

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](#)

Avoim puurakennusjärjestelmä

Mikko Viljakainen
Puuinformaatio Oy
mikko.viljakainen@puuinfo.fi

Suomeen on viime vuosina kehitetty aktiivisesti avointa puurakennusjärjestelmää. Puurakentamisesta pyritään saamaan entistä monipuolisempaa ja kilpailukykyisempää yhtenäistämällä tiettyjä puurakentamiseen liittyviä käytäntöjä. Suunnittelun näkökulmasta yhtenäistäminen koskee lähinnä rungon yksittäisiä osia ja toistuvia teknisiä ratkaisuja. Järjestelmä ei rajoita arkkitehtisuunnittelua.

1 Mikä on avoin puurakennusjärjestelmä?

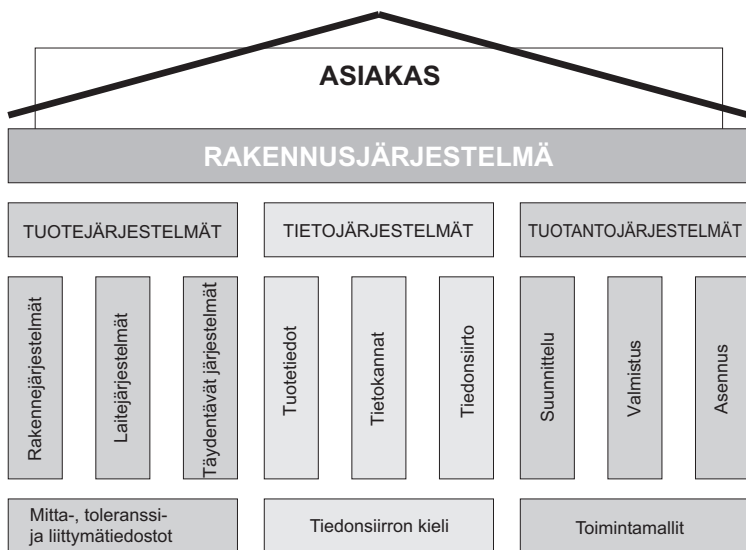
Avoimella puurakennusjärjestelmällä tarkoitetaan sellaista puutalojen rakennustapaa, jossa rakennukset voidaan suunnitella ja toteuttaa tehdasvalmisteisista valmisosista käyttämällä samassa hankkeessa yhdessä ja erikseen eri val-

mistajien komponentteja. Järjestelmän tarkoituksena on mahdollistaa monipuolisten asiakastarpeiden toteuttaminen joustavasti ja tuotannollisesti tehokkaasti.

Järjestelmän avoimeen luonteeseen liittyy, että ratkaisut ovat kaikkien vapaasti käytettävissä. Toisaalta avoimuus merkitsee, että hankkeissa rakennusosat ovat vaihtokelpoisia. Tarvittaessa jokin rakennuksen osa voidaan korvata toisen valmistajan vastaavalla osalla. Järjestelmä on myös avoin tiedonsiirrolle, tulevaisuuden muutoksille ja erilaisille toteutustavoille.

Avoim rakennusjärjestelmä koostuu rakennuksen tuote-, tieto- ja tuotantojärjestelmistä ja säännöistä ja periaatteista näiden yhteensovittamiseksi.

Tuotejärjestelmät sisältävät rakennuksen rakenne-, laite-, ym. täydentävät tuotepohjaiset järjestelmät ts. sen, minkälaisia osia ja tuotteita



Kuva 1. Avoimen puurakennusjärjestelmän sisältö.

rakentamisessa on käytettävissä. Tuotejärjestelmien yhteisenä nimittäjänä ovat mitta- ja toleranssietiedot, joiden mukaan eri järjestelmien osat ovat yhteensopivat.

Tietojärjestelmien merkitys on hallittu tiedonsiirto asiakkaan, suunnittelun, valmistuksen ja tuotannon välillä. Perustana ovat tuotetiedot, jotka kertovat mitä tuotteita järjestelmään kuuluu ja miten ne ovat yhdistettävissä. Lisäksi tietojärjestelmiin kuuluvat yleiset tietokannat, kuten rakentamismääräykset ja ohjeet ja niiden päälle ladatut järjestelmän perusteet ja yritys-kohtaiset valinnat. Tiedonsiirto tapahtuu nykyistä infrastruktuuria hyväksikäyttämällä. Keskeinen tekijä tiedonsiirrossa on yhteinen kieli.

Tuotantojärjestelmät määrittelevät, miten järjestelmärakennukset toteutetaan. Ne sisältävät toimintamallit suunnitteluun, valmistukseen ja asennukseen. Järjestelmä määrittää eri toimintojen liittymäpinnat, joiden mukaan eri osapuolet voivat toimia järjestelmässä haluamallaan tavalla ja haluamassaan laajuudessa.

