



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](#)

Rakennustyömaan suorituskyvyn mittaaminen ja kehittäminen

Juha Salminen, TkT
Kehityspäällikkö, NCC Rakennus Oy
juha.salminen@ncc.fi

Mittarien käyttötarkoitukset

Mittari voidaan määritellä menetelmäksi, jolla kuvataan tarkasti mittauksen kohteena olevan asian tila. Lähtökohtana voidaan pitää, että mittarin tulos on jonkinlainen numeerinen tunnusluku. Se voi olla esimerkiksi kappalemäärä, aika tai indeksinumero.

Mittareita voidaan käyttää useisiin eri tarkoituksiin, kuten:

- toiminnan ohjaamiseen, jolloin tilannetta verrataan jatkuvasti tai säännöllisin väliajoin suunnitelman mukaiseen toteumaan
- motivointiin ja palkitsemiseen, jolloin saavutettua tulosta verrataan tavoitteeseen ja sen perusteella voidaan määrittää esimerkiksi tulospalkkion suuruus
- toiminnan pitkäjänteiseen kehittämiseen, jolloin mitataan toiminnan tasoa verrattuna muihin vastaaviin yksiköihin tai vertailutasoon.

Suorituskyvyn mittaamisessa on kyse yleensä viimeksi mainitusta käyttötarkoituksesta. Objektivisia mittareita käytetään toiminnan osaluokkien ja sen seurauksena saatujen tulosten mittaamiseen ja vertailemiseen. Mittaaminen paljastaa kehityskohteet ja osoittaa saadaanko toiminnan kehittämisessä toivottuja tuloksia.

On tärkeätä tunnistaa ja ymmärtää käyttötarkoitukset, mihin mittareita kulloinkin käytetään, etenkin kun samoja mittareita voidaan käyttää myös useisiin eri tarkoituksiin. Koska mittarit samalla aina myös ohjaavat toimintaa, käytettävät mittarit ja niiden esitystapa on valittava siten, että se palvelee toiminnan ohjaamista haluttuun suuntaan.

Mittarien ominaisuudet

Hyvän mittarin on täytettävä useita kriteereitä.

- Se mittaa oikeata asiaa eli on validi. Mittauksen kohteena olevan asian, ja sen mitä mittari mittaa, on oltava todella samoja tai ainakin riittävän lähellä toisiaan.

- Mittari mittaa oikein eli on reliaabeli. Mittaustulosten on vaihdeltava johdonmukaisesti mitattavan asian todellisen tilan mukaisesti, eikä tulokseen saa vaikuttaa liikaa satunnaiset tai muut ulkopuoliset tekijät.
- Mitattava asia on oleellinen eli relevantti. Esimerkiksi asia, johon ei voida vaikuttaa, saattaa olla mielenkiintoinen tietää, mutta toiminnan ohjaamisen kannalta sillä ei ole merkitystä.
- Mittaus on riittävän helppo toteuttaa. Mittarin lähdeaineiston tiedonkeruun, tunnuslukujen laskemisen, raportoinnin jne. pitää olla riittävän vaivatonta jotta mittaamiseen käytettävä panostus on oikeassa suhteessa mittaamisesta saatavaan hyötyyn.

Kaikesta huolimatta on todettava, että täydellisiä mittareita on vaikea löytää ja useimmissa mittareissa esiintyy edellä mainittuja puutteita enemmän tai vähemmän. Mittarien valinnassa ja käytössä onkin pohdittava sitä, onko mittari riittävän hyvä ollakseen hyödyllinen sille tarkoitettuun käytössä. Mittarien ominaisuudet ja puutteet on myös tunnettava ja tunnustettava, kun mittaustulosten perusteella tehdään johtopäätöksiä ja toimenpiteitä.

Rakennustyömaan toiminnan mittaaminen

Yritysten ja organisaatioiden toiminnan ja tulosten mittaamiseen on tarjolla runsaasti erilaisia malleja ja mittaristoja. Rakennustyömaa on kuitenkin oma erityistapauksensa, johon ei yleisiä malleja voi sellaisenaan soveltaa. Se on projekti, joka elää määrätyn ajan paljolti irrallaan yrityksen muusta toiminnasta ja sitä koskee vain osa kriteereistä, joilla koko yritystä voi arvioida.

Projekteja, kuten myös rakennustyömaita, on perinteisesti mitattu, valvottu ja ohjattu vertaamalla toteumaa projektisuunnitelmaan. Käytetyt mittareita ovat tyypillisesti kustannukset, aikataulun mukainen edistyminen, välitavoitteiden saavuttaminen sekä erilaiset tunnusluvut

kuten valetut betonikuutiot, asennetut elementit, käytetyt työtunnit, kassavirran positiivisuus jne. Samoin asetettuja tavoitteita ja välitavoitteita on voitu käyttää johdon palkitsemiseen.

