



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](#)

Rakennushankkeen tavoitteiden asettaminen

Arto Saari, tekniikan tohtori

Teknillinen korkeakoulu, rakentamistalouden laboratorio
arto.saari@hut.fi

2

Hanketta ei voi ohjata ilman tavoitteita

Jotta rakennushanketta voidaan ohjata, sille on asetettava selkeät tavoitteet. Tavoitteiden tulee olla sellaiset, että ne suuntaavat hanketta haluttuun lopputulokseen, mutta samalla mahdollistavat erilaiset innovatiiviset ratkaisut. Siksi ne eivät saa olla liian tiukkoja tai tiettyyn yhteen ratkaisumalliin johtavia.

Rakennuksen eri sidosryhmillä on siihen erilaiset näkökulmat. Rakennuksen käyttäjille rakennus tarjoaa mahdollisuuden harjoittaa tuottavasti haluttua toimintaa sen tiloissa, esimerkiksi toimistotyöntekijät tarvitsevat puitteet rauhalliseen työskentelyyn, kokousten pitoon, materiaalin säilytykseen, wc:ssä käyntiin, auton säilytykseen jne. Rakennuttajalle rakennus on sijoituskohte. Sijoituksen on oltava kannattava, mutta samalla riskien tunnistaminen ja niihin varautuminen on rakennuttajalle tärkeää. Rakennuttaja on tärkeä hankkeen onnistumiseen vaikuttava osapuoli, koska hän organisoii hankkeen, asettaa hankkeelle keskeiset tavoitteet, valitsee toteutusmuodon, valvoo toteutuksen ja ottaa rakennustyön vastaan.

Perinteisen rakentajan näkökulma on teknisempi. Rakentajalle ovat tärkeitä työmaan ylläpito, hankintojen toteutus, halutun laadun aikaan saaminen, aikataulussa pysyminen sekä onnistunut hankkeesta irtaantuminen. Uudet toteutusmallit, joissa urakoitsija ottaa elinkaarivastuuta tulevat muuttamaan rakentajan toimikuvaa innovatiivisemmaksi. Se on myös tilojen käyttäjien ja rakennuttajan etu.

Keskeiset vaikuttamisen paikat rakennushankeissa ovat:

1. tavoitteiden asettaminen hankkeelle (määrälliset ja laadulliset tavoitteet)
2. toteutusmuodon valinta
3. suunnitteluratkaisun laatiminen sekä sen arviointi ja kehittäminen
4. rakennuksen hallittu käyttöön otto.

Korjaushankkeiden vaikuttamisen paikat ovat samat, mutta niissä mahdollisuuksia rajoittaa olemassa olevan rakennuksen ominaisuudet,

erityisesti niiden poikkeaminen verrattuna uusiin tilavaatimuksiin.

Viimeaikoina, etenkin toimitilarakentamisen yhteydessä, on puhuttu paljon rakennusten ”joustavuudesta”. Sen lisääntyneeseen tarpeeseen lienee kolme perussyötä [1]:

- *Yhteiskunnan rakenteen muutos*: siirtyminen teollisuustyöstä palveluihin ja toimistotyöhön. Myös väestön muuttoliike taantuvilta alueilta kasvukeskuksiin on aiheuttanut rakennusten käyttötarkoituksen muutoksia.
- *Työn luonteen muutos*: on tapahtunut siirtymistä hierarkkisista organisaatioista tiimeihin. Olemassa olevat tilat eivät tue uutta työskentelytapaa.
- *Kiinteistöjen omistamisen ja käytön eriytyminen*: aidot vuokralaiset ovat vaativia, heitä pitää kuunnella sekä palvella paremmin ja nopeammin kuin aikaisempien aikojen pysyviä sisäisiä vuokralaisia. Eli vuokralaiset lähtevät, jos tilat ja palvelu eivät tyydytä heitä. Samoin lyhyemmät vuokrasopimukset johtavat vuokralaisten vaihtuessa tilojen muutos-paineisiin.

Käytännön rakentamisessa samoin kuin kotimaisessa ja kansainvälisessä tutkimuksessaakin on tähän asti kiinnitetty huomiota lähinnä muuntojoustavina pidettyihin ratkaisuihin, kuten esimerkiksi siirrettäviin väliseiniin. Samoja ratkaisuja myös helposti kopioidaan kohteesta toiseen, vaikka tarpeet vaihtelevat eri organisaatioiden välillä. Yleisesti oletetaan, että valitsemalla yksittäisiä joustavina pidettyjä komponentteja tai osajärjestelmiä saavutetaan haluttu muuntojoustavuus [2]. Mutta mikä on haluttu muuntojoustavuus? Onko se eksakti, mitattavissa oleva käsite, jolle voidaan antaa konkreettisia suunnittelutavoitteita? Miten tavoitteita tulisi asettaa?

