



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Suunnittelun ohjaus SUKE-mallissa

Matti Kruus, diplomi-insinööri
Projektipäällikkö, Indepro Oy
matti.kruus@indepro.fi

Juhani Kiiras, Professori
Teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalous
juhani.kiiras@tkk.fi

Lähtökohdat SUKE-mallin mukaiseen suunnitteluun ohjaukseen

Suunnittelujärjestelmän kehittäminen projektinjohtorakentamisessa (SUKE) on Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion tutkimusprojekti. SUKE-tutkimuksen keskeisinä lähtökohdina ja näkökulmina ovat (1) mahdollistaa tilaajan myöhään tapahtuvat tilapäistökset, (2) hyödyntää PJ-toteuttajan osaaminen ja alihankkijoiden ratkaisut sekä (3) parantaa rakennushankkeen toteutusvaiheen yhteistyötä. Suunnittelun ohjaus kohdistuu SUKE-mallissa suunnitteluasiakirjojen laadinnan ja toimittamisen prosessiin, ei suunnitteluratkaisuihin.

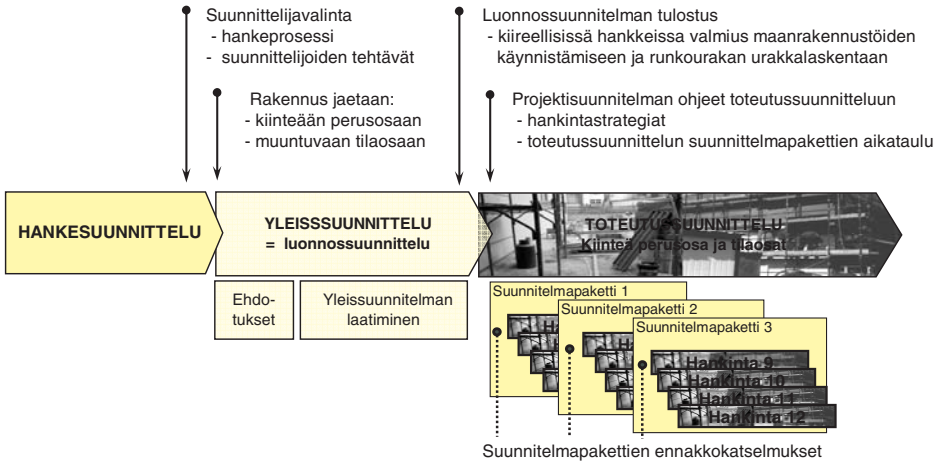
Perinteisesti useiden rakennushankkeiden tavoitteena on ollut aikaansaada tilat tarkasti etukäteen tiedetyille käyttäjryhmille ja heidän käyttötarkoituksilleen. Vastaavasti on kuviteltu, että käyttäjät pystyvät jo hankesuunnittelussa määrittämään kaikki vaatimuksensa ja hyväksyessään suunnitteluratkaisuja ovat tietoisia tulok-

sesta. Käytännön nykypäivän rakennushankkeissa ei välttämättä edes ensikäyttäjiiä usein tiedetä projektia aloitettaessa. Tilojen käyttäjät valitaan ja käyttötarkoitus täsmennetty vasta rakennustöiden käynnistyttyä. Tällaisia rakennushankkeita ovat mm. kauppakeskukset, toimi- ja tutkimustilat. Näille hankkeille on tyyppillistä myös tilojen käytönaikaiset käyttötarkoituksen muutokset.

SUKE-mallin toteutussuunnittelun ohjausmenettely on kehitetty seuraavista lähtökohdista:

- Projektinjohton, suunnittelijoiden, PJ-toteuttajien ja toimittajien välistä tiedonsiirtoa on parannettava ja hyödynnettävä koko projektitiimin osaaminen kokonaisuutena.
- Mikään suunnitteluryhmä ei pysty suoraan syöttämään toteutusryhmälle valmista aineistoa. Eri projektinjohtototeuttajien ja toimittajien tarpeet suunnitelmille ovat toisistaan poikkeavia.
- Hankintakohtainen suunnitelmien ”huuto” aiheuttaa kaaoksen suunnittelijoille.

Havaitut ongelmat	Hypoteesit syistä	Hypoteesit ratkaisusta	Ratkaisut ja ohjeet	Havaittuja vaikutuksia
Suunnittelun ohjauksessa puutteita	Yks. koht. tilahajainen ohjausmenettely ei usein sovi	Joustava tilaohjelma	2 Hanke- ja yleissuunnittelu	Hanke on ohjattavissa
Käyttäjätiedot koetaan ongelmina	Käyttäjätiedot tulevat rakentamisen aikana	Avoimen rakentamisen periaate	3 Avoin rakentaminen	Pakottaa rakentamaan elinkaariedullisesti kiinteän osan
Lisälaskuja suunnittelusta ja rakentamisesta	Yhteinen intressi puuttuu	"Performance base" toimittajavalinta	4 Osapuolten valintamenettely	Toimittajat kehittävät oma-aloitteisesti toimintaansa
Suunnittelutyö on turhauttavaa	Suunnitelmia ei voi ohjata hankinnoittain	Toteutussuunnitelmat suunnitelmapaketteina	5 Suunnitelmapaketit	Suunnitelmat ajoissa
PJ-toteutuksessa ollaan tyytymättömiä suunnittelijoihin	Hankinta- ja toteutussuunnittelun sekaannus	Hankinta- ja toteutussuunnittelu, hankintamuodot	6 Hankintastrategia	Tilapäistökset voivat tulla myöhään
Vastuissa epäselvyyksiä	Kulttuuri on kiinni ketjumallissa	Slu- ja ohjaustehtävät on selvennettävä PJ-toteutuksessa	7 Tehtäväluetteloiden täydennykset	Suunnitteluprosessi voidaan suunnitella



Kuva 2. SUKE-mallin mukaiset suunnittelun ohjauksen keskeiset vaiheet ja tehtävät.

- Toteutustiimin on aina varauduttava ratkaisun täsmentymiseen tai muuttumiseen hankintavaiheessa.

Tämän vuoksi SUKE:n suunnittelun ohjausteoria on ”työntö ja imu -malli”. SUKE-mallissa suunnittelun ohjausta käsitellään työntöohjauksena suunnitelmapakettien ennakkokatselmukseen asti. Tämän jälkeen suunnittelu toimii työmaan imuohjauksena. Työntö tarkoittaa, että projektinjohto aikatauluttaa ja ohjeistaa suunnitelmapakettia ja edellyttää suunnittelijoilta aikataulun noudattamista. Imu tarkoittaa että työmaajohto määrittää ja ohjeistaa hankintojen tarjouspyyntösuunnitelmien sisällön ja ajoituksen.

Hyvin johdetuissa PJ-hankkeissa on käytännössä havaittu monia etuja verrattuna kiinteistöintä hankkeisiin. Toteutussuunnitteluun on jäänyt riittävästi aikaa. Suunnittelijoiden ei ole tarvinnut tehdä valmiiksi kaikkia yksityiskohtia tarkasti varjellakseen visuaalista ja teknistä onnistumistaan. Toimittajien ratkaisujen soveltuvuutta kokonaisuuteen on voitu tarkastella kilpailutilanteessa yhdessä PJ-toteuttajan, toimittajan ja ao. suunnittelijan kanssa. Toimittajilta on pystytty ostamaan tuoteosamista ja siirtämään vastuuta tuotteista niiden todellisille osajille, kyseisen. osan rakentajille.

Projektinjohtorakentaminen

Projektinjohtorakentamisella tarkoitetaan sellaisia hankkeen järjestämisuotoja, joissa ammattimainen projektinjohtototeuttaja johtaa hanketta läheisessä yhteistoiminnassa tilaajan kanssa siten, että toteutussuunnittelu, hankinnat

ja rakentaminen limitetään jakamalla rakennustyö lukuisiin hankintoihin, jotka kilpailutetaan suunnittelun etenemisen myötä. Tämä mahdollistaa suunnittelun, hankintatoimen ja rakentamisen yhdistämisen ja ajallisen limityksen. Tilaajalla on aina lopullinen päätösvalta suunnitelmiin ja hankintoihin, jolloin hänen ohjausmahdollisuutensa sekä suunnitteluratkaisuihin että kustannuksiin säilyvät myös toteutusvaiheessa. Tilaaja voi näin tehdä erillisistä toimituksista ”aitoja” hinta- ja laatuvalintoja. Suunnitelmien kehittämisen rakennusaikana on joustavaa ja PJ-toteutus mahdollistaa sopeutumisen käyttäjien myöhään täsmentyviin vaatimuksiin. Tilaajan päätösvalta edellyttää projektilta avointa kustannusrakennetta [1].

