



Pertti Lahdenperä & Tiina Koppinen

# Kannustavat maksuperusteet rakennushankkeessa

Osa 2. Laadittu kehysjärjestelmä



# **Kannustavat maksuperusteet rakennushankkeessa**

## **Osa 2. Laadittu kehysjärjestelmä**

Pertti Lahdenperä & Tiina Koppinen

VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

ISBN 951-38-6466-9 (nid.)  
ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 951-38-6467-7 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)  
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)

Copyright © VTT 2004

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT  
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT  
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland  
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Hermiankatu 8 G, PL 1802, 33101 TAMPERE  
puh. vaihde (03) 316 3111, faksi (03) 316 3497

VTT Bygg och transport, Hermiankatu 8 G, PB 1802, 33101 TAMMERFORS  
tel. växel (03) 316 3111, fax (03) 316 3497

VTT Building and Transport, Hermiankatu 8 G, P.O.Box 1802, FIN-33101 TAMPERE, Finland  
phone internat. + 358 3 316 3111, fax + 358 3 316 3497

Toimitus Maini Manninen

Otamedia Oy, Espoo 2004

Lahdenperä, Pertti & Koppinen, Tiina. Kannustavat maksuperusteet rakennushankkeessa. Osa 2. Laadittu kehysjärjestelmä [Incentive payment bases for a construction project. Part 2. Developed framework system]. Espoo 2004. VTT Tiedotteita – Research Notes 2244. 100 s.

**Avainsanat** construction projects, payment methods, incentive contract, objectives, targets, performance measures, assessment, incentives, fees, building projects

## Tiivistelmä

Tilaaajat asettavat rakennushankkeiden hankintaprosessin sujuvuudelle sekä rakennettävien tilojen ja järjestelmien toimivuudelle ja laadulle monenlaisia tavoitteita. Kiinteistöstrategisen ajattelun kehittyessä keskitytään myös entistä enemmän lisäarvopalvelujen tuottamiseen käyttäjille. Hankintakustannusten minimoinnin sijaan etsitään uusia tuotteita ja kokonaistaloudellisia ratkaisuja. Samalla urakoitsijan suoritusvelvollisuus on laajenemassa, ja pitkäjänteiset kumppanuus- sekä yhteistoimintamallit ovat yleistymässä. Rakentamisessa perinteisesti käytettävät kilpailuttamismenettelyt, joustavuuden eliminoivat sopimukset ja niiden maksuperusteet eivät kuitenkaan tue uutta ajattelua.

Toimintamallit, joissa jaetaan yhtäältä riskejä toteutettavasta kokonaisuudesta ja toisaalta palkkiot onnistuneesta suorituksesta, kannustavat osapuolia parempaan yhteistyöhön ja innovatiivisuuteen. Kannustavilla sopimuksilla pyritäänkin linjaamaan urakoitsijan tavoitteet tilaajan tavoitteiden kanssa sitomalla urakoitsijalle tuleva hyöty osittain sellaisiin tuloksiin, jotka ovat tilaajan kannalta tärkeitä. Tilaajan tavoitteet muodostuvat näin koko hankkeen toteutusta ohjaavaksi johtoajatuksiksi.

Tässä julkaisussa raportoidaan kehitystyöstä, joka keskittyi luomaan uusia kannustavia maksuperustejärjestelmiä. Työssä ideoitiin ja muotoiltiin kaikkiaan 20 eri tavoitealuekohtaista kannustinaihiota sekä malleja näiden yhteen kytkemiseksi, jotta mahdollistetaan palkitseminen myös eri tavoitteet huomioon ottavan kokonaissuorituksen perusteella. Tavoitteina korostuvat erilaiset (uudis)talorakennushankkeen toteutus-, valmistumis- ja käyttövaiheeseen liittyvät tavoitteet. Kannustinratkaisut ovat luonteeltaan hyvin erilaisia ja monilta osin myös keskenään vaihtoehtoisia. Useimmat ovat kompromisseja helppokäyttöisyyden ja objektiivisuuden välillä.

Osa ratkaisuihin on työssä kehitettyjä, osa nojautuu käytettyihin tai kehitettäviin muihin suomalaisiin mittaristoihin. Suorituksen mittaaminen ja todentaminen onkin alan kehittämisessä keskeinen ja edistynyt osatekijä myös yleisemmin, ja kannustinjärjestelmien käyttöönotolle onkin olemassa näin koko ajan paranevat mahdollisuudet – sen lisäksi, että niiden käytöstä on jo aiemmin työn edellisessä osiossa raportoitu hyviä kokemuksia. Käytännön kehitystyön ja kokeilujen kautta on nyt vain löydettävä oikeat sovellukset. Tälle työlle tämän julkaisun uskotaan antavan hyvät ja konkreettiset lähtökohdat.

Lahdenperä, Pertti & Koppinen, Tiina. Kannustavat maksuperusteet rakennushankkeessa. Osa 2. Laadittu kehysjärjestelmä [Incentive payment bases for a construction project. Part 2. Developed framework system]. Espoo 2004. VTT Tiedotteita – Research Notes 2244. 100 s.

**Avainsanat** construction projects, payment methods, incentive contract, objectives, targets, performance measures, assessment, incentives, fees, building projects

## Abstract

Clients set various goals for building projects concerning the smoothness of the procurement process and the performance and quality of built spaces and systems. As strategic thinking in real estate evolves, increased attention will be given to creating value-added services for the users. New sources of revenue and solutions that improve overall economy will be sought instead of minimizing acquisition costs. At the same time, the scope of the contractor's duties is expanding, and long-term partnering and cooperation models are gaining ground. The traditional competitive bidding methods of construction, contracts that eliminate flexibility, and their payment bases, do not, however, support the new thinking.

Operational models where the risks for the entity to be implemented and the rewards of successful implementation are shared, spur the parties to closer cooperation and innovativeness. Incentive contracts are, after all, designed to line up the contractor's goals with those of the client by making the contractor's benefits partly dependent on results that are important from the client's viewpoint. This way, the client's goals become the leading idea driving the implementation of the entire project.

This publication reports on the development work aimed at laying the groundwork for new incentive payment systems. The work involved ideation and formulation of a total of 20 different goal-specific incentives as well as models for interconnecting them in order to be able to reward overall performance. The goals were related to various aspects of the implementation, handover and use phases of new building construction. The incentive solutions are highly different by nature and in many respects alternatives for each other. Most are compromises between usability and objectivity.