Nämä jatkuvan seurannan ja palkitsemisen mittarit ovat kuitenkin projektikohtaisia ja palvelevat vain kyseisen projektin ohjaamista ja toteuttamista. Projektien suorituskykyä mittaavien tunnuslukujen käyttö on ollut ongelmallista, koska projektit ovat pitkälti yksilöllisiä ja niiden vertaileminen on vaikeaa.

Rakennusprojektit ovat kuitenkin suorituskyvyn mittaamisen kannalta edullisemmassa asemassa moniin muihin, esimerkiksi tuotekehitysprojekteihin verrattuna. Oli sopimus- tai urakamuoto mikä hyvänsä, rakentamisessa toistuvat samat työvaiheet ja toimintamallit. Myös toteutusorganisaatio on pitkälti yhdenmukainen, siellä on työmaapäällikkö, työmaainsinöörit, työnjohtajat, työntekijät ja päätoimeuttajan koordinoitavastuulla olevat muut urakoitsijat.

Rakennustyömaalla tapahtuvaa tuotantotoimintaa on siis mahdollista mitata vertailukelpoisesti muistaen kuitenkin, että täysin samanlaisia projekteja ei ole ja tunnuslukujen tulkinnassa on aina otettava huomioon myös projektikohtaiset ominaispiirteet. Vertailukelpoisten mittareiden kehittäminen ja käyttö on välttämätöntä, jos halutaan kehittää työmaan suorituskykyä – onhan mittaaminen edellytys sille, että edes tiedämme onko kehitystä tapahtunut.

Rakennustyömaan suorituskyvyn mittareita ja tunnuslukuja

Tuottavuus

Yksi keskeinen teollisuustoiminnan suorituskykyä kuvaava elementti on tuottavuus, joka tarkoittaa käytettyjen panosten ja tulosten suhdetta. Käytettyjä panoksia voivat olla työ, materiaalit, energia jne. jotka voidaan yhteismittallistaa rahaksi kokonaistuottavuuden laskemiseksi. Tuottavuuteen liittyy läheisesti myös laatukäsite, sillä pelkkä määrällinen tuotos ei riitä tuottavuuden lisäämiseksi, jos laatu on samanaikaisesti niin huono että tulee hukkaa. Rakennustyömaan tuottavuutta tarkastellaan tavallisesti työn tuottavuuden näkökulmasta, koska muiden panosten hinnat ovat paljon muusta kuin rakennustyömaan toiminnasta riippuvaisia.

Tuottavuuden mittaaminen työläjätasolla on periaatteessa mahdollista siten, että kerätään käytetyt työtunnit ja toisaalta työsaavutus, esimerkiksi muurattujen seinäneliöiden tai asennettujen elementtien muodossa. Työmaan tuottavuus olisi tällöin mahdollista laskea työläji-

kohtaisten tuottavuuksien yhteistuloksena. Jo työläjikohtaisen tuottavuuden mittaaminen on kuitenkin kohdannut käytännön ongelmia.

Rakeneratkaisut, työmenetelmät ja esivalmistusaste poikkeavat usein toisistaan ja työsaavutukset eivät ole samassa työläjäsakaan välttämättä vertailukelpoisia. Vaikka keskityttäisiin vain vertailukelpoisiin työläjeihin, ongelmaksi on osoittautunut tiedonkeruu työläys. Menekien selvittäminen vaatii tarkennettua seuranta- ja silloinkin ongelmaksi osoittautuu käytettyjen työtuntien keruu, koska työvaiheet ovat käytännössä pitkälti aliurakoituja. Tuottavuuden seuranta osana työmaan normaalia toimintaa on siis osoittautunut liian työlääksi suhteessa koettuun hyötyyn. Osittaista helpotusta saattavat tuoda työmaalle tuloaan tekevät automaattiset tunnisturantajärjestelmät, jolloin ainakin tehtyjen työtuntien keruu onnistuisi automaattisesti.

Koska työläjikohtaisia tuottavuuksia ei ole käytännössä systemaattisesti mitattu, myös kääntäen kokonaistuottavuutta ei ole pystytty käyttämään suorituskyvyn mittarina. Tuottavuutta on mitattu ainoastaan yleisellä teollisuudenalatasolla, joka sekin on tunnuslukuna monessa suhteessa kiistanalainen, ja antaa liian ylimalkaisia tuloksia auttaakseen käytännön kehittämisessä.

Tuottavuuden mittausta voisi lähestyä myös tarkastelemalla työmaalla esiintyvää hukkaa eli arvoa tuottamatonta työaikaa ja materiaalihukkaa. Hukan mittaaminen on kuitenkin kohdannut samanlaisia käytännön ongelmia kuin tuottavuuden mittaaminen, eli liian työläs ja virheillettä seuranta on estänyt mittaamisen laajassa mittakaavassa.