Projektinjohtototeutuksella pyritään lyhentämään hankkeen kokonaiskestoa, parantamaan joustavuutta suunnitelmien kehittämiselle, ohjaamaan ja alentamaan kustannuksia sekä erityisesti mahdollistamaan aidot hinta- ja laatuvalinnat. SUKE-mallissa projektinjohtorakentamista (ja avointa rakentamista) käytetään erityisesti tilanteissa, jossa käyttäjät eivät ole rakentamisen alkaessa tiedossa tai he eivät pysty täsmentämään suunnitteluvaatimuksiaan.

Projektinjohtorakentamista käytetään usein suurissa hankkeissa ja tilanteissa, joissa valmiita suunnitelmia tai lähtötietoja suunnitelmien laadintaan ei voida antaa ennen rakennustöiden aloitusta. Tällaisia syitä aiheuttavat esimerkiksi vuokralaisten hankinta rakennusvaiheen aikana, hyvin lyhyt suunnittelu ja rakentamisaika sekä korjaushankkeet. Tällaisissa tilanteissa projektinjohtorakentaminen mahdollistaa rakennutta-

jalle kustannuksiltaan hallittavan ja ohjattavan toteutukseen. Projektinjohtototeuttaja voidaan kohteeseen kilpailuttaa erikseen sovitulla maksuperusteella ja ”varsinainen” rakennustyö teet- tää kiinteä- tai yksikköhintaisina urakoina sitä mukaan kun suunnitelmat valmistuvat.

SUKE hanke- ja aikataulumallit

Perinteiset pääurakamuodot noudattavat aika- taulullisesti ns. ketjumallia, jossa hankevaiheet ovat peräkkäin. Projektinjohtototeutus on yleensä esitetty rinnakkaismallina, jossa toteu- tussuunnittelu, hankinnat ja rakentaminen on voimakkaasti limitetty toisiinsa ja rakentaminen toteutetaan hankinnoittain.

Hankeaikataulujen laadinnan RT-kortti (RT 10–10387) on jo vanhentunut. Kortin ajoitus pe- rustuu ketjumalliin, eikä siten ole sovelnut projektinjohtototeutukseen. SUKE-tutkimuk- sen alussa kyselyn avulla saatiin koottua noin 20 toteutetun kohteen hankeaikataulut lähes yhte- näisessä muodossa. Toteutetuista kohteista teh- tyjen havaintojen avulla muokattiin uusi sekä ketju- että rinnakkais toteutukseen sopeva SUKE-ajotusmalli. Mallissa luonnossuunnitte- lun kesto on entinen, toteutussuunnittelun kes- toa ja rakentamista on lyhennetty 20 %. Uusia käsitteitä ovat: (kuva 4)

- H = hankinnat tehdään PJ-toteutuksessa vai- heittain, perinteistä erillistä rakentamisen valmisteluvaihetta ei ole
- porrastus (Te) = toteutussuunnittelun aika en- nen rakentamisen alkua tehtäviin hankintoi- hin

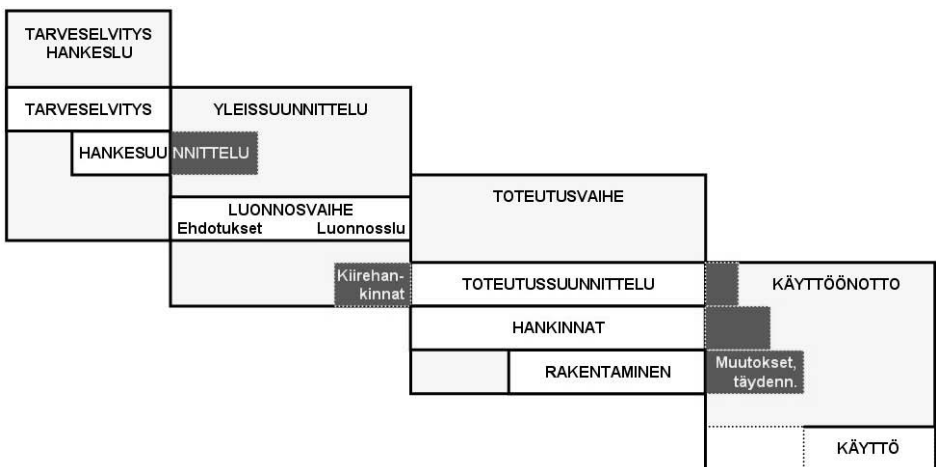
- porrastus (He) = ennen rakentamisen alkua tehtävien kiirehankintojen aika.

Käytännön hankkeissa on havaittu, että vaiheet eivät erotu niin selkeästi toisistaan kuin aikai- semmin. Tämän vuoksi käytännössä hankkeen vaiheita kuvaa paremmin vaiheittain täydentyvä limitetty hankemalli (kuva 3).

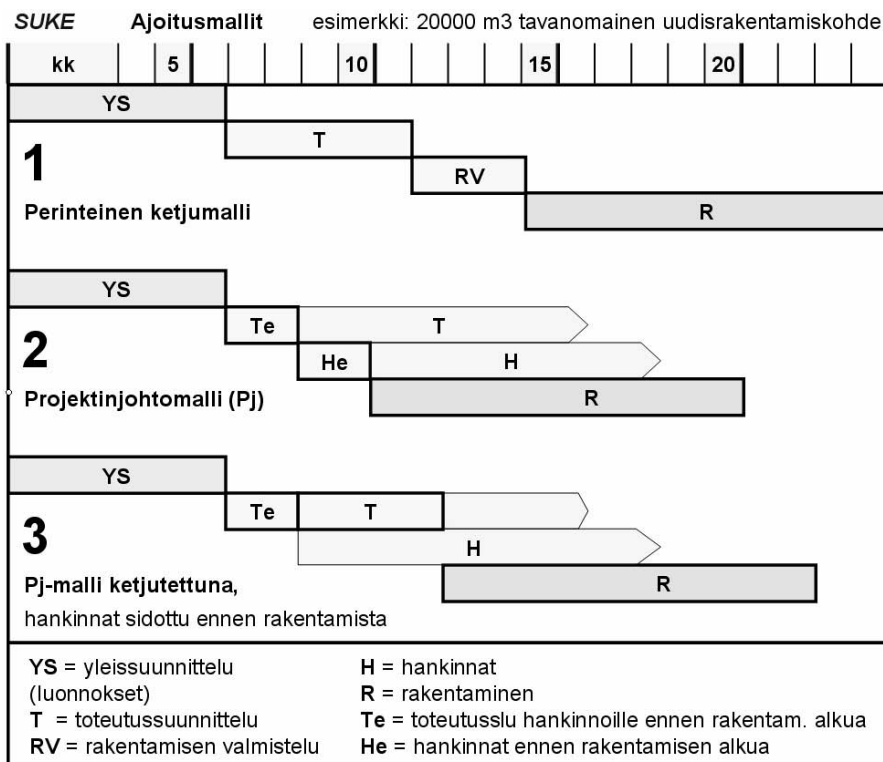
Tutkituissa hankkeissa havaittiin, että yleis- suunnitteluvaihe (= luonnosvaihe) on usein jää- nyt liian lyhyeksi. Tämän vuoksi SUKE-mallis- sa esitetään, että kiireellisissä hankkeissa teh- dään ensimmäisten hankintojen tarjouspyyn- tösuunnitelmat osana yleissuunnitteluvaihetta. Tällaisia kiirehankintoja voivat olla esimerkiksi purkutyöt, maanrakennustyöt, perustukset, ra- kennuksen runko ja tarvittaessa myös kiinteä perustalotekniikka.

Suurissa hankkeissa rakennuksen käyttöön- otto tapahtuu usein vaiheittain. Jonkin osan käyttäjät muuttavat valmiisiin tiloihin, kun muissa osissa tehdään vielä rakennustöitä toisia käyttäjiä varten.