Tässä artikkelissa kuvataan menettelytapa hankesuunnitteluvaiheen tavoitteiden asettamiseen, jossa otetaan erityisesti huomioon rakennuksen joustavuusominaisuudet. Menettelytapa on esitetty tarkemmin lähteessä [1]. Lisäksi artikkelissa käydään lyhyesti läpi tavoitteiden saavuttamisen todentamiseen liittyvät keskeiset tehtävät.

Tavoitteiden asettaminen hankesuunnitteluvaiheessa

Joustavuuden huomioon ottaminen hankkeen tavoitteissa

Rakennuksen joustavuustavoitteet on otettava huomioon jo hankesuunnitteluvaiheessa tehtävän ohjelmoinnin yhteydessä. Rakennuksen joustavuuden huomioon ottaminen tuo tavoitteiden asettamiseen erityispiirteitä:

- määritetään muuntuvan tilaosan ominaisuudet
- mitoitetaan kiinteä perusrakennus
- eritellään rakennuskustannusbudjetti kiinteän perusrakennuksen osuuteen ja muuntuvan tilaosan osuuteen.

Muuntuvien tilojen määrittäminen

Jotta kiinteä perusrakennus voidaan määritellä ja mitoittaa, on sitä ennen määriteltävä muuntuvien tilojen ominaisuudet tai paremminkin tilojen ominaisuuksien vaihteluvälit. Muuntuviin tiloihin sisällytetään ne rakennukseen sijoitettavat tilat, joiden käyttötarkoituksen tai -tavan muutoksiin varaudutaan. Muutokset saattavat tapahtua rakennusprosessin tai rakennuksen käytön aikana.

Muuntuvista tiloista (M) määritetään seuraavat asiat:

Jaettavuus huoneistoihin (M 1):

Huoneistojen lukumäärä, koko ja rajat (M 1.1)

Esimerkki:

On varauduttava siihen että rakennus voidaan jakaa n. 200 m² suuruisiin huoneistoihin tai niiden kerrannaisiin. Huoneistojen väliset seinät eivät saa olla kantavia. Vaatimukset kohdistuvat sekä rakennusaikaiseen että rakennuksen käytön aikaiseen joustavuuteen.

Huoneistojen itsenäisyys (M 1.2)

Esimerkki:

Huoneistojen tulee olla itsenäisiä. Jokaiseen huoneistoon on oltava oma lukittava sisäänkäynti. Vaatimukset kohdistuvat sekä rakennusaikaiseen että rakennuksen käytön aikaiseen joustavuuteen.

Tilaominaisuudet (M2):

Tilanimikkeet ja tilojen määrät (M 2.1)

Esimerkki:

- toimistuhuoneita 300–1600 m² á 10–20 m² / 20...150 henk.
- avotoimistotilaa 0–1000 m² / 0–125 henk.
- neuvottelutiloja 100–200 m²
- lähivarastotiloja 200–400 m²
- WC-tiloja 0–20 m²
- jne.
- Yhteensä 4000 m²

Vaatimukset kohdistuvat sekä rakennusaikaiseen että rakennuksen käytön aikaiseen joustavuuteen.

Sisäympäristövaatimukset (M 2.2)

Esimerkki:

Huonolämpötilan hallinta tulee olla hyvää tasoa, talvella 20–22 °C ja kesällä 23–26 °C. Ilmavirtojen tulee täyttää sisäilmaluokan S2 vaatimukset [3]. Koneellisen jäähdytyksen teho on oltava 20–40 W/m². WC-tiloihin sijoitetaan WC-istuin ja käsienspesuallas. Jos WC-tiloja ei toteuteta, tehdään niitä varten vesi- ja viemärivaraukset. Vaatimukset kohdistuvat sekä rakennusaikaiseen että rakennuksen käytön aikaiseen joustavuuteen.

Muilla osin, kuten sisäpintojen, kalusteiden, valaistuksen ja ääniympäristön osalta, tilavaatimukset täsmentyvät sitä mukaa kun tilojen käyttötarkoitukset ja käyttäjät kiinnittyvät. Valaistusvaatimuksina ilmaistaan valomäärät (lx) työskentelyalueille, lähialueille ja käytäville, lisäksi esitetään vaatimuksia valonlähteen väriämpötilalle ja värintoistoindeksille. Ääniympäristövaatimuksia esitetään äänitasolle (dB), jälkikäyntä-ajalle, puheenerotusindeksille ja seinän ilmäääneneristävyydelle. Sisäympäristövaatimuksia käsitellään laajasti Tuottava toimisto 2005 -tutkimuksessa [4].

