelmämalli pilvipalvelussa
- PDF -dokumentti, jossa mallialueet esiteltynä



- TATE-suunnittelija tekee aktiivisesti yhteistyötä arkkitehdin kanssa teknisten tilojen sekä kuilu- ja hormivarausten saattamiseksi arkkitehtisuunnitelmiin
- Kuilumitoituksen jälkeen tulee TATE-suunnittelijan varmistaa RAK suunnittelijalta vapaa tilantarve sekä kuilusta ulospääsemisen edellytykset (mahdolliset teräsrakenteet / tukirakenteet)



Lopputulos

- TATE –tilatarpeet esitettynä ARK ja RAK suunnitelmissa



- Suunnitteluryhmä määrittelee rakennuksen tilaosat ja tekee niistä yhteisen piirustuksen, jossa alueet on värein merkittyinä

Kiinteä perusosa

Rakennuksen TATE-järjestelmien osalta kiinteäksi perusosaksi merkitty alue, jossa ei oleteta tehtävän suuria muutostöitä rakennuksen muuntojoustavan elinkaaren aikana. Kiinteä osa on esim. kuilut, hormit ja tekniset tilat

Puolikiinteä perusosa

Kerroksessa olevat runko- ja päälinjat, jotka palvelevat muuntuvaa tilaosaa. Puolikiinteä osa on esim. käytäväalueet.

Muuntuva tilaosa

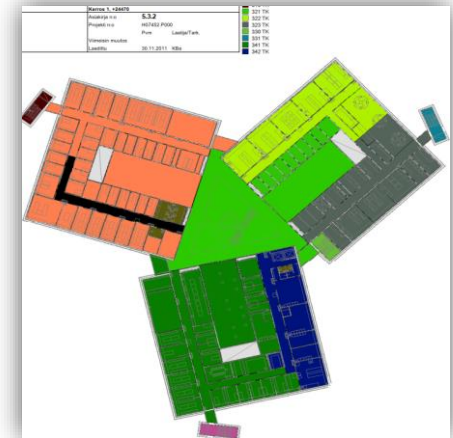
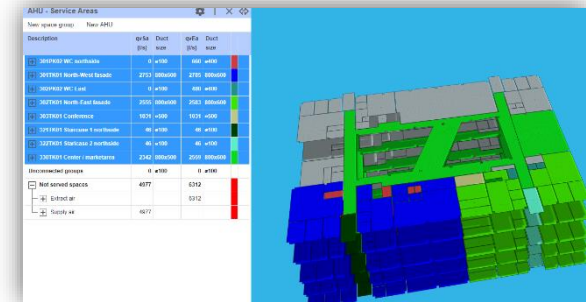
Rakennusten TATE-järjestelmien osalta muuntuvaksi tilaosaksi merkitty alue, jossa tilojen käyttötarkoitus sovittujen reunaehtojen puitteissa voi muuttua rakennuksen muuntojoustavan elinkaaren aikana. Muuntuva tilaosa voi olla esim. liikekeskusten vuokrattavat liiketilat. Muuntuvan tilaosan erikoispiirre on se, että siinä olevien tilojen käyttötarkoitusta ei aina tiedetä (ei esim. vuokralaista tiedossa), kun tehdään TATE-suunnittelua. Tästä huolimatta voidaan arvioida tiloja palvelevat järjestelmät ja suunnitella ne kiinteään ja puolikiinteään perusosaan, kunhan määritellään muunneltavuuden reunaehdot tulevalle käyttötarkoitukselle.

Lopputulos

- PDF pohjapiirustukset, jossa väreillä merkittynä eri tilaosat



- Palvelualueilla tarkoitetaan värjättyjä ARK-pohjia, joilla osoitetaan eri järjestelmien vaikutusalueet (esim. ilmanvaihtokoneiden palvelualueet)
- Palvelualueiden teko nostaa TATE-suunnittelun ymmärrettävyyttä muille osapuolille
- Palvelualueet voidaan tehdä myös tietomallipohjaisina käyttäen arkkitehdin IFC-tilaobjekteja hyödyksi