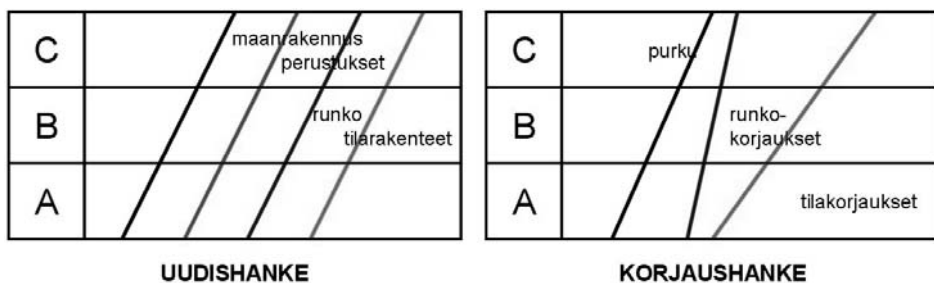
Kuvassa 4 on esitetty SUKE-mallin mukaiset aikataulumallit. Kriittinen polku on tummennet- tu. Limitetyissä malleissa toteutussuunnittelun ja hankintojen kesto on loppupäästä ”avoin” ja voi kestää maksimissaan rakentamisen keston verran. Kohde voidaan toteuttaa ketjumallilla (1), perinteisellä rinnakkaisella projektinjohtomal- lilla (2) tai ketjutetulla PJ-mallilla (3), jossa pää- osa hankinnoista on tehty ennen rakennustöiden alkamista. PJ-hankkeidenkin suunnittelussa voi- daan käyttää lohkotusta, jolloin aikainen aloitus on mahdollista tekemällä yhden lohkon yleis- suunnittelu valmiiksi muiden lohkojen suunnit-



Kuva 3. SUKE vaiheittain täydentyvä limitetty hankemalli nopean limitetyn projektinjohtototeutuk- sen aikataulumallilla.



Kuva 4. SUKE aikataulumallit ja niiden käsitteet. Esimerkkinä tavanomainen uudisrakennus 20 000 m³.



Kuva 5. Tavanomaisen uudis- ja korjaushankkeen paikka-aikakaaviot. Uudishankkeissa maanrakennus-, perustus- ja runkotöiden aikana ehditään suunnittelemaan ja hankkimaan tilaosa. Peruskorjaushankkeissa vapautuu välittömästi purkutöiden jälkeen paljon tilaa tilan rakennustiloille.

telun jatkuessa. Korjaushankkeissa kestot ovat 1,2...1,3 x KA % x uudisrakennuksen kestot korjausasteesta riippuen (50...100 %), kun kohde ei ole käytössä rakentamisen aikana. Mallin kestotiedot ja käsitteet esitetään SUKE-opasvihkossa [2].

Tavanomaisissa uudiskohteissa limitetyn projektinjohtomallin toteutussuunnittelun ja hankinnan kuormitus ajoittuu melko tasaisesti. Maanrakennus-, perustus- ja runkotyöt muodostavat puskurin muiden suunnitelmien ja hankintojen

valmistamiseen. Korjauskohteissa puolestaan vapautuu heti purkutöiden jälkeen paljon työkohtedeta useiden eri suunnitelmapaketien tölle. Tämän vuoksi korjauskohteissa ajautetaan usein kaaokseen nopeassa limitetyssä projektinjohtomallissa. Havaintoa kuvaavat paikka-aikakaaviot kuvassa 5. Ongelmaa voidaan torjua varaamalla toteutus suunnitteluun ja hankintatoimeen aikaa ennen rakennustöiden aloitusta. Mikäli hanke aikataulu ei sitä mahdollista, auttaa todellinen lohkokattaminen ja resurssien varaanen erikseen lohkokohteisesti suunnitteluun, hankintaan, työnjohtoon ja rakennustöihin.

Tiedonsiirto suunnittelussa

Suunnitteluprosessia leimaa voimakas eri tehtävien riippuvuus toisistaan. Erään tutkimuksen mukaan keskikokoisessa hankkeessa on tunnistettu 4 000 ja suuressa hankkeessa 10 000 eri tehtävän riippuvuutta toisistaan (Andrew Baldwin, ICCREM 2005 konferenssi, Malesia). Monissa rakennushankkeissa osapuolet vaativat kaikkia yksityiskohtaisia lähtötietoja muilta osapuolilta ennen oman työnsä toteuttamista. SUKE-mallin mukaisia keinoja suunnittelun tiedonsiirtoon on esitetty taulukossa 1.

SUKE:ssa ei esitetä yksityiskohtaisia ohjeita lähtötietojen hallintaan. Sen sijaan esitetään lyhyesti taulukossa erilaisia käytännön hankkeista tai kirjallisuudesta löytyneitä malleja tiedonsiirtoon.

Hanke- ja yleissuunnittelu

Käytännön kohteissa hankesuunnitelma on usein vielä keskeneräinen yleissuunnittelua (luonnossuunnittelua) aloitettaessa. Käytännön

mallit hankesuunnittelussa lähtevät tilanteesta, jossa tehtävänä on laatia tilat jollekin etukäteen tarkasti tiedetyille käyttäjryhmälle. SUKE-malli on kuitenkin luotu ympäristöön, jossa käyttäjä ei suunnittelun alkuvaiheessa ole valmis antamaan yksilöityjä tilavaatimuksia.

SUKE-mallissa suunnittelun pohjaksi laaditaan **joustava tilaohjelma**. Joustavassa ohjelmassa erotetaan kiinteä perusrakennus ja kiinteät tilat muuttuvista tiloista. SUKE-mallin tilaohjelmassa ohjelmoidaan muuttuvien tilatyyppien ja määrien vaihteluvälit sekä laadittavat tilakonseptit. Tilatyyppillä tarkoitetaan toistuvaa tilayksikköä kuten toimisto- tai neuvotteluhuone. Tilakonseptilla tarkoitetaan tila-alueen käyttötapoja kuten avo- tai koppelkonttori. Tilavaatimusten vaihteluväli toimii kiinteän perusosan mitoitusperusteena. Muuntuvan tilaosan talotekniikan varaukset mitoitetaan tilaohjelman enimmäismäärien mukaan (esim. neuvotteluhuoneiden lukumäärä, mallissa: enintään 3 kpl / kerros, sijainti vapaa tai kiinteään osaan kuuluvat keittiötilat mallissa enintään 3 kpl, sijainti kiinteä). Ohjelmavaiheen budjetti (tavoitehinta) määrätään kalleimman ohjelmavaihtoehdon perusteella ja esitetään perusrakennukselle ja muuttuville osille erillisenä [6].

Yleissuunnittelun tavoitteena on saada aikaan asiakirjat, joiden perusteella tilaaja voi päättää hankkeen käynnistämisestä, lykkäämisestä tai lykkäämisestä sekä laadittua rakennusosa-arvion ja hakea rakennuslupaa. PJ-toeutuksessa yleissuunnitelman merkitys korostuu, koska sen perusteella laaditaan toteutusvaiheen projektisuunnitelma, aloitetaan hankinnat ja rakennustyö sekä laaditaan limitettynä rakentamisen kanssa toteutus suunnitelmat suunnittelupaketeittain. SUKE-mallissa edellytetään myös että vaihtoehtoisia ehdotuksia laaditaan

Taulukko 1. SUKE-mallin mukaisia ratkaisuja osapuolten väliseen tiedonsiirtoon.

Työkalu/metelmä	Kuvaus, viite, esimerkki
Avoin rakentaminen "Open building"	Jaetaan rakennus kiinteään perus- ja muuntuvaan tilaosaan. Asia on esitetty Open Building julkaisuissa yleisesti http://www.open-building.org/ .
Vaihtoehtojen salliminen "Set base design"	Pidetään suunnittelussa mukana useampi eri vaihtoehto lukkiutumatta tiettyyn muotoon [3], [4].
Yliimitoitus "overdesign"	SUKE-sovellus: "Mitoitetaan kiinteä perusosa päätetyn tilajouoston eikä sattumanvaraisesti arvatun ensikäytön perusteella". [5].
Hankintajako	Siirytään kiinteähintaisesta toimialakohtaisesta hankintajaosta kohti rakennusvaihekohtaisia hankintajakoa ja johtourakoita. Tällaisia ovat mm. talotekniikan johtourakat ja tilaurakat.
Kauppojen aikaistaminen	Hankitaan esimerkiksi tuoteosakaupat niin ajoissa, että niiden vaikutus muihin suunnittelukohtaisiin voidaan huomioida. Runkourakan tuoteosakauppa voidaan hankkia jo yleissuunnitteluvaiheessa.
Liittymien vyörytys	Ostetaan runko, varataan liittymä julkisivuun → ostetaan julkisivu, jonka on liitettävä tähän, julkisivussa varataan liittymä vesikattoon →.

”rinnakkain tai peräkkäin”. Samalla täydenne-
tään hankesuunnitelmaa. SUKE-mallissa yleis-
suunnitelma käsittää **kiinteän perusrakennuk-
sen luonnokset** (tai pääpiirustustason), **muut-
tuvien tilojen tilakonseptit** ja projektisuunni-
telmassa ohjeistettujen **kiirehankintojen tote-
tussuunnitelmat**.