Tilojen käyttöjousto (M 2.3)

Esimerkki:

Neuvottelutilojen kokoa on voitava muuttaa. Muutoksen sykli voi olla nopeimmillaan useita kertoja päivässä. Muiden tilojen käyttöjousto-vaatimukset täsmentyvät kun tilojen käyttäjät kiinnittyvät.

Kiinteän perusrakennuksen mitoitus

Kiinteään perusrakennukseen (K) sisällytetään ne rakennuksen fyysiset osat, joita ei tarvitse vaihtaa tai muuttaa, vaikka rakentamisen ja käytön aikana tapahtuu muutoksia, joihin on varauduttu.

Kiinteän perusrakennuksen (K) määrittämiseen ja mitoittamiseen kuuluu:

Kiinteät tilat (K 1)

Esimerkki:

- aula 100 m²
- auditorio 100 m²
- wc-tilat 30 m²
- huoltoliikenne 60 m²
- porrashuoneet 130 m²
- jakava liikenne 260 m²
- ilmanvaihkokonehuone 200 m²
- muut tekniset tilat 40 m²
- VSS 60 m²

Kiinteä runko-osa (K 2)**Rakennuksen laajuus (K 2.1)**

Esimerkki:

Rakennuksen bruttoala on 4500 m².**Vapaa huonekorkeus (K 2.2)**

Esimerkki:

Vaadittu vapaa huonekorkeus on 3,5 m, paitsi auditorion osalta 6,0 m. Myös sisääntuloaula voi olla korkeampi.

Jännevälit (K 2.3)

Esimerkki:

Vaadittu rakennusrungon jänneväli on vähintään 9 m.

Lattioiden kantavuus (K 2.4)

Esimerkki:

Vaadittu lattiakuorma on 5 kN/m².**Julkisivu (K 2.5)**

Esimerkki:

Muuntuvien tilojen ikkunajako tulee sopia erilaisille muuntuvien tilojen yhdistelmille.

Kiinteä talotekniikkaosa (K 3)

Esimerkki:

Kohteen mitoitusilmanvaihdon maksimiarvo on 10 500 l/s ja minimiarvo 9 500 l/s. Ilmanvaihdon pääjakelukanavat tulee mitoittaa maksimiarvon mukaan.

Muut hankkeen tavoitteet

Rakennushankkeelle asetetaan hankesuunniteluvaiheessa muita tavoitteita seuraavasti:

- rakennuksen ekologisuuteen liittyvät tavoitteet, kuten rakennuksen aiheuttama luonnonresurssien käyttö ja sen aiheuttamat päästöt
- rakennuskustannusten budjetti
- ylläpitotaloudelliset tavoitteet
- hankeaikataulu.

Hankebudjetin laadinta

Rakennuksen joustavuuden huomioon ottaminen asettaa vaatimuksia hankkeen budjetille. Jotta hankkeelle saadaan tehtyä pitävä rahoitussuunnitelma, määritetään hankkeelle rakennuskustannusten kattohinta. Kattohinta määritetään siten, että muuntuva tilaosa on budjettilaskelmassa kalleimman vaihtoehdon mukainen. Budjetti eritellään kiinteän runko-osan osuuteen ja muuntuvan tilaosan osuuteen. Muuntuvan osan budjettia tarkistetaan sitä mukaan kun rakennuksen käyttäjät täsmennyvät.

Esimerkki: Rakennuskustannusten kattohinta on 6,5 milj. euroa. Hankkeen rahoitus suunnitellaan kattohinnan mukaan. Perusrakennuksen osuus kattohinnasta 3,6 milj. euroa, joka on samalla perusrakennuksen budjetti. Muuntuvien tilojen osuus on 2,5–2,9 milj. euroa. Muuntuvien tilojen budjetti tarkennetaan sitä mukaa

kun tilojen käyttötarkoitus kiinnittyy. Muuntuvien tilojen kattohinta on 2,9 milj. euroa. On myös voitu sopia, että osa muuntuvan osan toteutus- ja kustannusvastausta kuuluu vuokralaisille. Tällöin kukin vuokralainen laatii omalle osalleen budjetin.

Tavoitteiden saavuttamisen todentaminen

Tavoitteilla ei ole merkitystä, jos niiden saavuttamista ei mitata. On tunnettava hankkeen elinkaarelta sen kriittiset tarkistuspisteet, joissa voidaan ja tulee vaikuttaa hankkeen kuluun. Samoin pelkkä mittaaminen ei riitä. Jos havaitaan poikkeama tavoitteesta, on tärkeää, ettei hyväksyttyä poikkeamaa, vaan reagoidaan siihen heti etsimällä ja toteuttamalla korjaavat toimenpiteet.