Kustannukset

Kustannukset muodostavat projektin keskeisen tavoitteen ja ovat siten osa suorituskykyä, vaikka tavoite onkin projektikohtaisesti asetettu. Kustannustavoitteiden toteutumista kuvaavat tunnusluvut saadaan vertailukelpoiseksi laskeamalla prosentuaalinen ylitys tai alitus tavoitteeseen nähden. Kustannusten toteutuminen voidaan laskea joko tavoitekatteeseen tai tavoitekustannuksiin vertaamalla. Molempien pitäisi tuottaa sama tulos, mikäli huolehditaan että laskelmissa käytettävät luvut sisältävät vain ne erät jotka kuuluvat työmaan vaikutuspiiriin ja ovat vertailukelpoisia (Talo 90 -järjestelmän kustannusryhmät 1–9).

Kustannusten laskemisessa tulee ottaa huomioon lisä- ja muutostöiden vaikutus. Asian tekee ongelmalliseksi se, että LM-kustannukset sisältävät kuluihin usein vaihtelevan kirjauskäytännön mukaisesti, mutta näkyvät tulopuolella erillisinä. Jos LM-työt ovat mukana kustannuksissa, mutta eivät tavoitteessa, se antaa virheellisen kuvan työmaan suorituskyvystä. LM-työt tulee lisätä myös tavoitteeseen siten, että

niiden sisältämä kate on kuitenkin vähennetty, mikäli sitä ei ole kustannuksissakaan mukana.

Kustannuksia koskevia tunnuslukuja voi jaotella edelleen osiin laskemalla tavoitteen toteutumisen erikseen käyttö- ja yleiskustannuksista, hankinnoista ja omasta työstä. Laskuissa on aina huolehdittava, että tavoite ja toteuma joista tunnusluku lasketaan sisältävät samat erät ja että tehdyt muutokset esimerkiksi hankinnoista omaksi työkseen on päivitetty myös tavoitearvioon.

Kustannusohjausta voi arvioida myös nussuttamisen tarkkuutta kuvaavalla tunnusluvulla, jossa todetaan kulkeeko ennuste tarkastuspisteissä sovitun ”putken” sisällä. Sisäinen korko on lisäksi yksinkertainen tapa arvioida maksuerätalulun laatimisen ja rahaliikenteen hoitamisen säntillisyyttä, joilla on kuitenkin oma vaikutuksensa työmaan tulokseen. Tämä tunnusluku ei sovi omaperustaiseen asuntorakentamiseen tai laskutyöurakkaan.

Kustannustavoitteen kireyttä on mahdollista arvioida kohteesta lasketun standardihinnan avulla, jos kohteesta on tehty rakennusosa-arvio. Tavoitteen vertailu standardihintaan antaa lähinnä taustaa suorituskyvyn arvioinnille muiden kustannuksia koskevien tunnuslukujen kautta.

Aikatalunpito

Työmaiden aikataulut muodostavat samanlaisen absoluuttisen tavoitteen projektille kuin kustannukset. Vaikka aikataulut on laadittu yleispätevien menekkitietojen ja tuotantomallien pohjalta, aikataulun vertailukelpoisuudesta ja ”kireydestä” voi aina keskustella. Siitä huolimatta poikkeama tuotantoaikataulusta päivinä on yksi suorituskykyä kuvaava tunnusluku.

Työmaa seuraa aikataulupoikkeamaa jatkuvasti ja raportoi siitä mm. työmaakokouksissa. Aikataulupoikkeama ei niinkään perustu mihinkään laskukaavaan, koska yleispätevää, kaikki työvaiheet oikein joka työmaalla painottavaa laskutapaa ei ole olemassa. Työmaan oma, tuotantoaikataulun ja todellisen tilanteen vertailuun perusteltu arvio on yleensä paras käytössä oleva tunnusluku. Aikataulupoikkeama voidaan myös jakaa tarkempiin osiin ottamalla poikkeamat erikseen tietyistä keskeisistä työvaiheista tai välitavoitteista, jotka kuvaavat hyvin myös koko työmaan tilannetta. Tällaisia ovat esimerkiksi runkotyöt, vesikatto, lämpö päälle, kevyet väliseinät ja LVIS-koekäyttö.

Kokonaispoikkeama voidaan todeta joko projektin aikana tai sen luovutushetkellä. Poikkeama projektin aikana, valittuna ajankohtana, on paremmin suorituskykyä kuvaava ja hyödyllisempi tunnusluku, koska harvemmin projektit myöhästyvät luovutusajankohdasta, vaan myöhästyminen näkyy kohonneena kiinnittökustannuksina ja laatuvirheinä.

Luovutusvaiheen aikataulunpitoa tulee verrata tuotantoaikataulun mukaiseen, suunniteltuun luovutusajankohtaan, joka on itselle tavoitteeksi asetettu, eikä sopimuksen mukaiseen luovutushetkeen, mikäli ne poikkeavat toisistaan. Lisä- ja muutostöistä johtuneen luovutusajankohdan siirron voi ottaa huomioon, mikäli asia on virallisesti rakennuttajan kanssa sovittu.