Avoim puurakennusjärjestelmä on moduloitu järjestelmä, jossa eri osien liittymäpinnat on vakioitu. Tämän seurauksena järjestelmän osat ovat riippumattomia toistensa sisäisestä rakenteesta ja siten vaihtokelpoisia.

Avoim puurakennusjärjestelmä on hierarkkisesti jäsennelty. Ylemmän tason kokonaisuus voidaan koota alemman tason osista tai vaihtoehtoisesti itsenäisesti. Järjestelmä sitoo eniten alimpien hierarkiatasojen ratkaisuja. Esimerkiksi rungon peruskomponentit ja niiden liitokset määritellään tarkasti. Ylimmät hierarkiatasot jäävät vapaasti suunniteltaviksi. Tasot muodostetaan erikseen eri tarkastelunäkökulmia esimerkiksi tila-, rakenne- ym. suunnittelua varten.

Avoim järjestelmä on siten luonteeltaan eräänlainen mitta- ja liittymätiedosto. Sen osia ovat

1. mittastandardit
 - rakennusosille (seinät, laatat jne.)
 - komponenteille (tolpat, palkit, rakennuslevyt, jne.)
2. tyyppiratkaisut
 - rakenteille ja liitoksille
 - teknisille järjestelmille
3. toimintamallit
 - suunnitteluun
 - valmistukseen
 - asennukseen.

Lisäksi järjestelmässä sovitaan tiedonsiirtoon liittyvistä seikoista ja yhteisistä rakentamista koskevista pelisäännöistä, joita ovat mm.

- urakkarajat
- vastuut
- sopimukset jne.

Mittastandardit luovat reunaehdot järjestelmän mukaisten tuotteiden ja tuoteosien suunnittelul-

le, valmistukselle ja tuotekehitykselle. Standardien mukaiset järjestelmätuotteet ovat mitoittaan ja teknisesti yhteensopivia. Eriasteiset standardit puolestaan jättävät yrityksille vapauksia ratkoa tuotteen sisältöön liittyviä tekijöitä omista lähtökohdistaan kilpailukykyisimmällä tavalla.

Tyyppiratkaisuilla osoitetaan, miten järjestelmätuotteista voidaan toteuttaa järjestelmän mukaisia rakennuksia. Järjestelmäratkaisuilla luodaan suunnitteluun ja toteutukseen perusosaaminen ja varmistetaan, että järjestelmällä toteutetut rakennukset ovat niille asetettujen vaatimusten mukaisia.

Toimintamalleilla määritellään tuotantoketjun eri vaiheiden toimintakokonaisuudet ja niiden väliset rajat, joiden mukaan yritykset toimivat järjestelmässä. Rajojen mukaan eri yritysten toiminnot liittyvät luontevaksi kokonaisuudeksi, ja tuotantoketjussa vältytään päällekkäisiltä toiminnoilta.

Avoim järjestelmä on siten

- A. toimintaympäristö, jossa yritykset voivat toimia haluamassaan laajuudessa oman osaamisensa mukaan kilpailukykyisimmällä tavalla. Yritysten keskinäinen yhteistyö perustuu järjestelmän asettamaan viitekehitykseen.
- B. kehittämisympäristö, jossa yritykset voivat kehittää omia ratkaisujaan toisaalta järjestelmän sisällä (esimerkiksi tuotevariaatiot järjestelmän perustuotteista) ja toisaalta järjestelmän päälle tehtävällä yrityskohtaisella järjestelmäsovelluksella.

Toimiakseen avoimen järjestelmän tulee olla yleisesti hyväksytty.

2 Miksi avoim järjestelmä?

Avoimen järjestelmän avulla pyritään puurakentamisen kilpailukyyn parantamiseen ja puurakentamisen määrälliseen lisäämiseen. Tämä voi tapahtua vain koko tuotantoprosessia kehittämällä. Kilpailukykyinen rakentaminen edellyttää kilpailukykyistä perustuotantoa. Kaikkia rakentamisen ongelmia ei voida ratkoa työmaalla. Esimerkiksi puutavarakaupan logistiset palvelut ovat keskeisellä sijalla rakentamisen tehokkuuden parantamisessa puhumattaakaan vakioitujen ja yleisesti hyväksytyjen järjestelmäratkaisujen tuomista hyödyistä ja mahdollisuudesta rakentamisprosessin kokonaisvaltaiseen hallintaan. Avoimen järjestelmän tasolla tehdään koko toimialan kilpailukyyn kannalta keskeiset valinnat. Ratkaisuilla luodaan puurakentamiseen perusosaamisen taso.