Rakentaminen ja toteutussuunnittelu voidaan
käynnistää heti yleissuunnittelun jälkeen. Kii-
reellisissä hankkeissa maarakennus-, perustus-
ja runkotöiden tarjouspyyntösuunnitelmien laa-
timinen voidaan käynnistää yleissuunnitteluvai-
heen aikana. Yleissuunnitteluvaiheen jälkeen ei
olennaisia laajuuteen ja yleisratkaisuun vaikut-
tavia muutoksia voida tehdä.

SUKE-mallin yleissuunnitelma eroaa perin-
teisestä pääpiirustuksesta siten, että yksityis-
kohtaisia tilaratkaisun sijaan esitetään tilakon-
septit eli tila-alueet, kuten toimisto- ja neuvotte-
luhuonealue, ravintolatilojen tila-alue sekä eri-
tyyppiset laboratoriotila-alueet (esim. vesi- ja
viemäripisteet, vetokaapit, puhdistilat jne.).
SUKE-yleissuunnitelma määrää kiinteän osan
mitoituksen sitoutumatta yhteen tilankäyttöön
ja täyttää sille asetetut käyttö- ja muuntojous-
tauskriteerit sekä arkkitehdin ja tilaajan yhdes-
sä sopimat arkkitehtoniset tavoitteet. Yleissuun-
nitelman taloudellisuus varmistetaan raken-
nusosa-arviolla, joka jaetaan suunnitelmapaket-
tikohdaisiksi tavoitebudjeteiksi.

Ospuolten valintamenettely

Perinteisessä kiinteähintaisessa urakassa tilaa-
jan suunnittelijat tulostavat lähes valmiit toteu-
tussuunnitelmat ennen urakoitsijavalintaa. Ura-
koitsijalta saatavaa palvelun laatua voidaan val-
voa vaatimalla sopimusasiakirjoissa yksityis-
kohtaisesti esitettyä ja määriteltyä laatutasoa.
Yhteisenä piirteenä taas PJ-toteutukselle on se,
että urakoitsijalta saatavan palvelun tavoitteita
ja ominaisuuksia ei voida edeltä käsin yksiselit-
teisesti määrittellä. Ne jäsenyivät ja kehittyvät
palvelun toteuttamisen aikana. Lisäksi onnistu-
nut hanke vaatii PJ-toteuttajalta aktiivista yhti-
teistyötä tilaajan ja suunnittelijoiden kanssa.
Tämän vuoksi PJ-toteutuksessa on erityisen tär-
keää luoda ympäristö, jossa toimittaja on moti-
voitu oma-aloitteisesti täyttämään tilaajan ta-
voitteet ja vaatimukset. Vain toimimalla laaduk-
kaasti on toimijalla mahdollista saada uusia töi-
tä. Tällainen toimintaympäristö voidaan luoda
Performance Information Procurement System
(PIPS) menettelyllä [7]. PIPS- menettely sopii
hyvin palvelutuottajien kuten rakennuttajakon-
sultin, projektinjohtototeuttajan, suunnittelijoi-
den ja alihankkijoiden valintaan.

PIPS-menettelyä on kehitetty PBRSG-ryh-
mässä vuodesta 1991 saakka rakentamisen eri

hankintoihin. Keskeistä PIPS:ssissä on se että
toimittajat itse huolehtivat toimintansa laadun
osoittamisesta. Menettelyn keskeisiä vaiheita
ovat:

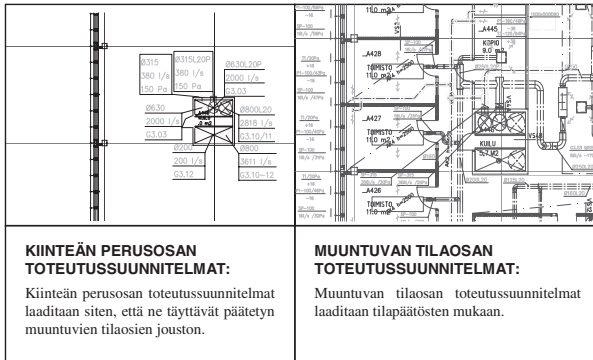
1. Toimittajan ja avainhenkilöiden menestys
aikaisemmissa hankkeissa. Toimittaja toi-
mittaa tilaajalle tiedon avainhenkilöiden ai-
kaisemmista hankkeista sekä tiedot toimin-
nan laadun (aikataulu, kustannukset, laatu)
mittauksesta ko. hankkeissa.
2. Projektin erityispiirteiden kartoitus. Toimit-
taja laatii osana tarjousta kohteen riskiana-
lyysin oman kokemuksen ja tilaajan toimitta-
mien tietojen perusteella. Valittujen toimi-
joiden kanssa käydään tarjousneuvottelu.
3. Urakoitsijavalinta hinta- ja toimivuuskritee-
rien perusteella.
4. Toiminnan mittaaminen. Toimittaja mittaa
ja raportoi toimintaansa jatkuvasti hankkeen
aikana ja sen päätyttyä (aikataulu-, kustan-
nukset, laatu).

Avoim rakentaminen SUKE-mallissa

Seuraavassa kappaleessa keskeisenä lähteenä
on käytetty Arto Saaren julkaisua ”Tavoitteiden
asettaminen rakennuksen muunto- ja käyttö-
joustavuudelle”.

Hollantilaiset avoimen rakentamisen (open
building) pioneerit John Habraken ja Age van
Randen ovat 1960-luvulta asti kehilleelle ajatus-
ta rakennuksen jakamisesta kiinteään perus-
osaan (support) ja muuntuva tilaosaan (infill).
Heidän ideanaan on ollut jakaa asuinrakennus-
tuotanto kahteen riippumattomaan prosessiin.
Kiinteän perusosan (support), joka on raken-
nuksen pysyvä osa, tehtävänä on tarjota sää-
suojattua tilaa. Se voidaan jakaa yksittäisiin
huoneistoihin, ideaalitapauksessa erikokoisiin,
niin että vaihteluun kysynnässä voidaan vastata
sekä nyt että tulevaisuudessa. Kiinteä perusosa
sisältää myös kaikki yhteiset järjestelmät kuten
sisäänkäynnit, porrashuoneet, hissit sekä säh-
kö-, vesi-, kaasuu- ym. -järjestelmien kiinteät
perusosat kunkin yksittäisen tilayksikön ulko-
ovelle asti. Muuntuva tilaosa (infill) pitää huolta
yksittäisistä tiloista tarjoamalla LVIS-järjestel-
miä, jakavia väliseiniä, ovia, laitteita, keittiö- ja
saniteettikalusteita, sisäpintoja jne. Kiinteän per-
usosan käyttöikä on pitkä verrattuna muuntu-
vaan tilaosaan.

Avoimen rakentamisen perusedia on löy-
tää perusteet sille, miten alijärjestelmät (subsys-
tems) jaetaan ja yhdistellään siten että riippu-
vuudet niiden välillä minimoituvat. Ensinnäkin
tämä periaate mahdollistaa tehokkaat rakennuk-
set, toiseksi se antaa mahdollisuuden suunnitel-
la uudelleen tai uusia alijärjestelmä toisenlaisten



KIINTEÄN PERUSOSAN TOTEUTUSSUUNNITELMAT:

Kiinteän perusosan toteutussuunnitelmat laaditaan siten, että ne täyttävät päätetyn muuntuvien tilausten jouston.

MUUNTUVAN TILAOSAN TOTEUTUSSUUNNITELMAT:

Muuntuvan tilaosan toteutussuunnitelmat laaditaan tilapäätösten mukaan.

Kuva 6. Esimerkki ilmanvaihtotekniikan kiinteän perus- ja muuntuvan tilaosan suunnitelmista. (Kontermo/ Hannu Lindroos)

ominaisuuksien mukaiseksi ilman kokonaisuuden uudelleen suunnittelua ja uusimista [8].

Avoimen rakentamisen periaatteiden käyttö rakennusteknisten töiden suunnittelussa ja hankinnassa ei ole tuottanut ongelmia Suomessa. Rakennusosien kuten väliseinien suunnittelun ja hankinnan erottaminen ulkoseinistä onnistuu ongelmitta. Talotekniikassa avoimen rakentamisen käyttö on huomattavasti haastavampaa. Talotekniset järjestelmät mielletään usein ainoastaan koko rakennuksen järjestelminä, joissa tilojen yksityiskohtaiset ratkaisut sidotaan kiinteästi rakennuksen talotekniikan perusosaan. SUKE-tutkimuksessa on talotekniikan suunnittelu jaettu kiinteään perustalotekniikkaan ja muuntuvaan tilaosaan (kuva 6).