Aikataulun kireyden arvioimiseen löytyy myös erilaisia ”standardikesto” laskukaavoja, jotka soveltuvat lähinnä asuntotuotantoon. Jos hankkeista tehdään rakennusosa-arvio, johon on konsulteilla ja yrityksillä omia, automatisoituja järjestelmiään, ne tuottavat yleiskustannusten laskemiseksi myös aikatauluarvion, jota voi käyttää projektin tavoitetaso kireyden arviointiin.

Turvallisuus

Turvallisuustason mittaamiseen on yleistynyt käyttökelpoinen menetelmä TR (Talonrakennus)-mittari. TR-mittari perustuu havainnointiin työmaalla ja indeksiluvun laskemiseen työturvallisuusmääräysten ja hyvän käytännön mukaisista oikein- ja väärinhavainnoista.

TR-mittari on työturvallisuusviranomaisten käytössä koko maassa ja myös useimmat rakennusyritykset käyttävät sitä jatkuvassa viikkoseurannassaan. Näin ollen mittarilla saadaan sekä työmaa- että yrityskohtaisia vertailulukuja ja niitä käytetäänkin mm. vuosittaisessa, valtakunnallisessa yritysten välisessä turvallisuuskilpailussa. TR-mittarin käyttöönoton myötä rakennustyömaiden turvallisuustaso on parantunut merkittävästi ja vaikutus näkyy myös tapaturmataajuuksissa.

Turvallisuutta voidaan luonnollisesti mitata myös tapaturmien toteutumisen kautta, mikä on sinänsä selkeä mittari. Yleisesti käytetty tunnusluku on tapaturmataajuus, joka tarkoittaa tapaturmien määrää miljoonaa työtuntia kohti. Tapaturmat ovat kuitenkin erittäin epäluotettava mittari yksittäisen työmaan tapauksessa, koska sattumalla on liian suuri osuus tapaturmien esiintymiseen. Yksikkö- tai yritystasolla tapaturmataajuus kuvaa hyvin yleistä turvallisuustasoa, mutta työmaatasolla parempi mittari on TR-indeksi ja se on myös turvallisuuskäyttäytymisen ohjaamiseen käyttökelpoisempi mittari.

Laatu

Tuottavuuden lailla laatu on mittausmielessä ongelmallinen asia. Rakennusosille ja tiloille voidaan kyllä määritellä laatuksiteritit ja systemaattisella tiedonkeruulla saadaan vertailukelpoisia tuloksia ainakin toistuvista työlajeista. Laatutason systemaattista mittaamista on vaikeuttanut tiedonkeruun vaatimat resurssit sekä yhdenmukaisten menettelyjen puute. Laadun

mittaamiseen saattaa tulla apua nk. laatukorttistysmetodista, jossa työmaalla tehdään laatu-tarkastuksia työkohteittain käyttäen standardoituja laatulomakkeita. Näistä summaamalla on mahdollista tehdä päätelmiä yleisestä laatu-tasosta. Menettely ei ole vielä yleistynyt, mutta tekee tuloaan aivan kuten systemaattinen turvallisuustason mittauskin.

Tuotelaatua voidaan mitata työkohteittain töiden edistytessä tai vasta työvaiheiden tai koko työmaan valmistumishetkellä. Työvaiheiden alkuvaiheessa suoritettu mittaus on työmaalle hyödyllisintä ohjausmielessä, johon laatukortti-käytäntökin tähtää. Luovutusvaiheen viimeistelyn laadulla on kuitenkin tärkeä merkitys asiakastytyväisyyteen, joten sitä kannattaa mitata erikseen vaikka laatukortit eivät olisikaan käytössä.

Viimeistelyn laadunmittauksessa voidaan hyödyntää tilakohtaisia tarkastuskortteja standardoimalla ne ja muuttamalla mittareiksi. Toinen tapa on tehdä viimeistelykatselmuksen yhteydessä ylimalkaisempi arviointi tietyn kriteeristön avulla. Ylimalkaisenaakin se antaa koneiden, työmaan ulkopuolisten arvioijien tekemänä suuntaa-antavan arvosanan viimeistelyn tasosta.

Viimeistelyn tason arviointiin on käytetty jonkin verran ”0-virhe” kriteeriä, mikä tarkoittaa että rakennuttajan vastaanotokatselmuksessa ei havaita puutteita. Kriteeri on toimivaksi mittariksi kuitenkin liian subjektiivinen ja sen käytännön luotettavuuteen liittyy suuria ongelmia.