Avoimella järjestelmällä saavutettavia etuja ovat mm:

- kilpailun lisääntyminen tuotannon jokaisessa eri vaiheessa
- jatkuvuus kehitystyössä
- laadun jatkuva paraneminen
- yhdenmukainen tuotteistus
- uudet tuoteinnovaatiot.

Muutoin järjestelmärakentamisen edut syntyvät vakioinnin kautta. Avoimessa järjestelmässä vakiointi koskee sekä yksittäisiä tuotteita, teknisiä ratkaisuja että toimintaprosesseja.

Vakioinnin avulla mahdollistuvat

- toisto ja harjaantuminen työtehtävissä
- rutinoituminen ja prosessien hallinta
- laadun jatkuva parantaminen
- edellisten perusteella kilpailukyvyyn kehittäminen ja ylläpitäminen.

Yrityskohtainen kilpailukyky perustuu avoimen järjestelmän päälle tehtävään yrityskohtaiseen sovellukseen. Yritys tekee omat avoimeen järjestelmään perustuvat valintansa, jotka voivat koskettaa esimerkiksi tuotantotapaa, vakiointia tms. Nämä valinnat eivät ole tuotesidonnaisia vaan määrittävät yrityksen tapaa toimia. Tuote-konseptit pohjautuvat yrityskohtaisiin valintoihin ja niiden välityksellä avoimeen järjestelmään.

3 Järjestelmätuotteet

Järjestelmätuotteet voidaan ryhmitellä seuraavasti:

1. perustuotteet
2. teolliset väli- ja jatkojalosteet
3. massaräätälöidyt järjestelmätuotteet.

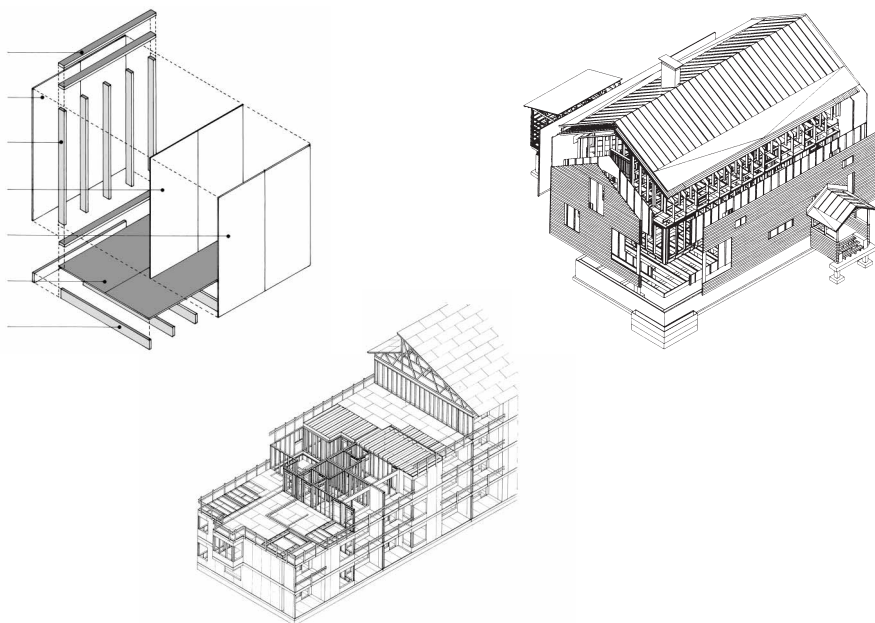
Perustuotteita ovat esimerkiksi runkotolpat. Ne ovat yksinkertaisia volyymituotteita ja niiden valikoima on pieni. Ne ovat yleispäteviä ts. samanlaisia tuotteita voidaan käyttää laajasti erilaisissa kohteissa, joten markkinapohja ko. tuotteille on mahdollisimman laaja ja valmistussarjat suuria.

Teolliset väli- ja jatkojalosteet ovat perustuotteita pidemmälle jalostettuja korvaavia tuotteita. Tuotevariaatioita kustakin perustuotteesta voi olla useita. Esimerkkinä tällaisista tuotteista ovat välipohjapalkit, esimerkiksi naulalevy-, uumalevy-, viilupu- ja liimapuupalkit. Tuotteet ovat yleispäteviä volyymituotteita, mutta niiden liittäminen järjestelmään tarvitsee valmistajakohtaista ohjeistusta.

Massaräätälöityjä järjestelmätuotteita ovat esimerkiksi kattoristikot. Ne räätälöidään kohdekohtaisesti, mutta liittymät järjestelmään ovat yleispäteviä. Toisin sanoen ratkaisut ovat yleispäteviä mutta valmistussarjat pieniä.

2

SUUNNITTELU



Kuvat 2, 3 ja 4. Avoimen puurakennusjärjestelmän periaate on, että samanlaiset osat (kuvassa runko) soveltuvat käytettäväksi erilaisissa rakennuksissa.