Lopputulos

- PDF dokumentti ja/tai IFC malli sisältäen IfcZone -määritykset



- Teknisiin tiloihin tulevat laitteet sijoitetaan paikoilleen huomioiden huoltoetäisyydet
- Laitteet voivat olla ns. "laatikoita", joilla osoitetaan äärimitat
- Teknisten tilojen runkoverkostot ja kaapelihyllyt mallinnetaan tilantarpeiden selvittämiseksi sekä määrätietojen saamiseksi
 - On huomioitava, että teknisten tilojen määrälaskennassa tulee huomioida myös kaavioissa esitetyt varusteet

Lopputulos

- PDF dokumentti ja/tai yhdistelmämalli



- Laiteluetteloissa esitetään asennettavien laitteiden tekniset spesifikaatiot (tehot, nestevirrat, sähkötekniset liitokset jne.)
- Laiteluetteloissa asetetaan vaatimukset laitteiden standardinmukaisuuksille sekä muille ominaisuuksille

The screenshot shows the Granlund Designer software interface. The top part displays a project tree with various equipment items. The bottom part shows a detailed specification table for a specific equipment item, including technical parameters and values.

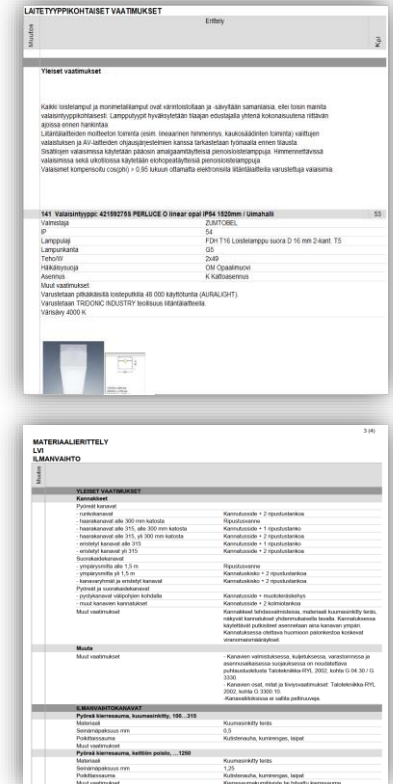
LAITTEET	
Nimi	Arvo
C-04 Kytösuojakone	
C-04 Kytösuojakone	Käyttötapa: Jäähdytyslaitteisto (nestä)
Sijainti	C-1-T12-1 LV-tila
Käyttökäyttö	Tilan jäähdytys
Malli (suunnittelun)	VALUUS
Kokonaanjäähdytys kW	5,54
Tuottojäähdytys kW	4,43
Puhallusvirta	Asennus, Taakka
Kiertomaailma	Päästöt, takaa
Imuvirta m³/s	0,342
Ilma sisään, lämpötila °C	20
Ilma sisään, suhteellinen kosteus %	50
Neste	Vesi
Neste sisään, lämpötila °C	10
Neste ulos, lämpötila °C	15
Nestevirta dm³/s (alustava)	0,208
Painevirta (dome), neste, max. kPa	6
Lähtövirta kW	0,55, 400V/3-50Hz, LIITETÄÄN VARAVIRROMAAN
Huomautukset	
Asennusohje kuluu laitehankintaan. Modbus-väyläliitäntä. Liitettävä varavirromaan.	
C-04 Kytösuojakone	
Käyttötapa	Nesteverkko
Sijainti	C-1-T12-1 LV-tila
Käyttökäyttö	Jäähdytyslaitteisto säästöventtiili
Malli (suunnittelun)	VALUUS
Tyyppi	2-ile
Neste	Vesi
Nestevirta dm³/s (alustava)	0,19
Painevirta kPa (alustava)	10
Muuttolämpötila °C	10
Verkkosäätölämpötila, lämpö °C	15
Verkkosäätölämpötila, paku °C	15
Käyttökäyttö	Jäähdytys
Nestevirta dm³/s (alustava)	0,19

Lopputulokset

- PDF dokumentti ja/tai Excel tai pilvipalvelu



- Siirto- ja pääteosatiedot määritellään siten, että urakoitsija voi toteuttaa määrälaskennan
- Pääteosalla tarkoitetaan valaisimia, kytkimiä, iv-päätelaitteita, hanoja, radiaattoreita jne. komponentteja
- Siirto-osilla tarkoitetaan kaikkia komponentteja ja verkosto-osia keskuslaitteelta päätelaitteeseen (kanavat, putket, kaapelihyllyt, venttiilit, pellit, äänenvaimentimet, kannakoinnit jne.)