SUKE-mallissa kiinteä ja muuntuva osa suunnitellaan erikseen ja esitetään erillisinä asiakirjoina. Kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan rajaus päätetään hankekohtaisesti. Kiinteän perusosan määrittämiseen vaikuttaa myös tilapäätösten ajoitus. Mikäli osa muuntuvien tilojen tilapäätöksistä saadaan vasta kun osa tiloista on otettu jo käyttöön, on näiden tilojen kiinteä perusosa suunniteltava siten, että rakennus voidaan ottaa käyttöön, vaikka osissa tiloja on muuntuva tilaosa rakentamatta.

Suunnitelmapaketit ja -aikataulu

Perinteisissä kokonaishintaisissa urakoissa toteutussuunnittelu on aikataulutettu usein yhtenä pitkänä viivana. Urakoitsijat on kytketty hankkeeseen, kun kaikki toteutussuunnitelmasoiset asiakirjat ovat valmistuneet. Tässä muodossa suunnittelijoiden suunnitelmapaketti ja urakoit-

sijoiden hankintajako on voitu tehdä pelkästään kummankin omista tarpeista lähtien.

PJ-rakentamisessa suunnitteluajankaus on perinteisesti tehty hankintapakettiin. Hankintapaketti soveltuvat kuitenkin huonosti suoraan suunnittelun ohjaukseen ja aikatauluttamiseen, koska suunnittelun kannalta ne muodostavat vääriä ja pieniä irrallisia osia. Tämä on ollut osasy syy vaikeuksiin suunnitelmien toimituksessa. Kun yhtäkkiä vaaditaan yksittäisen toimituksen suunnitelmat, on suunnittelijan ratkaistava ja sovitettava yhteen laajempi suunnittelukokonaisuus. Puhtaissa toimialoitteisissa hankinnoissa on vaadittu huomattavasti myöhemmin päätettäviä ratkaisuja, jotta aikainen kokonaishankinta saadaan tehdyksi (esimerkiksi julkisivujen ja sisäseinien muraustyöt, alueen, julkisivun ja tilojen metallirakenteet).

Suunnittelu tuleekin tehdä sellaisina kokonaisuusina, joiden keskinäiset riippuvuudet pakottavat ratkaisuihin yhtäaikaan. SUKE:ssa näitä kutsutaan suunnitelmapaketeiksi. SUKE:n malliin sisältyy ”standardipaketien” luettelo sisältöineen. Standardipaketit on esitetty SUKE-oppasvihkossa [2]. Suunnitelmapakettien keskeinen tehtävä on toimia työkaluna hankkeiden tavoitteiden mukaisessa suunnittelu- ja hankintajaoissa sekä niiden aikataulutuksessa.

Hankkeen suunnitelmapaketit päätetään toteutussuunnittelun alkuvaiheessa osana projektisuunnitelmaa. Kohteen projektinjohto muodostaa ja ajoittaa suunnitelmapaketit yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Suunnitelmapaketit muodostetaan kohdekohtaisesti laadittujen ”Suke-standardisuunnitelmapakettien” perusteella. Paketit muodostetaan pääsääntöisesti sillä periaatteella, että aikataulun kannalta samassa vaiheessa hankittavat ja samassa yhteydessä suunniteltavat osat muodostavat yhden suunnitelmapaketin. SUKE-mallissa suunnitteluajaka-

Edeltävien suunnitelmien on oltava valmiina	Sisältö Talo 2000 Rakennusosanimikkeistön mukaan. Numerointi ajoitusjärjestyksessä.	Hankinnat materiaalia ja työläjää erittelemättä
<p>Julkisivuleikkaukset Julkisivudetailjit Ikkuna- ja ulko-ovikaaviot Julkisivukatokset Julkisivuvarusteet</p> <p>Vesikattopiirustukset Vesikattovarusteet Lasikattosuunnitelma</p>	<p>6 Julkisivujen ja ulkotasojen suunnitelmat lohkoittain Ulkoseinät, ikkunat, ulko-ovet, julkisivuvarusteet Parvekkeet, katokset Erityiset julkisivu- ja ulkotasojen suunnitelmat</p> <p>7 Julkisivujen ja ulkotasojen suunnitelmat lohkoittain Vesikatto, räystäät, vesikatteet, vesikattovarusteet. Lasikattorakenteet, kattoikkunat. Erityiset vesikattorakenteet</p>	<p>Julkisivujen rakennetyt Julkisivujen pintatyöt Julkisivuvarustetyöt Pellitukset Ikkuna- ja ulko-ovityöt Ulkomaalaukset</p> <p>Vedeneristystyöt Vesikattorakennustyöt IV-konehuonetyöt Vesikattovarustetyöt</p>

Kuva 7. Suunnitelmien ja hankintojen välinen yhteys. Suunnitelmapakettiin liitetään toisaalta suunnitelma-asiakirjat ja toisaalta hankinnat.

taulu tulee laatia suunnitelmapaketeittain, vaikka rakennustyöt aloitettaisiin vasta kaikkien pakettien valmistuttua.

SUKE:ssa siis suunnitelma-asiakirjoja ei tarvitse laatia niin, että jako hankintoihin selviää niistä suoraan. Projektinjohtototeuttajat määrittävät kunkin hankinnan sisällön suunnitelmapaketin valmistumisen jälkeen. Hankintajakoa ei esitetä suunnitelmissa vaan projektinjohtototeuttajan tarjouspyynnön kaupallisissa asiakirjoissa. Joitakin hankintarajoja voidaan joutua täydentämään hankintaa varten toimitettaviin suunnitelmiin.

SUKE hankinta-aikataulu laaditaan suunnitelmapaketeittain ryhmiteltyinä. Näin saadaan suunnittelijoille ja työmaahenkilöstölle yhteinen käsitteistö ja ”kieli”. Hankkeen suunnitelmajaon alle ryhmittyvät sekä suunnitelmat että hankinnat. SUKE-mallin mukaisessa suunnitelma- ja hankinta-aikataulu esitetään sekä suunnitelmapakettien tarveaika, katselmuksaika ja tarjouspyyntösuunnitelmien toimitusajat. Suunnitelmakatselmuksen laaditaan pakettin sisällä osalta yksityiskohtainen määräluettelo ja kustannusarvio, jota verrataan rakennusosarvion mukaiseen budjettiin. Määräluettelot palvelevat tarvittaessa myös hankintaa.

Projektinjohto ja suunnittelijat pitävät suunnitelmapaketin valmistuttua pakettin ennakkokatselmuksen ennen tarjouspyyntöjä. Suunni-

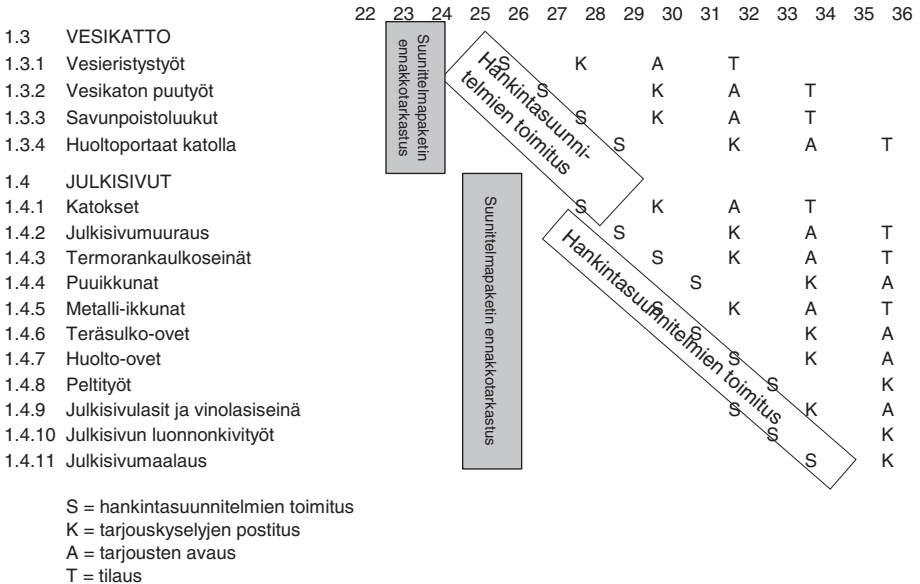
telmapaketin ennakkokatselmuksen asialista sisältää seuraavat asiat:

- suunnitelmien sisällön, ratkaisujen, valmiuden ja riittävyyden tarkastus
- suunnitelmaratkaisun tavoitteenmukaisuuden tarkastaminen myös kustannusten osalta
- tarvittavat täydennykset ja muutokset suunnitelmiin
- pakettin hankinnat ja näitä vastaavien suunnitelmien toimitusaikataulu
- tarjouspyyntöjen suunnitelma-asiat (miten tarjous voi poiketa tarjouspyynnön ratkaisusta, toimittajalta vaadittavat suunnitelmat tarjouskassa, toimittajan suunnitelmavelvollisuudet)
- ohjeistus toimittajien suunnitelmien toimitukseen.