4 Osapuolten tehtävät

Loppukäyttäjällä ei yleensä ole vaatimuksia itse järjestelmälle. Käyttäjän tehtävänä onkin määrittää rakentamisen tarpeet. Vaatimukset kohdistuvat useimmiten itse lopputuotteeseen, tarjontaan, hintaan ja laatuun sekä lopputuotteen suomaan joustavuuteen. Lopputuotteen kautta rakennuksen käyttäjän laatuodotukset välittyvät koko järjestelmään. Nämä laatuodotukset ovat tärkeimmät rakentamista ohjaavat tekijät. Lopputuotteen ostaja maksaa lopulta kaikki rakentamisen kustannukset.

Käyttäjien vaatimukset rakennukselle ovat vaihtelevia. Järjestelmä vastaa erilaisiin tarpeisiin parhaiten olemalla riittävän joustava siten, että järjestelmällä voidaan toteuttaa vaihtoehtoisia ratkaisuja. Myös järjestelmän sovellusalueiden tulee olla tarkoituksenmukaisia. Yksittäisen rakennuksen kohdalla järjestelmän edut saavutetaan, kun järjestelmää käytetään riittävästi kattavasti. Koko rakennuksen toteuttaminen järjestelmää noudattaen ei ole tarkoituksenmukaista.

Suunnittelijoiden tehtävänä on asiakastarpeiden siirtäminen rakentamiseen siten, että rakentamisen tulos vastaa siihen asetettuja odotuksia. Suunnittelijoita varten järjestelmä tarjoaa valmiina yleisesti hyväksytyt järjestelmäratkaisut.

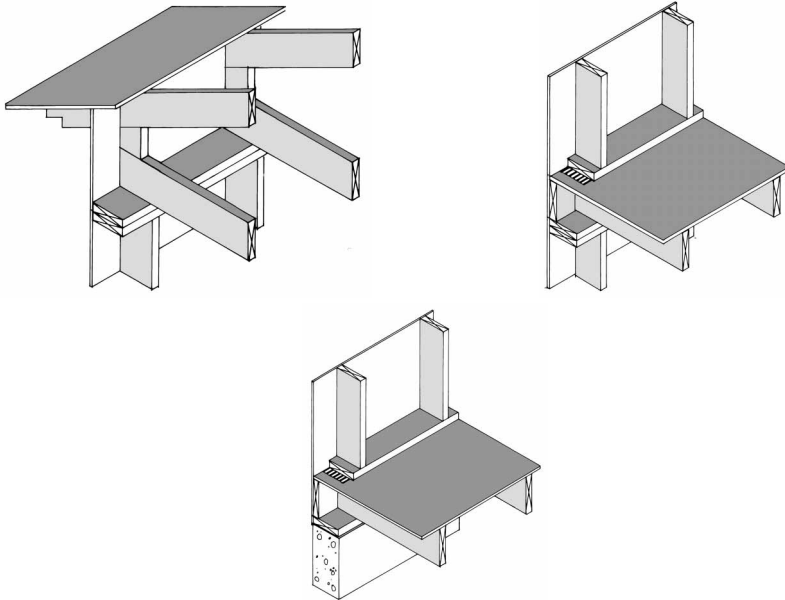
Perustuotteiden tapaan ne ovat yleispäteviä. Järjestelmäratkaisuihin on otettu huomioon erilaiset tekniset ja taloudelliset vaatimukset mm. pitkäikäisyyden, rakennettavuuden ja ympäristöystävällisyyden suhteen. Niiden noudattaminen johtaa aina taloudellisesti laskettavissa olevaan lopputulokseen. Kohteiden eritasoisten teknisten vaatimusten vuoksi rakennusratkaisut on kuitenkin jaettu kolmeen ryhmään, jotka ovat

1. rungon perusratkaisut
2. eristys- ja levytysratkaisut
3. sovellukset ja erikoisratkaisut.

Rakentajien tehtävänä on järjestelmän mukaisten rakennusten toteutus. Apuna ovat yleisesti hyväksytyt järjestelmäratkaisut, joihin yrityskohtaisten rutiinien kehittäminen perustuu. Tehokkuuden perustana on vakiointi, joka koskee sekä prosesseja että rakenteellisia ym. tekniisiä ratkaisuja.

Tuotantotapa on valittavissa. Rakennukset voidaan tehdä esimerkiksi paikalla rakentaen tai samoista osista samoilla ratkaisulla elementoiden.

Avoin järjestelmä ei kuitenkaan saa olla este sellaisten yrityskohtaisten järjestelmäsovellusten kehittämiselle, jotka täyttävät rakennuttajan asettamat tavoitteet ja soveltuvat muuten avoimeen järjestelmään (vrt. mittastandardi rakennusosatasolla).