Part of the solutions have evolved from our work, part are based on Finnish indicators in use or under development. In fact, assessment and verification of performance are recognized as increasingly important key factors in sector development in general, which means that the chances of introducing incentive systems are constantly improving – good experiences from their use were reported already in the previous volume of this work. What is now needed is development and experimentation with practical applications. This publication is hoped to provide the proper concrete basis for those efforts.

# Alkusanat

Tämä julkaisu on tulos VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa toteutettavasta projektista *Kannustavat maksuperusteet rakennusurakassa* eli ns. *Kamara*-projektista. Hankkeessa keskitytään sellaisiin maksuperusteisiin, joissa toteuttajan palkkio on suuresti riippuvainen suoritustasosta ja jotka näin kannustaisivat osapuolia tilaajan tavoitteiden mukaiseen hankkeen tehokkaaseen toteuttamiseen yhteistyössä.

Ennen tässä julkaistavaa työtä on projektissa kartoitettu ideoita ja kokemuksia ulkomaisista kannustinratkaisuista ja toiminnan mittaamisen ja arvioinnin lähestymistavoista. Kartoitus on myös julkaistu raporttisarjan/parin osana 1. Aihepiirin vaikeudesta huolimatta kartoituksen tulokset olivat nekin rohkaisevia jatkokehitystyötä ajatellen.

Tässä julkaisussa pyritään ottamaan askel kohti käytännön kannustinsovelluksia lähinnä suomalaisia talonrakennushankkeita ja osallistuvien tahojen tarpeita ajatellen ja näkemymiä mukaillen. Julkaisu raportoikin hankkeen toista vaihetta, joka on toteutettu käytännössä vuoden 2003 aikana. Kehitystyötä on tehnyt tutkija Tiina Koppinen yhdessä allekirjoittaneen kanssa.

Työ on osa Teknologian kehittämiskeskus Tekesin ProBuild-teknologiaohjelmaa. Hanketta ovat rahoittaneet lisäksi Helsingin kaupungin rakennusvirasto/HKR-Rakennuttaja, NCC Rakennus Oy, Peab Seicon Oy ja Rakennusteollisuus RT ry sekä VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Rahoittajatahot ovat myös muodostaneet hankkeen johtoryhmän, jonka työskentelyyn ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

Jukka Mäkitalo	NCC Rakennus Oy
Antti Peltoniemi	Peab Seicon Oy
Lasse Pöyhönen	Teknologian kehittämiskeskus Tekes
Ilkka Romo	Rakennusteollisuus RT ry
Mika Soini	NCC Rakennus Oy
Olavi Tikka	HKR-Rakennuttaja

Kiitokset kaikille projektiin osallistuneille ja sen mahdollistaneille tahoille.

Tampere, maaliskuu 2004

Pertti Lahdenperä

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
Abstract.....	4
Alkusanat.....	5
1. Johdanto.....	9
1.1 Tausta.....	9
1.2 Tavoitteet ja rajaus.....	9
1.3 Toteutus ja raportointi.....	10
2. Yleiset periaatteet.....	11
2.1 Motivaation luominen.....	11
2.2 Toimivuus rakennushankkeessa.....	11
2.3 Toteutusmuoto ja osapuolet.....	12
2.4 Käyttöönottilanteet.....	13
2.5 Laadintaperiaatteet.....	14
2.6 Mahdollisuudet ja riskit.....	15
3. Kartoitusyhteenveto.....	17
3.1 Yleistä.....	17
3.2 Kannustinjärjestelmät.....	18
3.2.1 Toteutusvaihe.....	18
3.2.2 Valmistumisvaihe.....	20
3.2.3 Käyttövaihe.....	23
3.3 Yhteenveto.....	24
4. Laaditut kannustinaihiot.....	26
4.1 Yleistä.....	26
4.1.1 Aihoiden tyypit ja soveltuvuus.....	26
4.1.2 Aihoiden luonne ja käyttöperiaatteet.....	28
4.1.3 Yleiset pistelaskentamallit.....	29
4.2 Toiminta.....	32
4.2.1 Lähtökohdat.....	32
4.2.2 Aihio 1: Toiminta prosessin aikana.....	33
4.3 Häiriöttömyys.....	36
4.3.1 Lähtökohdat.....	36
4.3.2 Aihio 2: Häiriötön rakennustyön toteutus.....	37



4.4	Turvallisuus .....	38
4.4.1	Lähtökohdat.....	38
4.4.2	Aihio 3: Työmaan turvallisuustaso .....	38
4.5	Aika .....	41
4.5.1	Lähtökohdat.....	41
4.5.2	Aihio 4: Aikataulunmukainen toteutus .....	42
4.5.3	Aihio 5: Valmistumisajankohdan aikaistuminen .....	43
4.5.4	Aihio 6: Toiminta hankkeen nopeuttamiseksi.....	43
4.5.5	Aihio 7: Toiminnan ja tuloksen yhteistarkastelu .....	45
4.6	Kustannukset .....	46
4.6.1	Lähtökohdat.....	46
4.6.2	Aihio 8: Kustannukset jako-osuusmallissa .....	47
4.6.3	Aihio 9: Kustannukset palkkioraja-arvomallissa .....	50
4.7	Tuotelaatu .....	52
4.7.1	Lähtökohdat.....	52
4.7.2	Aihio 10: Tekninen laatu rakennusosittain .....	53
4.7.3	Aihio 11: Virheiden ja puutteiden minimointi .....	57
4.7.4	Aihio 12: Toteutusratkaisun toimivuus.....	59
4.7.5	Aihio 13: Tilojen muunneltavuus.....	62
4.8	Asiakastyytyväisyys .....	65
4.8.1	Lähtökohdat.....	65
4.8.2	Aihio 14: Ammattirakennuttajan laaja arvio.....	65
4.8.3	Aihio 15: Ammattirakennuttajan vakiopalaute .....	68
4.8.4	Aihio 16: Valmistumisvaiheen käyttäjäkysely.....	70
4.9	Elinkaaritekijät .....	72
4.9.1	Lähtökohdat.....	72
4.9.2	Aihio 17: Rakennuksen energiankulutus .....	73
4.9.3	Aihio 18: Rakennuksen sisäilmasto .....	76
4.9.4	Aihio 19: Ylläpitohenkilöstön arvio.....	80
4.9.5	Aihio 20: Ympäristöluokitus.....	82
5.	Yhteiskäyttö .....	84
5.1	Hankkeiden monet tavoitteet.....	84
5.2	Tavoitteiden ristivaikutukset .....	84
5.3	Kokonaisjärjestelmän rakentaminen .....	86
5.4	Menetelmäesimerkit .....	91
6.	Yhteenveto .....	96
	Lähdeluettelo .....	98