Ohjauksjärjestelmän taso

Ohjauksjärjestelmien arviointiin on kiinnitetty paljon huomiota koska oletuksena on, että juuri järjestelmiä kehittämällä ja valvomalla toteutuslaatu paranee. Tähän ajatusmalliin perustuu myös se, että laatustandardien vaatimukset kohdistuvat siihen, miten työmaalla järjestelmien ja dokumenttien perusteella toimitaan käytännön laatutason varmistamiseksi. Yhteys laatu-järjestelmien ja käytännön laatutason välillä ei kuitenkaan ole yksiselitteinen, joten käytännön laatu-tason mittaus vaatii edellä mainittua havainnointiin perustuva systematiikkaa.

Laatuauditoinnit ovat eräänlaisia ohjauksjärjestelmien tason mittauksia. Ne voivat tosin olla vain tarkastuslistoja poikkeuksien toteamiseksi, mutta ovat varsin helposti muutettavissa myös mittareiksi, jossa määritellään toiminnalle selvät kriteerit ja tehdään niistä havaintoja pisteytyksineen aivan kuin turvallisuusmittarissakin.

Tällaisia mittareita on käytössä jo useissa yrityksissä, joskin niiden metodiiikka ja mittari-ominaisuudet vaihtelevat. Mittausteknisesti pätevän toiminnan laadun mittarin kehittäminen ei ole aivan yksinkertainen tehtävä, mikäli halu-

taan että eri auditoijat saavat vertailukelpoisia tuloksia. Laatujärjestelmien mukaisen ”parhaan käytännön” pitäisi myös kehittyä koko ajan, mikä vaatii mittarin kehittämistä. Muutokset mittarissa aiheuttavat taaksepäin vertailukelpoisuuden heikkenemisen, mutta se ei saa olla esteenä pääasian, eli toiminnan ohjaamisen, edistämiseksi.

Asiakastytyväisyys

Rakentaminenkin mielletään yhä enemmän palveluksi jossa tähtäimenä ei ole voiton optimointi yksittäisissä hankkeissa vaan pitkän tähtäimen asiakastytyväisyys ja kumppanussuhteiden syntyminen. Siksi asiakastytyväisyys on tärkeä osa projektin suorituskykyä. Sitä mitataan tyypillisesti erilaisilla kyselyillä, joita yrityksissä onkin runsaasti käytössä. Kyselyitä on helppo laatia ja ne tuottavat selkeät numeeriset tulokset, mutta hyvän kyselyn kehittäminen on kuitenkin vaativa prosessi jossa tulisi tuntea ainakin tietyt perusasiat:

- Mitataan oikeita, palvelun laadun kokemukseen ja asiakasuskollisuuden muodostumiseen liittyviä asioita
- Kysymysten muotoilu on yksiselitteinen ja se houkuttelee käyttämään koko vastausasteikkoa (ei esim. kysytä kahta asiaa samassa kysymyksessä).
- Samaan kysymysryhmään kuuluvat kysymykset todella mittaavat samaa asiaa (tilastollinen testaus).
- Kysely on ulkoisesti siten laadittu, että se on helppo ja miellyttävä vastata.

Kyselyn laatiminen on vasta ensimmäinen vaihe kyselytutkimuksen toteutuksessa. Pitää suunnitella myös kyselyn toteuttaminen oikea-aikaisesti, tulosten havainnollinen purku- ja esitystapa, palaute eri osapuolille ja tulosten hyödyntämisprosessi.

Tyytyväisyyskyselyt voi laajentaa koskemaan myös muita sidosryhmiä, kuten aliura-koitsijoita, tavarantoimittajia, suunnittelijoita, käyttäjiä jne. Nykyään kyselyt toteutetaan säännönmukaisesti internetin kautta ja puretaan automaattisesti.

Asiakastytyväisyyttä voi vertailla työmaiden kesken, mutta mikäli käytetään alalla yleisesti käytössä olevaa Rakentamisen Laatu RALA:n asiakaspalautejärjestelmää, saadaan vertailu myös muihin yrityksiin. RALA:n järjestelmää ollaan kehittämässä monipuolisemmaksi, mikä tekee sen käytön houkuttelevammaksi myös yrityksille joilla on jo toimiva palautejärjestelmä, jolloin siitä voisi tulla alan yhteinen standardi TR-mittarin tapaan.

Työmaan johtaminen ja ihmisten toiminta

Jo klassisista organisaatioteorioista lähtien on tunnistettu organisaation kahtiajakautunut olemus, jossa järjestelmät ja muodollinen puoli elää rinnan ihmisten muodostaman orgaanisen ja epämuodollisen toiminnan kanssa. Suorituskykyyn vaikuttaa siksi järjestelmien luomien toimintaedellytysten lisäksi paljon se, millainen johtamis- ja toimintakulttuuri työmaalle muodostuu ja miten yksittäiset ihmiset sitä kautta asennoituvat työhönsä. Johtaminen ja työmaalla vallitseva toimintakulttuuri muodostavat periaatteessa omat kokonaisuutensa, josta on vielä erotettavissa kunkin ryhmän, kuten alirakkoitsijan tai urakkaporukan, oma toimintakulttuuri.