Kuvat 5, 6 ja 7. Valmisosien lisäksi rungon liitokset voidaan toistaa erilaisissa kohteissa samanlaisina. Kuvan esimerkissä on ulkoseinän liittyminen ala-, väli- ja yläpohjaan.

Kaupan tehtävänä on logistiikka. Kauppa ko-
koaa järjestelmätuotteet, välivarastoi ja toimit-
taa rakentajille ym. asiakkaille näiden määrää-
mällä tavalla. Perusvaatimuksena on toimitus-
varmuus. Järjestelmätuotteet muodostavat kau-
pankäynnin rungon. Toimituskokonaisuuksia
laajennetaan asiakkaiden toiveiden mukaisesti
oheistuotteilla.

Väli- ja jatkojalostajien ja tuoteosatoimittajien
tehtävänä on em. tuotteiden valmistaminen ja
toimittaminen järjestelmään joko kaupan kautta
tai suorina tuoteosatoimituksina. Mitä pidem-
mälle tuotteita jatkojalostetaan, sitä merkittä-
vämmäksi nousee osaamisen osuus myytävässä
tuotekokonaisuudessa.

Perusteellisuuden tehtävänä on järjestelmä-
tuotteiden valmistus ja toimitus suurissa erissä
kaupalle ja suurlukuttajille. Ydintuotteita ovat
määrämittaiset rungon osat (tolpat, palkit jne.).
Osien yleispätevästä luonteesta ja pienestä vali-
koimasta johtuen valmistussarjat ovat suuria.
Yksinkertaisimmillaan avoin järjestelmä voi-
daankin kiteyttää teollisuuden mittastandardik-
si.

5 Tyyppiratkaisut rakenteille

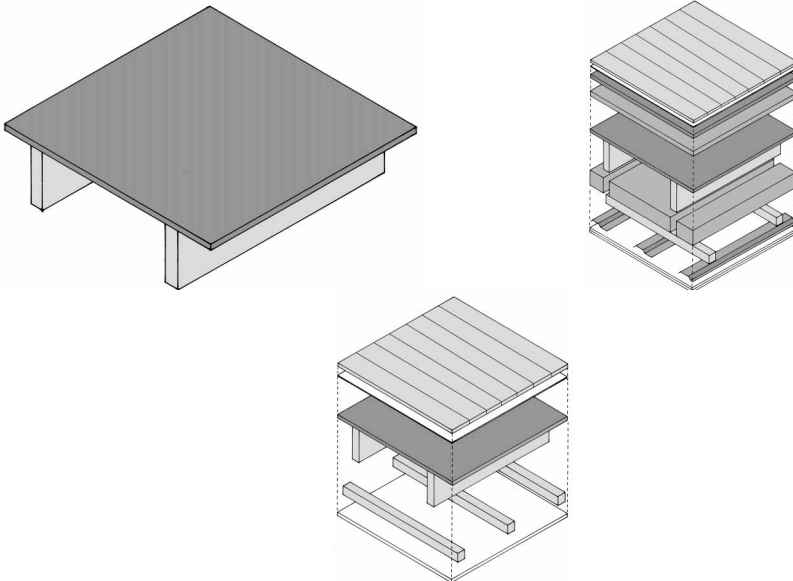
Rungon perusratkaisut sisältävät runkojärjestel-
män periaatteet kuten

- runkotyypit rakennusosittain
- rungon liitokset.

Nämä ratkaisut voidaan soveltaa kohteesta toi-
seen sellaisinaan. Kiinnitystavat vakioidaan ja
ratkaisuille ilmoitetaan reunaehdot, joiden mu-
kaan ratkaisua voidaan käyttää. Rakennesuun-
nittelun tehtävänä on varmistaa valittujen rat-
kaisujen toimivuus kohteessa.

Eristys- ja levytysratkaisut valitaan kohde-
kohtaisesti vaatimustason mukaan. Esimerkiksi
pien- ja kerrostalon rakenteilla on erilaiset pal-
lonkesto- ja ääneneristysvaatimukset, joiden
mukaan eristys- ja levytysratkaisut valitaan.

Peruseriaate on, että rungon perusratkaisut
voidaan toistaa erilaisissa kohteissa samanlaisi-
na ja että kohteen eristys- ja levytysratkaisut va-
litaan kohteen palonkesto- ym. vaatimusten mu-
kaan. Malliratkaisut ovat materiaaliiriippumat-
tomia. Niiden mukaan eri valmistajat voivat
tuottaa järjestelmään omia ratkaisujaan.