Hankintastrategia

Hankintastrategian käsite

Hankintastrategialla projektinjohto pyrkii saavuttamaan tilaajan hankeelle asettamat tavoitteet. Hankintastrategia on osa projektisuunnitelmaa. Hankintastrategia käsittää toimitusten osittelun eli hankintajaon ja niiden ajoituksen sekä hankintojen muotovalinnat. Hankintastrategiaan vaikuttavat sekä hankkeen ominaisuudet, mm. tilapäätösten ajoitus (esim. vuokra-



Kuva 8. Esimerkki SUKE-mallin suunnitelma-aikataulusta.

pimukset) ja aikataulun kireys sekä markkinoilla vallitseva kilpailu (esim. mahdollisten toimittajien lukumäärä ja heidän kapasiteettinsa).

Hankintajako

Projektinjohtototeutuksessa rakennustöiden teettäminen perustuu hankintajaolle. Tilaajan päätökset, kustannus- ja aikataulusuunnittelu luovat pohjan hankintajaolle. Hankintajako perustuu toimialoihin, pakkaan ja toteutusaikaan sekä SUKE:ssa erityisesti tilaajan päätöksentekoon ja suunnitelmien toimitukseen.

Hankintajaon perusmallina ovat ammatti- tai toimialat, joiden tuotteita tai palveluita on hankittavissa markkinoilta. Toimialakohtaisen jaon heikkous ”Suke-maailmassa” on se, että toimialat kulkevat usein läpi rakennushankkeen aloituksesta aina loppuun saakka edellyttäen kaikkien suunnitelmien ja päätösten tekemistä ennen rakentamisen aloitusta.

Toinen pääerittely on paikka, lohko tai tila-alue. Suurissa ja kiireellisissä kohteissa (esim. sellutehdas) hankintajako on toimialan ja lohko- jaon yhdistelmiä. Lohkojaolla voidaan aikataulua lyhentää, saada valmista ja luovutettua tilaa, parantaa suunnitelmia seuraaviin lohkoihin, lisätä johtamisesursseja ja saada pieniä urakoitsijoita mukaan kilpailuun. Useat saman toimi-

alan toimijat vähentävät myös tilaajan riippuvuutta yksittäisistä toimittajista.

Jaossa on otettava huomioon suunnitelmien saanti ja rakentamisen edistymisen. Jako tehdään suunnitelmapaketeittain, eritellen perustukset, runko, julkisivut, tilarakenteet ja alue-työt. Näin samalle toimialalle (esim. muuraus, metallityöt) voi siis olla useampia toimituksia. Erityisen tärkeää on eritellä käyttäjän myöhään päättämät tilaajat jo aikaisin kiinnittyvästä perusrakennuksesta. Toimitukset voivat olla myös pelkkiä rakennustuotetoimituksia tai vain asennuksia. On huomattava, että myös työmaan johto (YSE 4§) ja työmaapalvelut (YSE 3§) on hankittava joko erillisinä toimituksina tai osana jotain hankintaa.

Hankintojen laajaa pilkkomista toimialoittain perustellaan hinnan alentamisella, kun taas hinnan varmuutta saadaan kokonaisvastuulla tai sopimalla pääosa toimituksista ennen rakennustyön aloitusta. Mahdollisuus valita joustavasti ratkaisujen laatu ja edellyttää kokonaisuuksia (tuoteosia ja järjestelmiä). Tilaajan pieni työmäärä ja vastuu toteutuu, kun hankintoja pilkotaan vähän. Muuntojousto edellyttää pilkkomista suunnittelun edistymisen ja käyttäjien päätöksenteon perusteella.

Hankintamuodot

Hankintamuotoja on mahdollista tarkastella neljän keskeisen päätöksen avulla:

- 1) miten vastuu tilaajan ja urakoitsijan välillä jaetaan
- 2) miten korvaus maksetaan
- 3) miten tarjoukset hankitaan
- 4) missä valmiudessa suunnitelmat ovat tarjouksia kyseltäessä.

SUKE-mallin kannalta oleellisia ovat kohdat 1, 2 ja 4. Urakoitsijoille voidaan antaa vastuuta oman toimialansa suunnitelmien laadinnasta. Urakoitsijat voivat joko itse laatia osan toimitukseen liittyvästä suunnittelusta (tuotesakauspat) tai vaikuttaa tilaajan suunnittelijoiden ratkaisuihin.

Urakoitsijoille voidaan maksaa korvaus kiinteällä kokonaishinnalla, yksikköhinnalla tai laskutyöperiaatteella. SUKE-mallin mukaista joustavuutta saavutetaan käyttämällä ennalta sovittuja yksikkö- tai optiohintoja sekä muuttamalla hankintoja laskutyöksi.

Johtourakoiksi kutsutaan SUKE-mallissa PJ-toimintatapaa noudattavia osaurakoita, joille korvaus työstä suoritetaan laskutyöperiaatteella ja jotka ohjaavat toimialallaan tilaajan suunnittelijoiden työtä. SUKE-mallin tavoitteita tukevana hankintatapoina halutaan erityisesti mainita talotekniikan johtourakat ja tilaurakat.

Talotekniikan urakkamuodot

Talotekniikan urakkamuotoina on Suomessa totuttu käyttämään perinteisistä jaetuista urakkamuodoista tuttuja kokonaishintaisia toimialakohtaisia toteutustapoja. Talotekniikka on jaettu kokonaishintaisiksi putki-, ilmanvaihto-, sähkö- ja rakennusautomaatiourakoiksi. Em. muoto soveltuu kuitenkin huonosti rakennushankkeisiin, joissa tilaratkaisut päätetään rakennustöiden aikana. Toimialat jatkuvat ajallisesti läpi koko rakennusajan, jolloin tarvitaan hintaa varten kaikki suunnitelmat heti.

Talotekniikan johtamisurakassa tilaaja ostaa perinteisen talotekniikkaurakoitsijan toimimaan projektinjohtourakan tapaan. Talotekniikan johtourakoitsija jakaa kohteen hankintoihin, jotka voivat olla tuotehankintoja, asennusurakoita tai näiden yhdistelmiä. Asennustyöt voidaan ostaa hankintaurakoitsijan omalta työvoimalta ennalta yleissuunnitelman konseptista mitatuilla määrälueteloilla asennusurakkana. Vaihtoehtoisesti asennustöissä voidaan käyttää alurakoitsijaa.

Perinteisesti projektinjohtototeutuksessa ei ole hyväksytty toimittajan omaa työtä, koska se johtaa helposti hettomaan työvoiman käyttöön. Talotekniikassa on kuitenkin usein hyötyä siitä, että sama asennusryhmä tekee koko kohteen. Työvoiman käytön tehottomuus torjutaan

mittaamalla ennalta oman työvoiman asennusurakan.

Monissa suurissa ja kiireisissä rakennushankkeissa on havaittu että yhden pääurakoitsijan työnjohdon johdossa toimialakohtainen urakkajako johtaa kaaoakseen. Tilojen suunnitelmia on valmistunut hankkeen eri vaiheissa ja ensimmäisiin tiloihin tarvitaan tekijöitä, vaikka myöhempien tilojen ratkaisuja ei ole vielä tiedossa. Vielä suurempi ongelma syntyy valmistumisvaiheessa, kun samassa vaiheessa olevat eri työkohteet kuormittavat kaikki samoja urakoitsijoita sekä päätöteuttajan työnjohtoa. Ratkaisuna näihin ongelmiin ovat **tilaurakat**, joissa yhteen tilaan tai tila-alueeseen kytketään yksi erillisurakoitsija, joka rakentaa tilan kokonaisuutena tarjoten myös työnjohdon. Laajimmillaan tilaurakat käsittää myös tilan suunnittelun sekä talotekniikan kokonaisuutena.

Suunnitelmien valmius hankintakyselyissä

SUKE-mallissa on seuraavat kolme **suunnittelun valmiuden kannalta** erilaista hankintamuotoa:

- 1) toteutussuunnitelmin tapahtuva hankinta
- 2) alustavin suunnitelmin tapahtuva hankinta
- 3) suunnitelmavaatimuksin tapahtuva hankinta.

Seuraavat määritellyt suunnitelmien valmiudelle hankintakyselyissä on kehitetty Kimmo Martinsenin julkaisemattoman erikoistyön perusteella.

Toteutussuunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa tarjouspyyntö sisältää kaikki ko. osurakan toteutussuunnitelmat. Merkittäviä puutteita ei suunnitteluaineistossa saa olla. Suunnitelman tavoitteenmukaisuus varmistetaan suunnittelun ohjauksella. Suunnittelun edellyttämät päätökset on tehtävä ajoissa. Toimittajilta voidaan edellyttää tarvittaessa asennussuunnitelmia.

Alustavin suunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa pyydetään tarjouksia ohjeellisilla suunnitelmillä. Suunnitelmia voidaan täydentää laskenta-aikana ja kehittää sopimusneuvotteluissa toimittajien esitysten pohjalta. Toteutussuunnittelu tehdään yhteistyössä. Tilaajan suunnittelijat osallistuvat teknisiin neuvotteluihin ja tarkastavat toimittajien tarjoamien tuotteiden soveltuvuuden ja soveltavat ne liittyviin rakenteisiin. SUKE-mallissa laaditaan ensin vain alustavat suunnitelmat, ellei muuta ole ohjeistettu suunnittelijoille. Näin pyritään vähentämään tarpeetonta suunnittelua.

Tarjouspyynnöt saadaan liikkeelle nopeasti. Toimittajat saadaan sidottua projektiin aikaisin ja varattua heidän kapasiteettinsa. Suunnitelmat on pyrittävä täsmentämään neuvotteluvaiheessa

niin, että sopimukseen liitetään toteutussuunnitelmat.

Suunnitelmavaatimuksin tapahtuvassa hankinnassa tarjouksia pyydetään toiminnallisilla ja esteettisillä vaatimuksilla. Esteettiset tavoitteet voidaan kuvata myös ohjeellisin piirustuksin ulkonäöstä. Muodon tavoite on saada toimittaja ottamaan vastuu tuotteen toteutussuunnittelusta, tuotteen täydellisestä toimituksesta paikalleen asennettuna teknisine ratkaisuneen ja sitoutumaan aikaisin kokonaishintaan sekä toimitusaikatauluun. Muotoa puoltaa myös tilaajan halu hyödyntää toimittajien innovaatioita. Liittymissä vyörytetään vastuuta eteenpäin eli liittyvä toimitus rakentaa liittymät edellisiin toimituksiin.

Toimittaja vastaa suunnitteluratkaisujen toimivuudesta. Hankinnan lopullinen sisältö, erityisesti liittymät ja täydentävän suunnittelun suoritus tarkennetaan hankintaneuvotteluissa. Tilaajan on huolehdittava, että tuoteosasuunnitelmien tarkastus-, hyväksymis- ja yhteensovitusvelvoite sisällytetään yleissuunnittelijoiden sopimukseen. Tarvittavien tarjousneuvottelui-

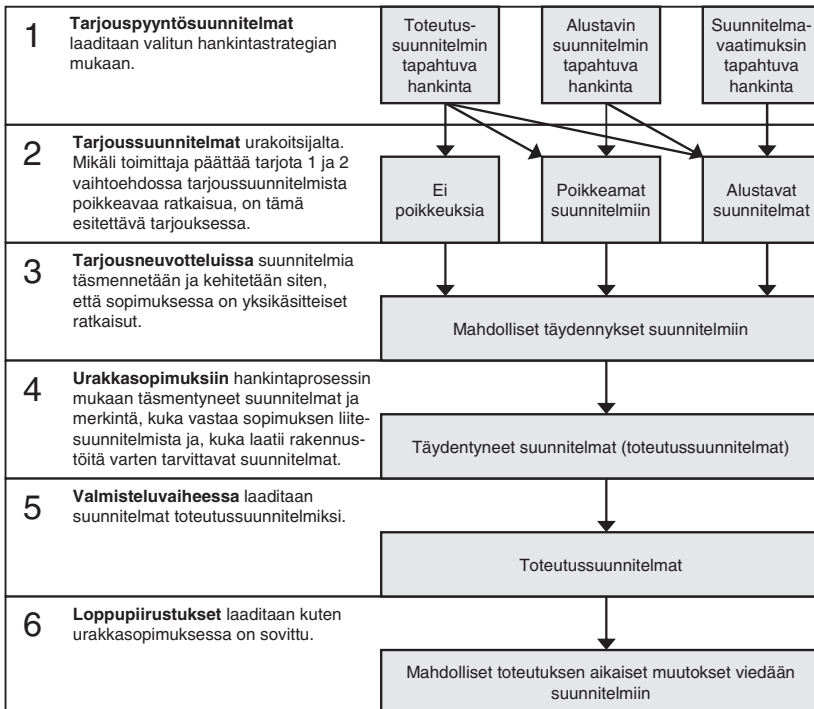
den määrä lisääntyy ja tarjouksen täsmennyksiä tulee usein paljon, jotta voidaan varmistua, että tarjottu tuote täyttää tilaajan tekniset ja visuaaliset vaatimukset. Suunnitelmien tasona sopimuksessa on syytä olla vähintään ohjeellinen taso (luonnos).

Suunnitelmien eri tarkoitukset ja kehittyminen hankkeen eri vaiheissa

SUKE-mallissa esitetään 6 eri tarkoitusta suunnitelmalle toteutussuunnittelun eri vaiheissa:

- 1) suunnitelmapaketin suunnitelma
- 2) hankintapaketin tarjouspyyntösuunnitelma
- 3) tarjoussuunnitelma
- 4) sopimussuunnitelma
- 5) toteutussuunnitelma rakentamista varten
- 6) loppupiirustus.

Kuvassa 9 esitetään suunnitelmien kehittymisen hankintaprosessin eri vaiheissa. Markkinoiden toimintaa ei voi etukäteen yksityiskohtaisesti suunnitella, joten kyselysuunnitelmat eivät



Kuva 9. Suunnitelmien kehittyminen hankinta- ja rakentamisprosessissa eri hankintastrategioissa. Sopimuspöytäkirjat on aina pyrittävä laatimaan toteutussuunnitelmavalmiuteen.

suoraan määrää kaupan muotoa. Toteutussuunnitelmin tapahtuvassa kyselyssä voidaan päätyä vaihtoehtoiseen ratkaisuun, jossa alkuperäisiä suunnitelmia käytetään kuvaamaan hankinnan sisältöä joko alustavina tai suunnitelmavaatiimuksina. Hankkeissa pitääkin omaksua selkeästi kaksivaiheinen suunnittelumenetelmä (tarjouspyyntösuunnitelmat ja toteutussuunnitelmat).

Myös toteutussuunnitelmin tapahtuvassa hankinnassa korostetaan suunnitelmien läpikäymistä toimittajan kanssa ennen urakoitsijavalintaa, jotta voidaan varmistaa sitoutuuko urakoitsija rakentamaan kohteen annettujen suunnitelmien mukaan.

Projektinjohtototeutuksessa on ainutlaatuisen mahdollisuus varmistaa suunnitelmasiikirjojen riittävä sisältö ennen kunkin hankinnan sopimista. Tarkoitus on pakottaa osapuolet katsomaan eteenpäin ja minimoimaan häiriöt ennen rakennustöiden aloitusta. Toteutussuunnitelmia voidaan kehittää yhteistyössä PJ-toteuttajien, suunnittelijoiden ja aliurakoitsijoiden kesken.

Projektinjohtototeuttaja laatii suunnittelijoiden avustuksella tarjouspyyntöaineiston kaupalliseen osaan selvityksen suunnitelmien sisällön kehittämisestä rakentamisen aikana ja loppupiiirustusten laadintamenettelystä.

Kaupallisissa asiakirjoissa on mainittava seuraavat asiat suunnitelmien kehittämisestä:

- toimittajalta vaadittavat tarjoussuunnitelmat
- suunnittelijan tekemät lisäsuunnitelmat ennen rakentamisen aloitusta
- toimittajalta vaadittavat asennussuunnitelmat ennen rakentamisen aloitusta
- tuotantosuunnitelmien dokumentointi (toimittaja/suunnittelija).

Projektinjohtototeuttajan tehtävänä on tarkastaa suunnitelmat toimittajaehdokkaan kanssa ennen toimittajan valintaa. Tässä hankinnan suunnitelmakatselmuksessa käsitellään seuraavia asioita:

- Miten toimittajan ratkaisu poikkeaa tarjouspyyntösuunnitelmista?
- Mitä kehitysehdotuksia toimittajalla on tarjouspyyntösuunnitelmiin?
- Mitä lisäsuunnitelmia toimittaja tarvitsee suunnittelijalta?
- Mitä asennussuunnitelmia toimittaja laatii?
- Onko toimittajan takuu voimassa esitellyillä ratkaisulla?
- Loppupiiirustusten laatiminen?