Seuraavassa luetellaan tavoitteiden saavuttamisen todentamiseen liittyviä keskeisiä tehtäviä:

Suunnitteluvaihe:

- suunnitteluratkaisun kelpoisuuden arviointi
- suunnitteluratkaisun taloudellisuuden arviointi. Taloudellisuus arvostellaan vertaamalla suunnitelmien mukaista rakennusosa-arviolaskelmaa tavoitehintaan ja suunnitelmien mukaisia ylläpitomenekkejä tavoitemenekkeihin
- suunnitteluratkaisun toteutettavuus muilta osin
- tarvittaessa annetaan heti suunnittelijoille palaute ja kehitysehdotukset.

Toteutusvaihe (rakennuttaja):

- valvonta ja koordinointi
- mallit, mittaukset, kokeet, raportointi
- palaute ja korjaavat toimenpiteet.

Käyttöönotto:

- kelpoisuuden arviointi
- mittaukset ja koestukset
- tarvittaessa korjaavat toimenpiteet
- huoltokirjan luovutus, käyttäjien ja ylläpitohenkilöstön opastus ja koulutus

Käyttövaihe:

- käyttäjätyytyväisyyden mittaus
- tekniset mittaukset ja järjestelmien säätö
- ylläpidon suunnittelu, toteutus ja valvonta
- muutosten hallinta.

Yhteenveto

Et voi saavuttaa maalia, jos et tiedä missä maali on. Sama motto pätee rakennushankkeeseen: hanketta voidaan ohjata vain, jos sille on asetettu selkeät tavoitteet.

Tavoitteiden tulee olla sellaiset, että ne suuntaavat hanketta haluttuun lopputulokseen, mutta samalla mahdollistavat erilaiset innovatiiviset ratkaisut tai ratkaisuyhdistelmät. Siksi ne eivät

saa olla liian tiukkoja tai tiettyyn yhteen ratkaisuun johtavia.

Varteenotettava kehityspolku suomalaisen rakennusprosessin kehittämiseksi on Commissioning, joka on otettu käyttöön USA:ssa jo 1990-luvun alkupuolella. Commissioning-käsite on määritelty ASHRAE:n ohjeissa prosessiksi, jonka tarkoitus on varmistaa, että järjestelmät on suunniteltu ja asennettu vaatimuksen mukaisesti sekä toiminnallisesti testattu, ja lisäksi niitä voi huoltaa ja ylläpitää siten, että ne toimivat suunnitellusti. Commissioning-toiminta alkaa jo suunnitteluvaiheesta sisältäen myös toteutus-suunnittelun, rakentamisen, koekäytön, vastaanottovaiheen sekä koulutuksen. Sen jälkeen toiminta voi jatkua koko rakennuksen elinkaaren ajan. Commissioning-menetelmässä yksi taho ottaa valvontaansa taloteknisten toimenpiteiden ohjeistuksen, mittaukset, valvonnan ja raportoinnin. [5]

Kiinteistöalan eri osapuolia kiinnostaa tällä hetkellä ns. olosuhdetakuumalli. Siinä vuokranantaja antaa vuokralaisille takuun sisäolosuhteista. Hallitussa hankeprosessissa olosuhdevaatimusten periytyminen on varmistettava jokaisessa hankevaiheessa kirjaamalla tavoitteet, toimintatavat ja vastuut kaikkiin asiakirjoihin. Siirryttäessä hankevaiheesta toiseen vastuutahot mittaavat ja todentavat, että olosuhdevaatimukset toteutuvat sekä suunnitelmissa että työmaalla. Bonuksilla ja sanktioilla ohjataan ja

valvotaan rakentamista hankkeen eri vaiheissa. Olosuhdetakuiden sopimusmalli huomioi eri sopimusvaiheissa sisäilman olosuhteisiin vaikuttavat keskeiset asiat ja periyttää ne muihin sopimusvaiheisiin. Näin menetellen voidaan jaksaa riskiä olosuhdetakuun antamisessa. [5]

LÄHTEET

- [1] Saari A., *Tavoitteiden asettaminen rakennuksen muunto- ja käyttöjoustavuudelle*, Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion selvityksiä 36, Espoo 2001.
- [2] Saari A., Heikkilä P., *Building flexibility management*. Toksessa: *Proceeding of the 2nd International Symposium ILCDES 2003 Integrated Lifeline Engineering of Buildings and Civil Infrastructures*, Kuopio, Finland December 1-3, 2003, ss. 199-204.
- [3] Sisäilmaluokitus 2000, Sisäilmayhdistys ry, SIY raportti 5, Espoo 2001.
- [4] Tuottava toimisto 2005, Loppuraportti (toim. Olli Seppänen), 2004.
- [5] Aalto L., Saari A., *Palvelevan rakennuksen elinkaarisopimukset: Sisäilmavaatimusten periytyminen sopimuksissa*, Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 227. Espoo 2004.