Kuvat 8, 9 ja 10. Eristys- ja levytysratkaisut valitaan kohteen teknistoiminnallisten vaatimusten mu-
kaan. Samassa rungossa voidaan toteuttaa erilaisia eristys- ja levytysratkaisuja. Kuvassa välipoh-
jan runko ja sen pientalon ja kerrostalon rakennesovellus.

Erikoisratkaisuja ja sovelluksia on esitetty niitä tapauksia varten, jolloin rakennusta ei voida toteuttaa pelkillä järjestelmäratkaisuilla. Tällöin tarvitaan järjestelmään luontevasti liittyviä ratkaisuja, jotka eivät estä järjestelmän muuta hyväksikäyttöä, ja joita käyttämällä muutoksen vaikutus jää paikalliseksi.

6 Järjestelmän edut rakentamisen eri osapuolille

Suunnittelijoiden kannalta järjestelmä yksinkertaistaa ja nopeuttaa teknistä suunnittelua alentaen samalla kustannuksia. Vakioratkaisujen ansiosta rakennukset tarvitsee suunnitella vain kerran. Suunnittelu voidaan tehdä siellä, missä se parhaiten palvelee tarkoitustaan. Kilpailukyky paranee, kun osa työstä voidaan automatisoida. Motivaatio paranee, kun kohdekohtaisten detaljirutiinien sijasta voidaan keskittyä kohteen kannalta oleellisten yksityiskohtien suunnitteluun. Rakentamisesta saatavan palautteen avulla vakioratkaisuja voidaan kehittää kestävämpään ja rakennettavampaan suuntaan. Suunnittelun virhemahdollisuudet pienenevät ja vastuujako selkeytyy. Tyypipihväsyttyjen ratkaisujen avulla voidaan helpottaa myös viranomaisyhteyksien hoitamista.

Urakoitsijan kannalta järjestelmä yksinkertaistaa, nopeuttaa ja halventaa urakkatarjousten tekemistä vakio-osien ja rutiinoitujen tuoteosatoimittajien avulla ja mahdollistaa yrityskohdekohtaisten suunnittelu- ja laskentarutiinien kehittämisen. Se helpottaa rakentamista ja projektien hallintaa ja edistää kilpailua toimittajakentässä. Järjestelmäratkaisuja voidaan käyttää hyväksi omassa tuotannossa. Niitä voidaan myös käyttää yrityskehittämisen sovellusten pohjana, jolloin yleisesti hyväksyttyihin järjestelmäratkaisuihin perustuvia suunnitteluratkaisuja ei tarvitse perustella rakennuttajalle ja viranomaisille. Kokeuksen karttuessa kohdekohtaisten suunnitteluratkaisujen valinta helpottuu. Toimintatapojen vakiintuessa myös laadunvarmistusprosessi yksinkertaistuu.

Kaupan näkökulmasta järjestelmä merkitsee kaupankäynnin helpottumista. Tuotevalikoima yksinkertaistuu ja tuotteiden kiertonopeus kaupassa kasvaa. Tuotteiden käsittely, varastointi ja tietohallinta helpottuvat. Runkotarvikkeiden osalta voidaan määrämittaisten tuotteiden osalta siirtyä kappalehinnoitteluun. Myös toimitusvarmuus paranee ja toimitusajat lyhenevät. Tuotteille voidaan antaa sitovat toimitusajat. Kausivaihteluihin voidaan varautua jakamatedoston ja rakentamisennusteiden avulla varastoja kasvattamalla. Myös hintakehitys voidaan hallita nykyistä paremmin. Tavaratoimitukset ja

oheispalvelut voivat olla merkittävä lisä liike-toiminnassa.

Väli- ja jatkojalostajien näkökulmasta järjestelmä luo reunaehdot oman tuotteen kehittämiseksi ja mahdollistaa oman osaamisen siirtämisen järjestelmätuotteeseen. Kehitystyötä voidaan tehdä pitkäjänteisemmin ja järjestelmän mukaisten tuotteiden kehitysriskit ovat ennakoitavissa. Markkinat järjestelmän mukaiselle tuotteelle ovat olemassa, jolloin menekki-, laatu- ja hintataso ovat tiedossa. Sopimusrutiinit ja vakioprosessit pienentävät epävarmuutta hinnoittelussa. Toiminnallisten vaatimusten ja liittymissäätöjen sisällä toimittaja voi ratkaista rakenteen omista lähtökohdistaan kilpailukykyisimmällä tavalla. Tuotevalikoimaa voidaan pienentää ja toimintaa voidaan suunnitella pitkällä aikavälillä. Suurilla toimituserillä pyritään alentamaan logistisia kustannuksia.