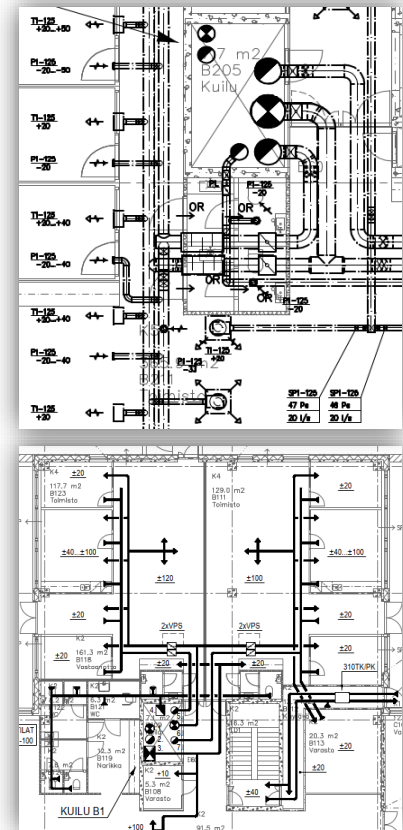


Lopputulos

- PDF dokumentti ja/tai Excel tai pilvipalvelu



- Kiinteän ja puolikiinteän osan mallinnustapa riippuu kohteen ominaisuuksista, urakkamuodosta sekä lähtötietojen valmiusasteesta
- Vaatimuksena on osoittaa ja varmistaa muille osapuolille kiinteän ja puolikiinteän osan tilantarpeet, joita 2D-leikkaukset ja 3D-mallialueet tarkentavat
- Vaihtoehtoisia tekotapoja
 1. 1-viivaesitys (kohde mallinnettu, mutta ei yhteensovitettu toteutussuunnittelun tarkkuudella)
 2. 3D-esitys, järjestelmäkohtaisesti (kohde mallinnettu, mutta ei yhteensovitettu toteutussuunnittelun tarkkuudella)
 3. 3D-esitys (kohde mallinnettu ja yhteensovitettu toteutussuunnittelun tarkkuudella)

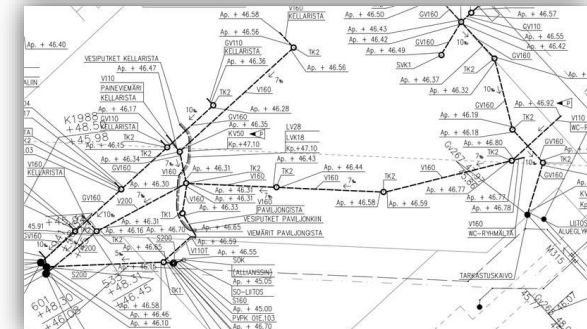
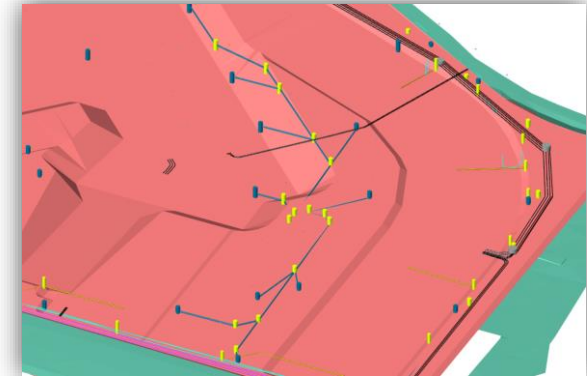


Lopputulos

- PDF dokumentti
- 3D -mallialueiden yhdistelmämallit



- Asemapiirroksessa näkyvät tontin TATE-suunnitteluun kuuluvat järjestelmät ja laitteistot
- Asemapiirroksesta ilmenee liitokset tontin ulkopuolisiin järjestelmiin
- Asemapiirroksen verkostoista ja laitteista tehdään määräluettelo
 1. Kun käytössä on GEO malli, tehdään asemapiirros tietomallintamalla siten, että kaivojen kannet, pihakeskukset, lataus-/lämmitystolpat jne. myötäilevät pinnanmuotoja. Viemärit, putkistot, suojaputket jne. mallinnetaan todelliseen korkoon.
 2. Asemapiirros voidaan tehdä myös perinteisesti piirtämällä, jolloin määräluettelo tehdään manuaalisesti