# 1. Johdanto

## 1.1 Tausta

Tilajaat asettavat rakennushankkeille monenlaisia tavoitteita. Tärkein tavoite on toimivuus ja laatu eri merkityksissään. Tavoitteet voivat liittyä myös esimerkiksi rakennuksen pikaiseen käyttöönottoon tai turvalliseen ja helppoon toteutukseen. Moninaisista lopputavoitteista huolimatta käytännön toteutusta on kuitenkin ohjannut korostetusti pyrkimys kustannusten minimointiin. Pääsääntöisesti käytetyt kiinteähintaiset sopimukset eivät tue ponnistelua tilaajan tavoitteiden täyttämiseksi. Asiakaspalvelun henkeä ei synny, kun kannattavuus taataan vain tiukalla kustannusten karsinnalla.

Kiinteistöstrategisen ajattelun kehittyessä keskitytään entistä enemmän lisäarvopalvelujen tuottamiseen tilojen käyttäjälle. Hankintakustannusten minimoinnin sijaan etsitään uusia mahdollisuuksia ja kokonaistaloudellisia ratkaisuja. Myös urakoitsijan suoritusvelvollisuus on laajenemassa, kun aiempaa kokonaisvaltaisemman kilpailun kautta haetaan lisäarvoja hankkeelle. Tällöin tekninen loppulaatu on osaltaan määrittelemätön eikä myöskään tarkkoja kustannuksia voida määrittää. Mekanismit, joilla varmistetaan projektiosapuolten työskentely tilaajan eduksi, ovat luonnollinen osa kokonaisratkaisua.

Sopimusosapuolten yhteiset arvot ja tavoitteet sekä molempien osapuolien yhteistyöstä saamat hyödyt korostuvat myös yleistymässä olevassa kumppanuusajattelussa. Tähän päästään toimintamalleilla, joissa jaetaan yhtäältä riskiä mutta myös hyötyjä onnistuneesta suorituksesta. Nämä kannustavat osapuolia parempaan yhteistyöhön, kun kumppanin onnistuminen nyt osin myös oman onnistumisen edellytys. Tilajaajan tavoitteilla on samalla mahdollisuus muodostua koko hankkeen toteutusta ohjaavaksi johtoajatukseksi.

## 1.2 Tavoitteet ja rajaus

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tuottaa sellaisia ratkaisuja rakennusurakan maksuperusteiksi, joissa maksu on suuresti riippuvainen urakoitsijan suoritusasosta ja jotka näin kannustavat osapuolia tilaajan kohteelle asettamien tavoitteiden mukaiseen hankkeen tehokkaaseen toteuttamiseen yhteistyössä.

Tutkimus on jaettu kahteen vaiheeseen:

- Ensimmäisessä vaiheessa kartoitetaan ja kuvataan ulkomailla käytettyjä kannustavia sopimusmenettelyjä (maksuperusteita) ja niistä saatuja kokemuksia lähtökohdaksi kotimaiselle kehitystyölle.

- Toisessa vaiheessa pyritään kehittämään asiakasyritysten tarpeisiin sopivia maksuperusteratkaisuja sekä testauttamaan näitä ratkaisuja todellisissa rakennushankkeissa tai hankeympäristöissä lähtökohtana laajemmalle käytölle.

Tämä julkaisu on välitulos (mutta samalla tutkimuksellinen lopputulos) hankkeen toisesta vaiheesta muodostaen lähtökohdan konkreettisten kannustinsovellusten kehittelylle. Hankkeen ensimmäinen kartoitusvaihe on raportoitu jo aiemmin [1].<sup>1</sup>

Tutkimus keskittyy talonrakentamiseen, ensisijaisesti uudispuolelle. Kannustimien sovellusalueena ovat niin perinteinen urakka kuin suunnittele ja rakenna -toteutusmuoto (SR). Kannustinideat ovat osin käytettävissä myös esim. projektinjohtototeutuksessa mutta elinkaarivastuuhankkeet muodostavat oman erillisen haasteensa.

### 1.3 Toteutus ja raportointi

Tässä raportoitava tutkimusvaihe keskittyi kehittelemään rakentamiseen soveltuvia kannustinmalleja. Yhteistyössä hankkeeseen osallistuvien organisaatioiden kanssa käytiin läpi hankkeen ensimmäisen eli kartoitusvaiheen tulokset sekä valittiin mukaan sellaiset kokonaisuudet, joilla voisi olla edellytykset kehittyä kannustimiksi. Keskeisimpinä kriteereinä olivat kunkin tavoitealueen merkittävyys ja mitattavuus.

Esitetyt kannustinratkaisut ovat sinällään ideatasoisia aihioita, eikä niitä ole viety valmiiksi työkaluiksi. Kannustin on aina kuitenkin hankekohtainen ratkaisu, ja se edellyttää käyttäjikseen ongelmakentän ymmärtäviä asiantuntijoita, jotka siten myös hallitsevat kannustimen kehittelyn esiteltyjen aihoiden pohjalta; valmiilta tuntuville ratkaisuille ei ole haluttu antaa harhakuvaa kannustimien käytön helppoudesta. Toinen luonnollisesti keskeisempi syy menettelyyn on se, että työssä päätettiin edetä alun perin aiottua laajemmalla rintamalla monipuolisten mahdollisuuksien ja ideoiden esittelemiseksi, eikä ratkaisujen hiominen ja testaaminen siten ole ollut vielä mahdollista. Lähtökohtana onkin, että julkaisu antaisi kimmokkeen eri kannustimien jatkokehittelylle ja virittelylle siten, että malleista voisi kehittyä kelpo ratkaisuja rakennushankkeissa käytettäväksi.