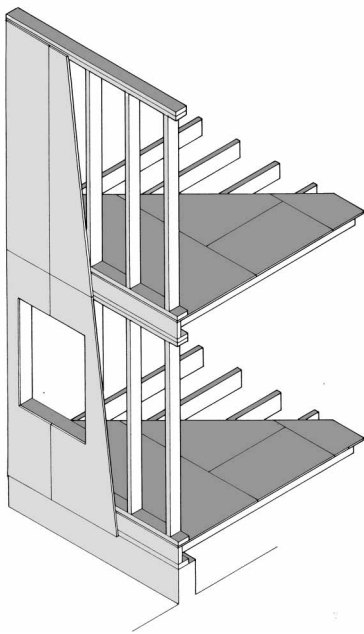
Perusteellisuuden kannalta järjestelmä merkitsee jatkojalostuksen uudelleenikäynnistymistä. Jalostus tehostuu, kun tuotevalikoima pienenee. Myös logistiikka on hoidettavissa nykyistä yksinkertaisemmin ja tehokkaammin. Suurilla toimituserillä pyritään alentamaan logistisia kustannuksia. Tietohallinta helpottuu. Selkeä tuotevalikoima ja ennakoitavissa olevat menekit edistävät kausivaihteluiden tasaamista. Komponentteja, joiden kysyntä on taattu, voidaan tuottaa myös varastoon, jolloin toimitusvarmuus paranee. Vakiotuotteiden avulla sahan tilaukskannan heilahteluita voidaan tasata sahaamalla vakiotuotteita silloin, kun tilaukskanta on alentunut. Myös hintakehitystä voidaan hallita nykyistä paremmin. Kilpailukykyyn kasvaessa puun käyttö lisääntyy. Toimiva kotimainen järjestelmä on myös viennin perusta.

7 Avoin puurakennusjärjestelmä käytännössä

Toistaiseksi Suomessa on testattu laajasti vain avoimen järjestelmän ns. platform-sovellusta. Sitä voidaanakin pitää avoimen puurakennusjärjestelmän arkkityyppinä.

Platform-järjestelmä on kantavaseinäinen puurankarakenne, jossa suunnittelu ja rakentaminen perustuvat yksinkertaisten ja mitoiltujen yhteensopivien rungon osien käyttöön. Nimi Platform (engl. taso) kuvaa rakentamistapaa. Talo rakennetaan kerroksittain siten, että ala- ja välipohjat ovat työalustoja, joiden päällä kerroksen seinät kootaan vaakatasossa ja nostetaan pystyyn.

Järjestelmä sopii hyvin sekä pien-, rivi- että kerrostalorakentamiseen. Soveltuvien osien siitä voidaan käyttää myös muussa rakentamisessa. Sillä voivat rakentaa sekä ammatti- että amatööri- rakentajat.



Kuva 11. Avoimen puurakennusjärjestelmän ns. platform-sovellus on kantavaseinäinen järjestelmä, jossa suunnittelu ja toteutus perustuvat määrämittaisten valmisosien käyttöön.

Rakentamistavan etuja ovat yksilöllisyys ja edullisuus. Platform-järjestelmä ei rajoita kodin yksilöllistä suunnittelua, vaan se voidaan tehdä käyttäjän tarpeiden mukaisesti. Vakioitu rakentaminen säästää kustannuksia. Järjestelmän idea on, että rungon perusosat ja näiden liitokset on vakioitu. Näistä voidaan muodostaa lukematon määrä erilaisia asunoratkaisuja. Vakio-osat ovat määrämittäisiä ja mitoiltaan yhteensopivia. Rungon osien ja liitosten vakioiminen on järkevää, koska puutalossa runko ei jää näkyviin. Siten se kannattaa tehdä mahdollisimman edullisesti, jolloin rakentamiseen varatut rahat voidaan sijoittaa asumisen kannalta tarkoituksenmukaisemmin esimerkiksi tiloihin, verhouksiin tai kalusteisiin. Rakentamisessa vakioidut ratkaisut puolestaan johtavat toistoihin ja harjaantumiseen ja sitä kautta säästöihin.

Haastattelututkimuksen mukaan puutalossa myös viihdytään. Oulun yliopisto teki kevään 1998 aikana asukaskyselyn, jolla kartoitettiin asukkaiden kokemuksia uusista puukerrostaloista. Kyselyssä olivat mukana Oulun, Raision, Tuusulan, Viikin ja Ylöjärven puukerrostalojen asukkaat. Vertailun vuoksi kyselyssä haastatel-

tiin myös viidellä sekatekniikalla toteutetun ja viiden kivirunkoisen kerrostalon asukkaita (Karjalainen 1998).

Asukaskyselyn mukaan puukerrostalojen asukkaat ovat olleet asuntoihinsa pääsääntöisesti tyytyväisiä. Myös rakennusten yleisilmeeseen ja arkkitehtuuriin on oltu pääasiassa tyytyväisiä, suuri osa asukkaista arvioi rakennusten ilmeen jopa erittäin hyväksi. Kahdeksan kymmenestä vastaajasta piti puutaloja kauniimpana kuin kivitaloja. (mt.)