Projektinjohtototeuttajan tehtävä on ohjeistaa ja valvoa toimittajan ja rakennuttajan suunnittelijoiden tiedonvaihtoa ja suunnitelmien laadintaa. Valvonta ja dokumentointi tapahtuvat esimerkiksi toteutussuunnitelmien valvontalokin avulla, johon merkitään toimittajalta saadut suunnitelmat ja niiden hyväksyntätilanne.

Tuotantosuunnitelmien dokumentoinnista huolehtivat suunnittelijat ja toimittaja kuten hankintasopimuksiin on kirjattu. Projektinjohtourakoitsijan tehtävänä on valvoa, että:

- toimittajat toimittavat rakennuttajan suunnittelijoille muutokset suunnitelmiin
- toimittajat muuttavat suunnitelmiaan tehtyjen muutosten mukaisesti
- em. suunnitelmat toimitetaan vastaanottotarkastuksen yhteydessä rakennuttajalle.

Tehtäväluetteloiden täydennykset

Tehtäväluetteloiden täydennyksien tavoitteena on tukea ja helpottaa SUKE-mallien käyttöönottoa ja hyödyntämistä käytännön rakentamisessa. Tehtäväluettelon täydennyksiä käytetään rakennuttajakonsulttien, suunnittelijoiden ja projektinjohtototeuttajien tarjouspyyntöjen liitteenä ja siten myös osana sopimuksia.

RT-kortistossa suunnittelualojen nykyiset tehtäväluettelot on laadittu perinteisiä kokonaishintaisia urakoita varten. Tehtäväluetteloissa ja useiden suunnitteluryhmien työskentelyn lähtökohtana on:

- Tilaaajan suunnittelijoiden työ tehdään yhtäjaksoisena suorituksena ennen rakentamista.
- Käyttäjät ovat tiedossa ja he pystyvät antamaan kaikki lähtötiedot suunnitteluun hankkeen alkuvaiheessa.
- Tilaaajan suunnittelijat tekevät kaikki suunnitelmat, joten tehtäväluettelot eivät tue tuotesakappoja.

SUKE-malli on luotu tilaaajan vaatimuksista lähtökohdiltaan erilaiseen ympäristöön. Tälle ympäristölle on tunnusomaista:

- Käyttäjää ei tiedetä tai käyttäjätiedot täsmenntyvät rakentamisen aikana.
- Suunnittelu tapahtuu avoimen rakentamisen periaatteiden mukaisesti eli erotetaan kiinteä perusosa ja muuntuva tilaosa.
- Suunnittelu vaiheistetaan yleissuunnitteluun ja toteutussuunnitteluun. Yleissuunnitteluvaihe käynnistyy hankepäätöksestä ja toteutussuunnittelu rakentamispäätöksestä.
- Yleissuunnittelu tehdään perinteistä luonnossuunnittelua laajempaan, erityisesti talotekniikan osalta.
- Toteutussuunnittelu tehdään ja tulostetaan suunnitelmapaketeittain ja rakentaminen käynnistyy ennen kaikkien pakettien valmistamista.
- Suunnitelmilla on eri valmius hankintaa ja toteutusta varten.

• Toimittajat halutaan nykyistä enemmän mukaan suunnitteluun ohjeellisten suunnitelmien avulla ja mm. tuoteosakauppoja käyttämällä. Suunnittelun johtamisen ja ohjauksen käsite on käytännössä epäselvä. Suunnittelun ohjauksen tehtävät menevät rakennuttamisen, projektinjohtototeuttajan ja pääsuunnittelijan tehtävälue- telloissa päällekkäin. Lisäksi käytännön hankkeissa suunnittelun ohjaustehtävät vaihtelevat hankekohtaisesti ja aiheuttavatkin paljon ongelmia PJ-rakentamisessa. Tämän vuoksi SUKE-mallissa suositellaan että suunnittelun ohjaustehtävien vastuut määritetään selkeästi esimerkiksi SUKE-opasvihkossa esitettyä erityistä vastuiden jakotaulukkoa käyttäen.

Yhteenveto ja johtopäätökset

SUKE-malli on kehitetty yhdistämällä teoriaa ja käytännön rakennushankkeista saatuja kokemuksia. SUKE-menetelmiä on testattu käytännön hankkeissa prospektiivisesti ja retrospektiivisesti. Kirjoittajat suositavatkin tässä artikkelissa esitettyjen mallien vaihteista käyttöön- ottoa rakennushankkeissa.

Projektinjohtohankkeen vaiheet tulee limit- tää siten, että tilaaja voi tehdä päätöksensä ajan- kohtina, jolloin ne ovat mahdollisia. Hanke- suunnittelussa tuotetaan ns. joustava tilaohjel- ma ja sitä täydennetään ehdotusten laadinnan yhteydessä. Projektisuunnitelma nähdään täy- dentyvänä asiakirjana ja riskianalyysi kehitty- y hankkeen edistymisen myötä.

Suunnittelusopimukset voidaan laatia vai- heittain eriytetyllä palkkiolla. Erilaisia ehdotuk- sia tuetaan joustavalla palkkiolla ja yleissuunni- telmat toimitetaan ”pakettina”. Toteutussuun- nittelu ostetaan rakennustyön ajan jatkuvana ”palveluna”. Näin saadaan motivaatio tehdä eh- dotuksia, laatia kunnollinen yleissuunnitelma ja palvella asianmukaisesti toteutuksen aikana.

Avoimen rakentamisen periaatetta kannattaa käyttää rakennushankkeissa, vaikka tiedetään- kin rakennuksen ensikäyttäjät. Menetelmä pak- kottaa mitoittamaan kiinteän perusosan sovittua tilajoustoa vastaavaksi. SUKE-mallin case-koh- teissa havaittiin, että tällä menettelyllä pystytään välttämään kiinteän perusosan mitoitusvir- heitä. Lisäksi kiinteän perusosan eriyttäminen tukee suunnittelijoiden tiedonvaihtoa, koska se pakottaa välitulosisiin.

Perinteisillä kiinteähintaisilla toteutusmuo- doilla kilpailu perustuu helposti yksittäisen suunnittelijan ratkaisuideaan, jolloin kilpailu käydään pelkästään tuotantokapasiteetin hin-

nalla. SUKE-mallin mukaan toimittaessa pyri- tään vaihtoehtuisten ratkaisujen tarjoamiseen ja suositaan uusien kehittämistä, innovointia. Näin tilaajalle syntyy lisäarvoa kilpailuttamisesta saadessaan erilaisia vaihtoehtoratkaisuja.

Perinteistä toteutusmuotoa on myös arvostel- tu siitä, että suunnittelu ja toteutus erotetaan lii- an voimakkaasti toisistaan. SUKE-malli ohjaa rakennushankkeita siihen suuntaan, että suun- nittelijat, PJ-toteuttajat ja osurakoitsijat toimi- vat yhteistyössä tavoitteenaan lisäarvon tuotta- minen tilaajalle. SUKE-mallissa eri osapuolten tehtäviä on selkeytetty. Lisäksi palveluiden ja urakoiden hankinta perustuu kilpailutukseen kokonaisedullisuudella – ei epämääräiseen kumppanuuteen.

LÄHTEET:

- [1] Peltonen T., Kiiras J., Projektinjohtoraken- tamisen kehittäminen. Teknillinen korkea- koulu, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan osasto, Rakentamistalous, 1999. (Rakenta- mistalouden laboratorion raportteja 183).
- [2] Kruus, M., Kiiras J., Raveala J., Saari A., Salmikivi T., SUKE – Malli suunnittelun ohjaukseen projektinjohtohankkeissa, Ra- kennustieto, 2006.
- [3] Sobek, D.K, Ward, A.C. & Liker, J.K., ”Toyota’s principles of set-based concu- rent engineering.” Sloan Mangement Review, 67–83, 1999.
- [4] Bogus, S.M., Concurrent engineering strategies for reducing design delivery time. PhD dissertation, University of Colorado, Boulder, 2004.
- [5] Ballard, G., ”Positive vs negative iteration in design”, Proc. 8th Annual Conference of the Int’l Group for Lean Construction, Brighton, the UK, 2000.
- [6] Saari, A., Tavoitteiden asettaminen raken- nuksen muunto- ja käyttöjoustavuudelle. Teknillinen korkeakoulu, Rakennus- ja yh- dyskuntatekniikan osasto, Rakentamista- lous, 2001. (Rakentamistalouden laborato- rion selvityksiä 36). 31 s.
- [7] Kashiwagi, D., Best Value Procurement: How to Use Information Systems to Mini- mize Risk, Increase Performance, and Predict Future Success. Performance Based Studies Research Group, Arizona State University: Tempe, 2005.
- [8] Decker, K. & Kendall, S., Open building, CIB Work Commission on Open Building, July 1996.