Lopputulos

- PDF dokumentti
- Excel määräluettelo tai tietokanta/pilvipalvelu
- Jos GEO malli käytössä, niin myös IFC



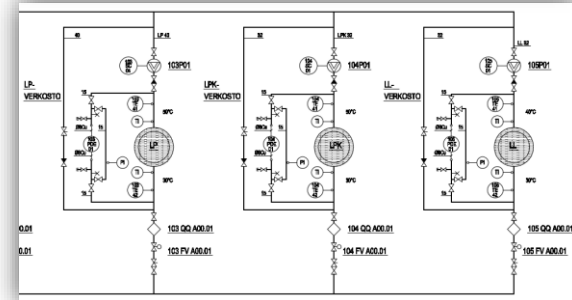
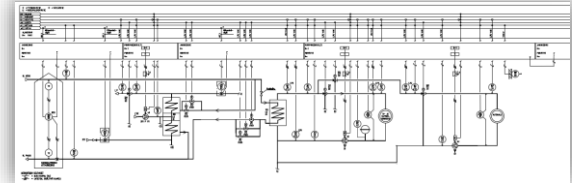
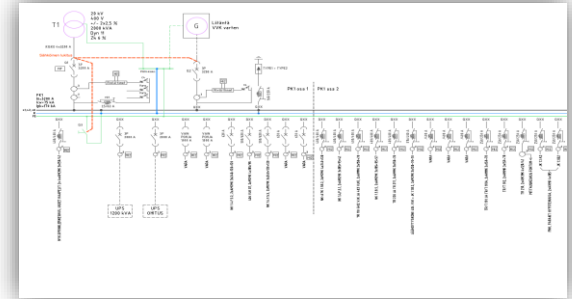
- Rakennustapaselostuksessa kerrotaan kohteen tiedot sekä hankkeen laajuus
- Rakennustapaselostus on kirjallinen selostus siitä, miten hanke aiotaan viedä läpi
- Rakennustapaselostuksessa kerrotaan käytettävät järjestelmät ja niiden yleiset vaatimukset

Lopputulos

- PDF dokumentti

Laite- ja järjestelmätietojen sekä kaavioiden päivitys urakkalaskentaa varten

- Järjestelmien toiminnallinen materiaali päivitetään siten, että niiden avulla voidaan tehdä urakkalaskenta
- LVI:n kytkentäkaaviot sisältävät pääkomponentit verkostovarusteineen (sulut, anturitaskut jne.)
- RAU kaaviot / pisteluettelot päivitetään, jollei niitä ole tehty jo yleissuunnitteluvaiheessa.



Lopputulos

- Päivitetyt dokumentit ja/tai tietokannat



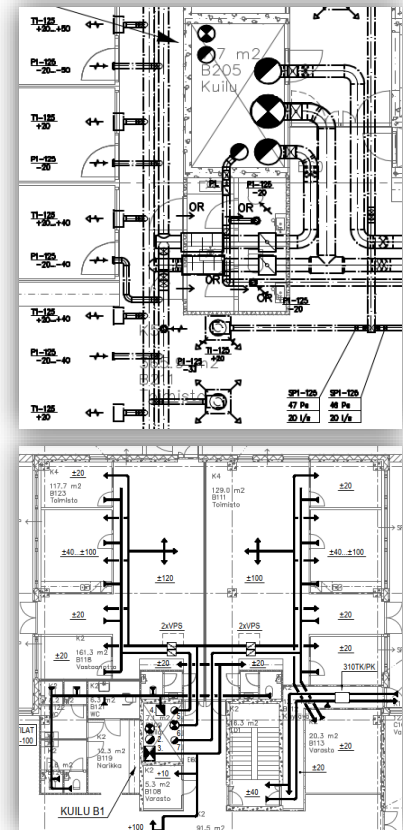
- Muuntuvan osan määrätiedot luodaan tarkoitukseen sopivimmalla metodilla
 1. Määrät voidaan sitoa esim. tilatyyppeihin, eli tehdä huonekortit tilatyypistä ja kertoa siinä käytetyt järjestelmät ja varusteet + niiden lukumäärät
 2. Määrät voidaan myös mallintaa yksilöllisesti tiloihin – ei vaatimusta tarkasta sijainnista. Tavoitteena saada riittävä määrä varusteita tilaan määrälisöjen tekemiseksi
- 3D-mallialueet ja 2D-leikkaukset varmistavat yhteensovitusperiaatteiden toimivuuden sekä kertovat periaatteet valittujen tilatyypin asennusteknisistä ratkaisuista
- Jos mahdollista, niin määrätiedot toimitetaan esim. lohkotiedolla tai muulla kokonaisuutta pienentävällä rajauksella varustettuna (vertailu toteutussuunnitelmiin mahdollistuu)