Julkaisun luku 4 esittelee projektissa laaditut eri tavoitteita palvelevat kannustinaihiot. Luvussa 5 puolestaan etsitään ratkaisua siihen, miten eri aihioista voidaan koostaa kokonaisuutena toimiva hankkeen kannustinratkaisu. Alkajaisiksi luvussa 2 on kuitenkin ensin yleistä ohjeistusta kannustinratkaisujen käytölle; luvussa 3 taas on katsaus eri tavoitealueilla jo nyt käytettyihin kannustimiin (tarkemmin tutkimuksen osassa 1).

---

<sup>1</sup> Julkaisu on myös vapaasti tulostettavissa osoitteesta: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2191.pdf>

## 2. Yleiset periaatteet

### 2.1 Motivaation luominen

Kannustimien eli insentiivien tavoitteena on luoda ns. win-win-tilanne, jossa sekä urakoitsija että tilaaja kokevat hyötyvänsä urakoitsijan tai ehkä paremminkin koko tiimin tehokkaammasta toiminnasta. Insentiivin motivointiteho perustuu ns. odotusarvoteoriaan. Sen mukaan 1) ulkoisen kannustimen tulee olla riittävä (myös) suhteessa vaadittuun lisäpanostukseen, ja urakoitsijan on uskottava, että 2) tämän on mahdollista ylittää bonuksen edellyttämään suoritustasoon ja että 3) työsuorituksen arviointi suoritetaan oikeudenmukaisesti. Mikäli edellä esitetyt ehdot eivät toteudu, ei toimija pyri parantamaan suoritustansa bonusmahdollisuuden seurauksena. Osapuolten yrityskulttuurien pitää lisäksi tukea kannustimien käyttöä. Tehokkaan kannustinmallin luominen edellyttää myös sopimusosapuolten välistä luottamusta ja hyvää kommunikaatiota.

Mitkä asiat sitten ovat urakoitsijoille riittävän arvokkaita toimiakseen kannustimina? Toteuttajia kannustetaan rakennushankkeissa hyviin suorituksiin pääasiassa rahapalkkioilla. Joissakin tapauksissa, jos tilaaja valitsee toteuttajat hankkeisiinsa monikriteerisesti niin, että valinnoissa otetaan huomioon onnistuminen aiemmin toteutetuissa hankkeissa, toimivat jatkohankkeet kannustimena meneillään olevissa töissä. Toisinaan kannustimet voivat liittyä myös osakkeiden omistusjärjestelyihin. Myös nopeutettua maksuaikataulua on joskus käytetty kannustimena. Tämänäyttöiset kannustimet ovat aina hyvin hankkekohtaisia, ja niiden motivointiteho on riippuvainen sopimusosapuolten tilanteesta. Rahallisten kannustinpalkkioiden on kuitenkin todettu olevan tehokkaampia kuin ei-rahallisten kannustimien. Rahalliset kannustimet näyttävät myös olevan ehdottomasti yleisin kannustinmuoto, ja ne ovat oletusarvoisina lisäpalkkioina käytössä myös tässä julkaisussa esitettävissä kannustinjärjestelyissä.

### 2.2 Toimivuus rakennushankkeessa

Kuten jo edellä todettiin, perinteinen sopimuskäytäntö nojautuu maksuperusteiden osalta pitkälti kiinteähintaisiin sopimuksiin, joissa rakentamisen kustannusriski on urakoitsijalla. Tämä malli ei kuitenkaan tue ponnisteluja tilaajan tavoitteiden täyttämiseksi, koska urakoitsija saa katteensa omista tavoitteistaan kiinni pitämällä, tiukalla kustannusten karsinnalla ja käyttämällä suunniteltua halvempia materiaaleja. Kustannusriskin ollessa urakoitsijalla, ei myöskään tilaajalla itsellään ole kannustimia yksityiskohtiin paneutumiseen ja nopeaan päätöksentekoon, mikä voi puolestaan haitata urakoitsijan suoritusta. Tavoitteeksi nousee "laadun minimointi", ja usein näiden kompromissien seurauksena on jopa tavoitetasoon nähden laadun jonkinasteinen heikkeneminen.

Muiden tavoitteiden mahdollisen vaillinaisen täyttymisen lisäksi budjettiylitykset uhkaavat kuitenkin myös kiinteähintaista sopimusta käytettäessä. Tunnettuahan on, että kilpailutetuissa urakoissa, jotta urakan voi edes saada, hinnan täytyy yleensä olla alhainen – ehkä jopa alihintainen. Sama ei kuitenkaan koske lisä- ja muutostöitä, jotka urakoitsija pyrkii hinnoittelemaan itselleen edullisemmaksi, ja usein lisälaskutus onkin ainoa keino muutoin kovin alhaiseksi jäävän työmaakatteen parantamiseen. Samalla tuloksena on tilaajalle koituvien kustannusten nousu, mikä on usein olevinaan "yllättävä pettymys" siitäkkin huolimatta, että tilaajan toteuttama suunnittelu- ja toteutusvastuun jakaminen tuo muutokset osaksi normaalia toimintatapaa. Osapuolten erilaiset tavoitteet heijastuvat siis toiminnassa ja sen tuloksissa.

Toisaalta taas kannustavia sopimusmuotoja käytettäessä – erityisesti yhteistyöhankkeissa, joissa sopimukset tehdään suunnittelun etenemiseen nähden aikaisin – ei varmuutta alhaisesta hinnasta ehkä saada aikaan. Jos kannustimet ovat kuitenkin oikeanlaiset, urakoitsija pyrkii kustannustehokkaaseen suoritukseen, ja jaettujen säästöjen -periaatteella toimittaessa myös tilaaja hyötyy menettelystä. Kun kannustimet on lisäksi sidottu tilaajalle tuotettuun lisäarvoon, voidaan parhaimmillaan ylittää käyttäjiä paremmin palveleviin rakennuksiin, parempaan laatuun ja muihin parannuksiin toteutuksessa. Arvontuoton optimointiin on hyvät mahdollisuudet, kun toteutustiimi kootaan jo hankkeen alussa.