Kuten asiakastytyväisyyden osalta, käytännössä ainoa toimiva tapa mitata johtamista ja ihmisten toimintaa on kysely, joka on suunnattu kaikille työmaan toimijoille: työnjohdolle, työntekijöille ja alirakkoitsijoille. On todettu, että vaikka työmailla toimii monia erilaisia ryhmiä, työmaalle muodostuu nopeasti kuitenkin oma toimintakulttuuri, paljolti työmaan johtamisen seurauksena.

On oleellista erottaa ne ulottuvuudet, jotka ovat leimallisia ja tärkeitä rakennustyömaalle sekä pystyä mittaamaan niiden vahvuuksia. Sen perusteella saa käsityksen siitä millainen toimintakulttuuri työmaalla vallitsee ja sisältäkö se riskejä tavoitellun lopputuloksen suhteen. Ulottuvuudet kuvaavat työmaalle myönteisiä ominaispiirteitä, jotka parantavat suorituskykyä sitä enemmän mitä voimakkaampina ne esiintyvät, ja päinvastoin jos niissä on puutteita, se kertoo ongelmista jollain toiminnan osa-alueella.

Tutkimuksessa on todettu, että työmaan johtamista ja toimintakulttuureja voi kuvata seuraavilla ulottuvuuksilla:

- Johtaminen
 - asijahtaminen (tavoitteellisuus ja järjestelmällisyys)
 - ihmisjohtaminen (kannustaminen ja motivointi)
- Ihmisten toiminta
 - yhteishenki
 - työtyytyväisyys
 - tiedonkulku
 - toiminnan tehokkuus.

Ulottuvuuksia mittaavan kyselyn laatimiseen ja mittausprosessiin pätevät samat asiat kuin asiakastytyväisyyden mittarin yhteydessä todettiin. Kyselyjä on helppo laatia, mutta luotettavan ja hyödyllisen mittarin aikaansaaminen on vaativa tehtävä, jossa ei kannata oikoa vaan tarvittaessa käyttää asiaan perehtyneitä asiantuntijoita. Kyselyt herättävät paljon mielenkiintoa ja niitä kannattaa todella hyödyntää toimintakult-

tuurin kehittämisessä ja vaikeidenkin asioiden esiin nostamisessa ja ratkaisemisessa.

Työmaan toimintaedellytykset

Työmaalle luovat toimintaedellytyksiä rakennuttaja, suunnittelijat ja yrityksen oma taustaorganisaatio johon kuuluvat työpäällikkö, hankinta, laskenta jne. Kyseisten tahojen toimintaa on mahdollista mitata työmaan toimihenkilöille suunnatulla kyselyllä, jossa he arvioivat miten kukin taustataho on tehtävästään suoriutunut työmaan näkökulmasta.

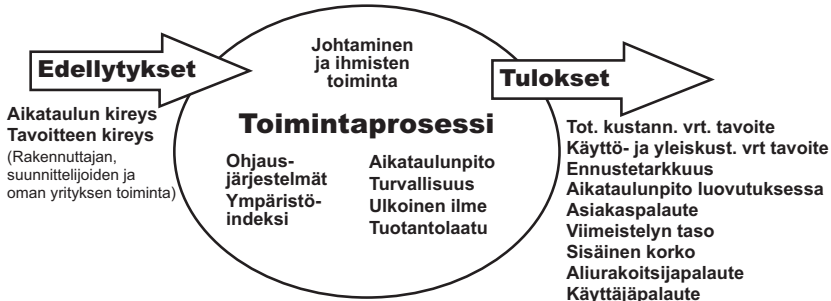
Rakennuttajan, suunnittelijoiden ja oman yrityksen palvelujen vaikutus suorituskykyyn on ilmeinen, mutta ongelmalliseksi asian tekee mittaamisen kannalta se, että työmaa ei voi niihin juurikaan vaikuttaa. Eli jos suorituskyky-mittaria käytetään ennen kaikkea työmaan toiminnan kehittämiseen, toimintaedellytykset joihin työmaa ei voi vaikuttaa eivät ole käyttötarkoituksen kannalta relevantteja. Osana suorituskyvyn kokonaisvaltaista kehittämistä edellytysten arviointi saattaa kuitenkin olla hyödyllistä.

Muut mittarit

On selvää, että muitakin mittareita ja näkökohtia on ja tullaan kehittämään työmaiden suorituskyvyn mittaamiseen. Uudet toimintamallit, seurantamenetelmät ja tietotekniset valmiudet luovat jatkuvasti uusia mahdollisuuksia ja tarpeita suorituskyvyn mittaamiseen. Mittareita on kuitenkin punnittava aiemmin mainittuja kriteereitä vasten ja muistettava, että kaikkea ei tarvitse mitata vaan niitä asioita, joita kulloinkin pidetään tärkeänä ja joihin halutaan keskittää huomiota.