Lopputulos

• PDF ja Excel / tietokanta



- Kiinteän ja puolikiinteän osan määrätiedot luodaan tarkoitukseen soveltuvimmalla metodilla.
 1. Kaapelihihlyjen, runkokanavien ja putkistojen mallintaminen varusteineen mahdollistaa tarkemman tietosisällön
 2. Määrätiedot voidaan tuottaa myös neliöpohjaisesti tai vastaavien kohteiden statistiikkaa hyödyksi käyttäen (soveltuu huonosti LVI-tekniikalle)
- Suunnittelija kuvaa urakoitsijalle käytetyn metodin ja siihen liittyvät epätarkkuudet
- Jos Yleissuunnitteluvaiheessa on tehty koordinoitu yhdistelmämalli puolikiinteästä osasta, niin tässä vaiheessa voidaan saavuttaa toteutussuunnittelutasoinen malli
- 3D-mallialueet ja 2D-leikkaukset varmistavat yhteensovitusperiaatteiden toimivuuden
- Jos mahdollista, niin määrätiedot toimitetaan esim. lohkotiedolla tai muulla kokonaisuutta pienentävällä rajauksella varustettuna (vertailu toteutus-suunnitelmiin mahdollistuu)



Lopputulos

- PDF ja Excel / tietokanta
- 3D-mallialueiden yhdistelmämallit



- TATE-suunnittelu tekee normaalin työselostuksen
- Urakkarajaliite tehdään yhdessä tilaajan ja PJU urakoitsijan kanssa



- Suunnittelija tekee kuvauksen laskentamateriaalin sisällöstä
- Kuvauksessa kerrotaan laskentamateriaalin tarkkuustaso sekä annetaan ohjeet urakkalaskennan vaatimien määrätietojen laskemiseksi
- Esimerkkinä esim. kytkentäkaavioiden venttiilit / varusteet, joita ei ehkä ole määräluetteloissa huomioituna vaan ne pitää laskea käsin kaavioista



- PJU kilpailuttaa TATE-urakoitsijan täydennetyn yleissuunnitelman materiaalilla
- PJU tuottaa rakentamisaikataulun sekä määrittelee, miten toteutussuunnittelussa tulevat suunnitelmatäydennykset huomioidaan hankkeen lopussa (sopimustekniset asiat)
- TATE-urakoitsijavalinnan jälkeen on urakoitsijan mahdollisuus ohjata toteutussuunnittelun asennusteknisiä ratkaisuja

Lopputulos

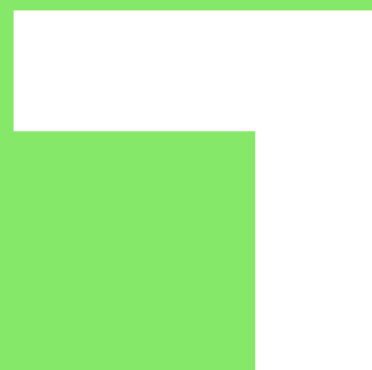
- TATE-urakoitsija mukana hankkeessa



- Hankkeen loputtua, as-built tietomallista tehdään määräluettelot ja niitä verrataan laskennassa olleeseen materiaaliin
- Urakoitsijoiden välisestä sopimuksesta riippuen määritetään kustannusvaikutukset
- On huomioitava, että kun toteutussuunnittelu alkaa, niin vastaavaa vertailua voidaan tehdä myös esim. lohkokohhtaisesti hankkeen edetessä

Lopputulos

- PDF ja Excel / tietokanta
- Yhdistelmämalliohjelmisto vertailujen visualisoimiseksi



SKOL