Tämä ajatusrakennelma on sinällään rohkea oletamus, mutta se toimii työhypoteesina tehtävälle kannustinjärjestelmien kehitystyölle, kun sitä tulkitaan nimenomaan positiivisena mahdollisuutena – ei siis niinkään nykykäytännön itseisarvoisena kritiikkinä tai ehdottomana totuutena. Samalla kannattaa pohtia sitä, voidaanko kustannusten käyttäytymismalli yleistää kattamaan tilaajan muita panoksia (esim. ohjauspanos) ja laatu muuta lisäarvoa (esim. nopeushyöty). Vasta järjestelmien (pitkäjänteinen) käyttö antaa lopullisen vastauksen ajatusrakennelman ja kannustimien todellisesta toimivuudesta.

## **2.3 Toteutusmuoto ja osapuolet**

Tilaajan tekemä hankkeen toteutusmuodon valinta vaikuttaa ratkaisevasti tulevien toteuttajien vaikutusmahdollisuuksiin, ja se muodostuu näin kriittiseksi myös kannustimien toimivuuden ja tehokkuuden näkökulmasta. Perinteisessä urakassa tietyt urakoitsijan kannustimet voivat tulla kyseeseen, mutta suunnittelun ollessa jo ratkaiseviltä osin tehty ei muiden osapuolten kannustimia näissä hankkeissa käytettäne. Tavanomaisempaa on kuitenkin käyttää kannustimia muiden toteutusmuotojen yhteydessä, jolloin toteuttajat tulevat mukaan hankkeeseen suunnitteluun nähden huomattavasti aikaisemmin. Näissä tapauksissa niin suunnittele ja rakenna -urakoitsija, projektinjohtoyritys kuin suunnittelijatkin voivat kuulua kannustinjärjestelmän piiriin.

Kaikissa tapauksissa kannustinjärjestelyjen tulisi noudattaa sopimussuhteita. Muille yritysosapuolille kuin varsinaisille sopimuskumppaneille maksettuja kannustimia on tosin kokeiltu, mutta niitä on yleisesti pidetty epäasiallisina. Samalla tavalla suoraan toisen yrityksen työntekijöille maksattavia bonuksia pidetään hankalina ja epätasapuolisinä. Pääsääntöisesti bonukset pitäisi siis maksaa sopimuksen tehneille yrityksille, jotka puolestaan maksavat sisäisiä bonuksia työntekijöilleen parhaaksi katsomallaan periaatteella. Monissa tapauksissa hankkeiden avainhenkilöillä näyttääkin olevan etuoikeus bonuksiin ja vasta tietyn määräosan ylittävä osuus on yritykselle jäävää bonusta.

Henkilöiden palkitsemismenettelyn periaate kirjataan tilaajan aloitteesta usein myös tilaaja-toimittajasopimukseen, sillä jos näin ei tehdä, saatetaan riittävän perusteellisesti mietitystä henkilötason bonusjärjestelystä pidättäytyä, jolloin myös koko maksuperustejärjestelmän toimivuus vaarantuu. Toisinaan myös tilaajan avainhenkilöt ovat mukana samassa palkitsemisjärjestelmässä. Tällöin on jopa kustannusbonusten maksatuksen vertailuarvoksi otettu pelkkää urakkakustannusta laajempi tilaajan investointikustannus, millä on pyritty keskittymään kokonaisuuden optimointiin sen sijaan, että toimijat olisivat keskittyneet pelkästään toteutusratkaisuihin ja eliminoineet ehkä näin mahdollisuuden säästää tilaajan muissa hankkeeseen liittyvissä kustannuserissä.

## 2.4 Käyttöönottotilanteet

Kannustimet ovat heijastuma hankkeen tavoitteista. Silti päätös niiden käyttöönotosta ei synny vielä hankkeen tavoitteenasettelun yhteydessä vaan usein vasta myöhemmin hankkeprosessissa. Lähtökohtia käytölle voidaankin tunnistaa kolmentyyppisiä sen mukaan, kuka ja missä vaiheessa hanketta tekee aloitteen kannustimien käyttöönotosta:

- **Tilaajan tavoitehakuisuus:** Tilaaja määrittelee tavoitteensa ja kannustimen käytön tarjouspyyntöasiakirjoissa (tai neuvotteluissa). Kannustinmallista päätetään siis jo hankkeen alussa, jolloin molemmat/kaikki osapuolet voivat vaikuttaa valittuun malliin ja sitoutuvat näin paremmin yhdessä sovittuihin sääntöihin.
- **Kilpailuedun hankinta:** Urakoitsija, saadakseen kilpailuedun, määrittelee tarjouksensa siten, että se sisältää suoritukseen sidotun palkkion, vaikka tilaaja ei olisi sitä sellaisenaan ehkä pyytänyt. Urakoitsijan aloite kannustimien käytöstä voi syntyä myös hänen tunnistessaan hankkeessa kehittymismahdollisuuksia molempien eduksi.
- **Ongelman ratkaisu:** Kannustimien käytöstä voidaan päättää myös hankkeen ollessa jo käynnissä, jos olosuhteet tai tilaajan tavoitteet muuttuvat tai jos jokin avaintekijä sitä vaatii. Tällöin epävarmuustekijöitä on yleensä jo vähemmän ja osapuolet tuntevat toisensa, joten onnistumismahdollisuudet ovat hyvät.

Käyttöönottoaloitteella/tavalla on ilmeinen vaikutus myös järjestelmän luonteeseen ja siten edelleen hankkeen onnistumiseen. Suoraviivaisin tapa on määritellä kannustinperusteet jo tarjouspyynnön yhteydessä, jolloin tarjousten vertailu on helppoa. Mikäli aloitteen tekee toteuttaja osana tarjoustaan, voi tuloksena olla tilanne, jossa kilpailevien toteuttajien maksuperusteet poikkeavat toisistaan hyvinkin paljon. Tällöin tarjousten vertailu ja parhaimman ratkaisun oikeudenmukainen valinta vaikeutuvat oleellisesti. Osa tarjouksista voi olla tehty siten, että ne saataisiin näyttämään mahdollisimman edullisilta varsinaisen kannustinajattelun ollessa ehkä sittenkin toisarvoinen asia.