Palovaroitin- ja vesisammutusjärjestelmien koettiin parantavan paloturvallisuutta lähes yksimielisesti joko merkittävästi tai jonkin verran. Lähes kuusi kymmenestä vastaajasta piti puukerrostaloasuntonsa ääneneristystä merkittävästi tai jonkin verran parempana kuin aikaisemmassa asunnossa. Vain vajaa neljäsnes vastaajista arvioi asuntonsa ääneneristyksen huonommaksi kuin aikaisemmin. Tulosta voitaneen pitää hyvänä, kun otetaan huomioon, että suuri osa vastaajista oli asunut aikaisemmin kivirunkoisessa rakennuksessa. (mt.)

Kyselyn mukaan puuta pidetään ehdottoman ympäristöstä ystävällisenä materiaalina. Sitä pidetään myös edullisena, lujana ja kestäväenä materiaalina. Suomalaisista puurakentamistaitoa pidetään hyvänä. (mt.)

Puurakentamisen avulla uskotaan voitavan rakentaa houkuttelevampia asuntoja kuin vallitsevalla rakentamistavalla. Samoin uskotaan puutalossa asumisen ekologisuuteen ja puutalon sisäilman terveellisuuteen. Puutaloissa ei uskota olevan merkittävästi enemmän kosteus- ja homevaurioita kuin kivirakennuksissa. (mt.)

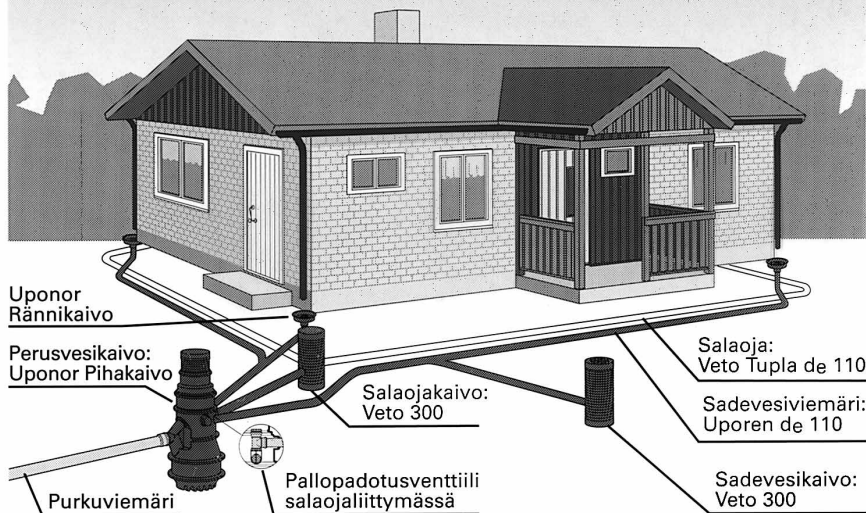
Vastaajien mukaan puun käyttöä tulisi lisätä Suomessa. Kyselyyn osallistuneista yli puolet valitsisi kokemustensa perusteella asunnon mieluummin puurakennuksesta kuin kivirakennuksesta. Tosin neljä kymmenestä vastaajasta oli sitä mieltä, että asunnon valinta ei ole sidoksissa rakennusmateriaaliin. Sen sijaan kerrostaloasuminen ei saa suurta suosiota. Yhdeksän kymmenestä vastaajasta muuttaisi seuraavaksi mieluiten 1–2 -kerroksiseen rivi- tai omakotitaloon. (mt.)

LÄHTEET, KIRJALLISUUTTA:

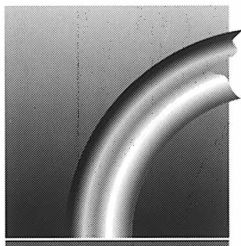
Karjalainen, Markku, 1998. Puukerrostalojen asukaskysely – alustavia tuloksia. Oulun yliopisto, painamaton.

Viljakainen, Mikko & Määttä, Tarja, 1998. Platform järjestelmä tutkimus – ehdotus avoimen puurakentamisjärjestelmän perusteiksi. Suomen Puututkimus Oy, Tampereen teknillinen korkeakoulu, arkkitehtuurin osasto, rakennussuunnittelun laitos.

Sade- ja salaojavesien hallitsija



- Veto-salaojakaivot
- Uponal-kokoojakaivot
- Veto Tupla -perussalaojat
- Uporen Plus -sadevesiviemärit



Uponor

Uponor Suomi Oy

PL 21

15561 Nastola

Puhelin (03) 88 501

Telefax (03) 885 0210

www.uponor.fi