Edellä mainittujen lisäksi on käytössä ainakin työmaan ulkoisen ilmeen mittari, jolla TR-mittarin lailla arvioidaan sitä minkä vaikutelman työmaa antaa ulkopuoliselle vierailijalle tai ohikulkijalle. Lisäksi on kehitteillä ympäristötoimintaa ja ympäristövaikutuksia kuvaavia mittareita, kuten REM Ympäristö- ja elinkaarimittarit. Elinkaarijatteluun korostuminen johtaakin vähitellen siihen, että työmaiden suorituskykyä ei voida tarkastella vain hankkeen keston ajan näkökulmasta vaan mukaan on otettava myös elinkaarihallintaa ehkä vasta useiden vuosien kuluttua arvioivia mittareita.

Kirjallisuudessa ja tutkimuksissa esitetään lisäksi runsaasti erilaisia mittareita. Edellä on kuitenkin mainittu ne, joista on käytännön kokemuksia ja jotka on koettu tarpeellisiksi ja mahdollisiksi soveltaa käytännössä. Teoreettiset mittarit ja tunnusluvut, joihin lähtötietojen saaminen on mahdollonta tai joiden tavoiteltu ohjausvaikutus jää epäselväksi, eivät ole käytännössä käyttökelpoisia.



Kuva 1. Ehdotuksia rakennustyömaan suorituskyvyn mittareiksi työmaan edellytysten, toimintaprosessin ja tulosten näkökulmista.

Suorituskykymittariston rakenne

Kun useita suorituskykyä kuvaavia mittareita kootaan yhteen, ne muodostavat suorituskykymittariston. Mittaristo ei saisi kuitenkaan olla vain kokoelma mittareita, vaan sen tulisi perustua ajatusmalliin suorituskyvyn rakenteesta ja sen oleellisista osatekijöistä sekä sisältää myös kuvaus tavasta, jolla eri mittarit liittyvät toisiinsa.

Mitattavien asioiden syy-seuraussuhdetta ei ole useinkaan mahdollista tuntea yksityiskohdaisesti. Vähintään tulisi kuitenkin erottaa, mitkä suorituskyvyn osa-alueista ovat tulos- ja mitkä syytekijöitä. Tulokset ovat niitä asioita, joilla projektin onnistumista mitataan ja kuvataan. Syytekijät ovat niihin vaikuttavia asioita, joilla ei kenties ole arvoa sinänsä, mutta joiden kautta halutaan vaikuttaa tulostekijöihin.

Edellä lueteltuja mittareita voidaan ryhmitellä kuvan 1 mukaisesti siten, että tuloksia ovat kustannukset, aikataulu, tuotelaatu ja asiakas-tyytyväisyys. Niihin vaikuttavat toteutuksen aikana toiminnan laatu, johtaminen ja ihmisten toiminta sekä turvallisuus. Toiminnan edellytyksiä ovat lisäksi rakennuttajan, suunnittelijoiden ja oman yrityksen toiminta sekä kustannus- ja aikataulutavoitteen kireys. Ne eivät ole työmaan itsensä vaikutuspiirissä, mutta voidaan mitata kokonaiskäsitteen saamiseksi suorituskyvystä.

Aina ei ole selvää, mitkä ovat tuloksia ja mitkä prosessissa vaikuttavia tekijöitä, koska ne voivat tapahtua hyvin samanaikaisesti. Esimerkiksi turvallisuus on tavallaan myös isetarkoituksellinen tulos eikä vain väline kustannusten säästämiseksi. Turvallisuuden on kuitenkin todettu indikoivan muitakin tulosten kannalta edullisia asioita, joten se sopii paremmin tulosten syytekijöiden joukkoon.

Mittaristoon liittyy myös tunnuslukujen laskenta- ja raportointijärjestelmä, joka on käytännöllisintä laatia tietokantapohjaiseksi. Erilaisilla väreillä ("liikennevalot") voi havainnollistaa merkittäviä poikkeamia vertailutasosta, eli hälytysrajojen ylityksiä joko myönteisessä tai kielteisessä merkityksessä. Mittaristoon voi sisältyä myös laskentamalli jolla eri mittarit muutetaan yhteismitalliseksi esimerkiksi pisteytyksen avulla ja painotetaan yrityksen johdon arvostusten mukaisesti.

Mittariston kehittäminen ja hyödyntäminen

Vaikka mittaaminen ja tulosten hyödyntäminen on suorituskyvyn kehittämisen perusidea, myös prosessi, jolla itse mittari aikaansaadaan ja sitä ylläpidetään, on tärkeä. On muistettava, että kaikki mittaamiseen käytetty panos on vain kuluja, kunnes sen perusteella saadaan tehtyä hyödyllisiä toimenpiteitä.