Urakoitsijoiden tarjousaloitteissa on kuitenkin hyvätkin puolensa. Tässä vaiheessa mukaan saadaan osaaminen myös toteuttajapuolelta, ja tuloksena voi olla projektia hyödyttäviä oivalluksia, joita ei ole ehkä tilaajan puolelta osattu nähdä mahdollisuuksina. Kesken hankkeen laadittavat kannustinratkaisut taas mahdollistavat sen hetkisen suoritustason parantamisen, vaikka lähtökohtaisena ongelmana voi usein olla se, että alkuperäisestä sopimuksesta poikettaessa saattaa tilaaja joutua maksamaan tavallaan ylimääräistä. Ensisijainen käyttösyö onkin tällöin olosuhteiden ja tavoitteiden muuttuminen – ei jo aiemmin sovitun aikaansaaminen lisäpalkkiolla.

## 2.5 Laadintaperiaatteet

Lähtökohtana kannustinjärjestelmiä kehitettäessä on se, että hyvästä toiminnasta palkitaan ja huonosta rangaistaan – sopimuksen mukainen "perussuoritustaso" ei siis oikeuta bonuksiin. Yleisesti puolletaan positiivishenkistä "porkkanaa" "kepin" kustannuksella. Kannustimen maksu taas on perusteltua ensisijaisesti silloin, kun kannustimella saavutettava ja tilaajalle tuotettava lisäarvo ylittää lisäpalkkion arvon. Esimerkiksi aikabonus maksetaan, kun nopeudesta on selvää taloudellista hyötyä tilaajalle. Tästä huolimatta käytössä on myös monia kannustinkriteerejä, joiden mukaisen toteutuman välitön hyöty on epäselvä. Esimerkiksi toiminnan arviointiin tai turvallisuuteen liittyvät menettelyt ovatkin hyötyvaikutuksiltaan osin ehkä vain välillisiä. Niinpä joissakin käytetyissä järjestelmissä pyrkimys riskien minimointiin saattaakin olla ensisijaisena syynä käytölle.

Samalla tavoin voidaan arvioida tuotelaatua, jonka käytöllä kannustimen perustana saatava lisäarvo voi olla kyseenalainen verrattuna rakennuksen toimivuuteen ja toiminnallisuuteen sidottujen ratkaisujen käyttöön (vrt. elinkaaritekijät). Tuotelaatu on luonteeltaan kuitenkin suhteellisen yksikäsitteinen kriteeri, eli objektiiviset mittarit ovat kehitettävissä siihen helpommin kuin monille muille ominaisuuksille. Toimivuus ja vaikutus käyttäjätoimintoihin esiintyvät järjestelmissä sen sijaan yleensä vain viitteellisesti, sillä niiden mittarit ovat kovasti keskeneräisiä ja subjektiivisia. Tarvetta niiden kehittämiseksi kohti hankkeiden kokonaistaloutta kyllä olisi – nythän esim. toteutuskustannusten minimointi voi ajaa elinkaaritiloudestaan huonoihin ratkaisuihin toimien tilaajan haitaksi.



Painoarvoltaan ylivoimaisten elinkaaritekijöiden ongelmana lyhytjänteiseen tuloksenteeseen tottuneessa rakennusteollisuudessa kuitenkin on, että myös kannustimien motiivivoima vähenee, jos maksua siirretään tulevaisuuteen. Yleinen ajattelutavan muutos on kuitenkin tapahtumassa. Lisäksi nähtäväksi jää, onko yritysten yhteiskuntavastuullisuuden korostuminen viemässä heitä jopa halukkaiksi maksumiehiksi esim. ympäristövaikutusbonuksiin. Myös imagotekijät voivat siis olla lisäarvotekijöitä suoranaisten rahallisten säästöjen tai tulojen lisäksi. Tämä korostuneesti "brändiyrityksillä".

Hyötylähtökohdan lisäksi kannustinjärjestelmien käyttöedellytyksiin liittyy siis aina myös suoritustason mitattavuus. Lähtökohtaisesti kannustimien tulee pohjautua mittareihin, jotka ovat niin objektiivisia kuin mahdollista – vain näin osapuolet voivat kokea järjestelmän oikeudenmukaiseksi ja sillä on edellytykset toimia. Tällaisten järjestelmien laadinta ja käyttö on kuitenkin työlästä, ja siksi monien tavoitteiden osalta on paikallaan pitäytyä "pehmeämmissä" menetelmissä. Ääritapauksessa pitäydytään pelkästään ulkopuolisen asiantuntijan tai itse tilaajan arvioinnissa. Välimuotona tulee kyseeseen malli, jossa on määritetty mitattavat kriteerit suoritustasolle, mutta mittaus suoritetaan vain, jos on perusteltua olettaa, että suoritustaso poikkeaa tavoitteista. Osan tavoitteista kohdalla toteutunut suoritustaso on toki helpostikin todennettavissa. Joka tapauksessa rakennushankkeeseen liittyviä tavoitteita on lukuisia ja mahdollisuuksia monia.

## 2.6 Mahdollisuudet ja riskit

Kukin kannustinratkaisu muodostaa yhdessä käyttöympäristönsä kanssa oman yksilöllisen systeemin. Näin siis myös kannustinjärjestelmän ominaisuudet ja toimivuus sekä edelleen edut, haitat, mahdollisuudet ja riskit vaihtelevat. Yleisesti näihin liittyen voidaan kannustimista kuitenkin todeta seuraavaa:

### Hyödyt ja mahdollisuudet

- Kannustimien avulla sopimusosapuolten tavoitteet voidaan paremmin suunnata hankkeen kokonaisetujen mukaisesti (sisäistäminen, motivaatio). Ne varmistavat myös sen, että alussa pohditut hankkeen tavoitteet eivät unohdu prosessin edetessä.
- Urakoitsijat saattavat suosia rakennuttajia, jotka käyttävät kannustinjärjestelmiä. Tällöin urakoitsijat asettavat etusijalle näiden tilaajien hankkeet esimerkiksi päättäessään (parhaan) henkilökuntansa sijoittamisesta eri projekteihin.
- Kannustimien avulla hankkeen riskejä voidaan ohjata sille osapuolelle, joka on avainasemassa vaikuttamassa niiden toteutumiseen. Sopimusosapuolten palkkiosuudet ja tulosodotukset voidaan linjata noudattamaan hankkeen vastuunjako.

- Riskejä ja palkkioita jaettaessa yhteistyö tehostuu sekä kommunikointi ja luottamus lisääntyvät. Onnistunut tiimihengen luominen ja tilaajan tavoitteiden korostuminen motivoivat myös tilaajaa edistämään muiden osapuolten menestymistä.
- Kannustimet johtavat hyvään työsuoritukseen projektissa. Ongelmatilanteissa kannustimet ohjaavat energiaa syyllisten etsimisen sijasta ongelmien ratkaisuun. Syytöksistä ei ole hyötyä, kun kaikki hyötyvät tai kärsivät yhteisestä lopputuloksesta.
- Tehostuneen toiminnan myötä osapuolilla on mahdollisuus parantaa kilpailukykyään, kannattavuuttaan ja tuottojaan. Tyytyväinen tilaaja on urakoitsijalle erinomainen referenssi tulevia hankkeita tarjottaessa ja niistä monikriteerisesti kilpailtaessa.
- Kannustinjärjestelmät painottavat tuotteiden ja palveluiden laatua. Laadukkaan työn arvostus kasvaa ja innovaatioiden myötä toiminta tehostuu. Kerrannaisvaikutusten vuoksi ne myös kehittävät teollisuudenalaa pitkällä aikavälillä merkittävästi.

### **Haasteet ja riskit**

- Urakoitsijalta vaadittavan tarjousta edeltävän työn määrä voi kasvaa samalla, kun tarjousten vertailu voi edellyttää suurempaa työpanosta tilaajalta. Myös sopimuksen hiominen vaatii enemmän paneutumista kuin perinteiset urakkasopimukset.
- Projektiseuranta ja suorituksen mittaus voivat kasvattaa työpanosta (vaikka samalla muu valvonnan tarve ehkä vähenee). Ongelma korostuu järjestelmän monimutkaisuudessa objektiivisuutta tavoiteltaessa; mittareita voi olla vaikea löytää.
- Erityisesti subjektiivisiin arvioihin perustuvia kannustinkriteerejä käytettäessä on olemassa uskottavuuden ongelma ja riitatilanteiden riski. Näiden ennakointi voi nostaa hintatarjouksia toimijoiden kokemien palkkioriskien takia.
- Koska suurissa hankkeissa on useita toimijoita ja reunaehtoja, kannustinjärjestelmä voi olla toisinaan vaikea kehittää sellaiseksi, ettei muiden urakoitsijoiden tai osapuolien tehoton toiminta vaikuta tietyn yhden urakoitsijan bonukseen.
- Jotta kannustimien käyttö olisi tehokasta ja vastaisi tavanomaisen hankkeen moniin tavoitteisiin, tarvitaan useampia kannustinosioita. Eri kriteerien asianmukainen priorisointi ja niiden keskinäisen vuorovaikutuksen hallinta voi olla kuitenkin hankalaa.
- Keinotekoisilla ja omaa etua ylikorostavilla järjestelmillä "harhauttaminen" voi olla uhka. Väärin painotetut busehdot voivat myös houkutella tinkimään jostakin suoritusosion toisen parantamiseksi ja bonuksen kasvattamiseksi.

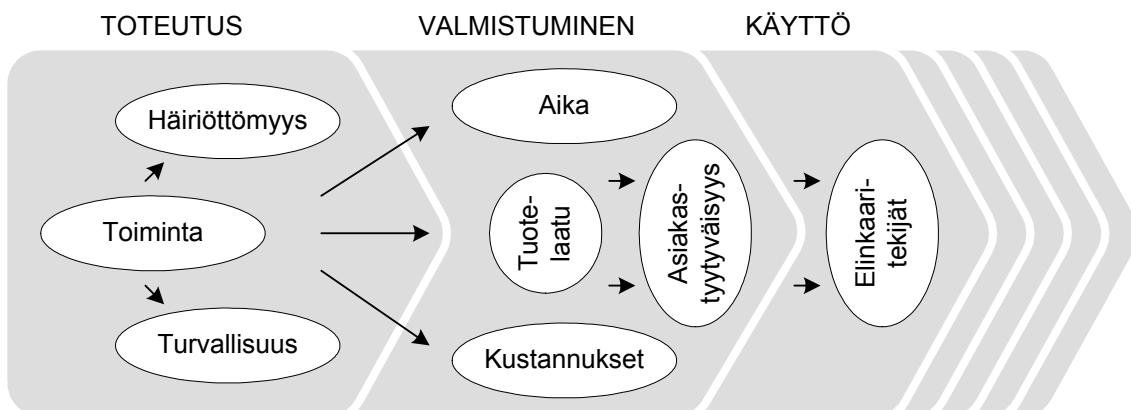
# 3. Kartoitusyhteenveto

## 3.1 Yleistä

Tämä luku on lähtökohtaisesti yhteenveto tutkimus- ja kehityshankkeen ensimmäisen vaiheen tuloksista, siinä löydetyistä kannustinmahdollisuuksista. Uutena asiana tuodaan lisäksi esiin sitä konkreettista hyötypotentiaalia, mitä kannustimilla tavoitellaan. Tarkoituksena on siis luonnehtia erityyppisiä järjestelmiä ja antaa yleiskuva maailmalla jo nykyisin käytettävistä kannustavista sopimusjärjestelyistä. Näin siksi, etteivät raportissa myöhemmin esiteltävät kannustinaihiot suinkaan kata koko ongelmakenttää vaan aihiot ovat vain yksittäisiä mahdollisuuksia laajassa kentässä. Aihioiden esittely on niin ikään menetelmäorientoitunut, eikä hyötypotentiaaliin enää palata.

Jaksossa tarkastellaan erilaisia, aina kerrallaan vain yhteen tiettyyn tavoitteeseen liittyviä kannustinjärjestelmiä. Näin ollen hankkeiden tavoitteina olevia kustannus-, aika- ja turvallisuus- yms. tavoitteita tarkastellaan kutakin erikseen ilman varsinaisia organisatorisia sidoksia. Tavoitekohtaisten kannustimien perusidean lisäksi tarkoituksena on valottaa kartoituksessa havaittuja tyypillisiä käyttötilanteita (listassa A), vaihtoehtoisia kriteerejä (B) ja suoritustason arvioinnin ja mittaamisen periaatteita (C). Tavoitealueittain valotetaan myös hyötypotentiaalia (D). Tässä tarkastellaan esiintyviä todettuja ongelmia ja parantamismahdollisuuksia sekä yleisemmin hankkeiden välisiä vaihteluja.