Suorituskykymittareita kutsutaan usein myös strategiseksi mittareiksi ja niiden tarkoitus on kiinnittää huomio strategisesti tärkeisiin asioihin ja ohjata henkilöstö kehittämään niitä. Mittariston hyödyntämiselle on tällöin tärkeää, että saavutetaan yksimielisyys ja sitoutuminen siihen, että mitattavaksi valitut asiat ovat todella niitä keskeisiksi koettuja ja ymmärrys siitä, miten mittaustuloksiin vaikutetaan. Mittariston kehitys- ja ylläpitoprosessin tarkoituksena on saavuttaa tällainen sitoutuminen ja ymmärrys.

Mittariston kehittäminen etenee siten, että ensin määritetään toiminnan kannalta keskeiset asiat eli menestys tekijät. Sitten niille kehitetään mittarit ja mittausjärjestelmä. Rakennustyömaan tapauksessa edellä esitettyjä lähtökohtia voi hyödyntää näiden mittarien kehittämisessä.

Yksittäisten mittarien lisäksi on kehitettävä myös mittaamisen toteutus- ja hyödyntämisen prosessi. Mittaamiseen liittyy tiedonkeruun organisointi tarvittavine lomakkeineen ja määrittäytysineen, tulosten laskenta- ja raportointijärjestelmä sekä palauteprosessi, joka koskee sekä työmaatasoa että yksikkö- ja yritystasoa, jossa tulokset kootaan korkeamman tason yhteenvedoiksi ja hyödynnetään yritystason suorituskykymittauksessa ja strategiaprosessissa.

Mittaustulosten hyödyntämiseen liittyy myös tulosten säännölliset tilastolliset analyysit, kuten korrelaatio-, regressio- ja faktorianalyysit eri tunnuslukujen välisistä suhteista. Kun aineistoa kertyy ja se on luotettavuudeltaan hyvää, voidaan uusilla monimuuttuja-analyysillä tutkia vielä perustestejä tarkemmin muuttujien välisiä riippuvuusverkostoja. Suorituskykymittauksen yksi tavoite onkin oppia ymmärtämään rakennustyömaalla vallitsevien tekijöiden dynaamisia vaikutussuhteita entistä paremmin, jolloin tiedetään mihin kehittämässä kannattaa panostaa ja toisaalta voidaan kehittää itse suorituskykymittaristoa paremmin toiminnan ohjausta ja kehittämistä palvelevaksi.

KIRJALLISUUTTA

Jonsson, Jan: Construction site productivity measurements. Doctoral thesis, Tekniska Högskolan i Luleå 1996:185D.

Järvinen, Pekka et al.: Suorituskyvyn mittaaminen ja mittareiden kehittäminen projektiliiketoiminnassa. TAI Tutkimuslaitos, Espoo 2002.

Kaydos, Will: Operational performance measurement. St. Lucie Press, USA 1998.

Salminen, Juha: Measuring performance and determining success factors of construction sites. Doctoral thesis, Teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalous, A research reports 3, Espoo 2005.

Salminen, Juha et al.: Rakennustyömaan tunnusluvut. Teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalous, Raportti 165, Espoo 1998.

TR-mittari – Rakennustyömaan turvallisuuden auditointi. Työterveyslaitos, Vantaa 1994.

Uusi-Rauva, Erkki (toim.): Tuottavuus – mittaa ja menesty. Tuottavuudella tulevaisuuteen -julkaisu, Vantaa 1996.

Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja

Kirja edistää hyvää tarkastus- ja valvontakäytäntöä rakennustyömailla. Se antaa yksityiskohtaisia neuvoja ja ohjeita pientalon rakennusvaiheiden suunnitteluun, toteuttamiseen ja valvontaan. Kirjan ensimmäisessä osassa on opastavaa tietoa rakentamisen virheriskeistä ja niiden välttämisestä. Kirjan toisessa osassa käydään läpi rakennustyön tarkastusasiakirja vaihe vaiheelta. Runsaas, havainnollinen kuvitus. Saatavana myös ruotsinkielisenä "Övervakning och inspektionsprotokoll vid småhusbyggen".

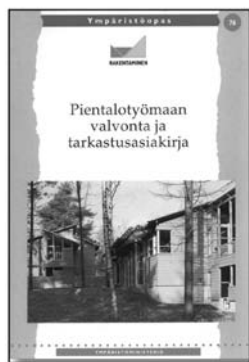
7. painos

YM, Rakennustieto Oy, 2005

(YM, Ympäristöopas 76, rakentaminen)

ISBN 951-682-608-3F

128 s., hinta 23 €, sis. alv 8 %



TILAUKSET Rakennustieto Oy
puh. 0207 476 401, fax 0207 476 340

www.rakennustieto.fi

RAKENNUSTIETO