Kartoituksessa tunnistetut kannustimet on tyypitelty luonteensa mukaisesti kahdeksaan ryhmään (tavoitealueeseen) kuvan 1 esittämän jaottelun mukaisesti. Jaottelu ei ole kuitenkaan yksikäsitteinen, sillä varsin usein kannustinratkaisuihin liittyy näkökulmia useammasta ryhmästä. Samoin vaihejako edustaa todentamisen tyypillistä painottumista tiettyyn ajankohtaan mutta myös muunlaisia sovelluksia saatetaan hyvinkin käyttää.



Kuva 1. Tavoitekohtaisten kannustimien tyypittely ja todentamisen ajankohta.

## 3.2 Kannustinjärjestelmät

### 3.2.1 Toteutusvaihe

**Toiminta.** Tilaaja voi palkita projektin toimijoiden ansiokasta toimintaa tai yhteistyökykyisyyttä projektissa bonuksella. Lähtökohtaolettamana on, että tietyt hyvät toimintatavat johtavat hyvään lopputulokseen hankkeessa sekä tekevät tilaajan toiminnan helpommaksi hankkeen aikana: palvelu paranee ja valvonnan tarve vähenee. Yhteistyötä arvioivissa järjestelmissä olettamuksena on lisäksi se, että hankkeeseen osallistuvien tahojen toimintaa voidaan tehostaa työskentelemällä yhdessä yhteisesti sovittujen tavoitteiden saavuttamiseksi verrattuna siihen, että osapuolet työskentelisivät yksin omia, erillisiä päämääriään kohti.

- A. Käyttökohteina ovat hankkeet, jotka ovat vaativia ja joissa asiakaspalvelu korostuu: rakennuttajalla ei ole riittävästi resursseja hankkeeseen, suunnitteluratkaisu kehittyi toteutuksen aikana, tai kun hankkeen onnistuminen edellyttää yksilöidyn käyttäjäkunnan sitoutumista ja tarpeiden huomioon ottamista. Lähestymistapa on tyypillinen myös vakiintuneissa kumppanuussuhteissa.
- B. Kriteereinä ovat viitteellisesti: työmaan ja projektin johtaminen; aliorakoiden ja hankintojen johtaminen; raportoinnin ajantasaisuus ja laatu; henkilökunnan ammattitaito; yhteistyöhakuisuus ja ryhmähenki; kehityshakuisuus ja ongelmien ratkaisukyky; tiedonkulku ja yhteistoiminnan sujuvuus (kaikki alajaolla täsmennettynä).
- C. Toiminnan suoritustason mittaus perustuu yleensä arviointilomakkeen käyttöön, mahdollisesti toimittajaosapuolia kuullen. Ennalta valittujen kysymysten avulla tilaaja arvioi (pisteyttää) hankkeen toteutumaa suhteessa järjestelmään sisällytettyyn arvosana-asteikkoon. Bonuksen suuruuden ratkaiseva kokonaisarvio (kuvat 2A ja 2B) syntyy eri osatekijöistä summaamalla – usein painotettujen pisteiden menettelyä hyödyntäen (kuva 2G). Kokonaisuudessaan tarkastelu on melko subjektiivinen.

D. Eräissä perusteellisissa tutkimuksissa kartoitettiin työmaalla esiintyviä laatupoikkeamia, joiden määrä nousi 6 %:iin hankkeen kokonaiskustannuksista [15]. Suurin osa oli seurausta nimenomaan työmaatoiminnoista (tuotannonohjaus, työsuoritus, materiaalitoimitukset) ja vain vajaa neljännes syntyi tilaajasta, projektioinnista tai suunnittelusta johtuvista syistä. Parantamisvara kohdistuu siis hyvin urakkaan. Todetut virhekustannukset vastaavat myös muiden tutkimusten tasoa, joskin vaihtelu on suurta [16]. Suuri hajonta osoittaa sen, että parantamismahdollisuuksia todella on. Näiden sisäisten virheiden lisäksi esiintyy myös ns. ulkoisia virhekustannuksia eli samoista tai muista virheistä on haittaa muille osapuolille kuten tilaajille.

**Häiriöttömyys.** Insenttiivien avulla voidaan pyrkiä minimoimaan myös työn tilaajalle, kolmansille osapuolille, olemassa oleville rakenteille ja/tai ympäristölle aiheutuvat häiriöt sekä maksimoimaan olemassa olevien tilojen ja järjestelmien normaalit käyttömahdollisuudet sulkemalla vain kulloinkin välttämättömät osat rakennusta tai palveluja mahdollisimman lyhyeksi aikaa. Ympäristönäkökulma korostaa jätteen vähentämistä ja haitallisten aineiden leviämistä.

- A. Häiriöiden merkitys korostuu erityisesti korjaus- tai täydennysrakentamiskohteissa, joissa työ joudutaan usein toteuttamaan kohteen ollessa käytössä. Samalla tavoin ahtaat tontit ja keskeinen sijainti voivat motivoida häiriöttömyyskannustimien käyttöön jo imagosyistä.
- B. Kriteereinä ovat viitteellisesti: katkokset käytössä olevissa palveluissa; suunnitelmattomat keskeytykset tilaajan toiminnoissa; ympäröivien tilojen ja alueiden käyttötarpeet ja sulkemiset; työmaan ympäristölle aiheuttama epäsiisteys; työmaahenkilöstön ja -liikennöinnin ulkoiset vaikutukset; häiriöt olemassa oleville rakenteille ja luonnolle.
- C. Arviointiperusteena on tietty häiriötapahtuma ja kriteereistä riippuen mahdollisesti myös sen kesto. Tapahtuma voi olla rakennustyön vaatima tilantarve, joka voi olla ajoittaista ja/tai kohdistua vaihtelevasti kohteen eri osiin, mutta toteutuessaan estää tilojen normaalin käytön. Kyse voi olla myös työalueen ulkopuolelle kantautuvista häiriöistä (melu, lika, liikennöinti). Samoin työt voivat edellyttää teknisten järjestelmien kytkemistä pois käytöstä, ja tällaiset häiriöt pyritään minimoimaan. Toiminnan arviointiin verrattuna mittarit ovat usein jo astetta objektiivisempia.

D. Häiriövaikutukset ovat hyvin usein vaikeasti mitattavia asioita: työkohteesta johtuva melu tai pöly ei aina aiheuta suoranaista haittaa ja tilajärjestelyissä on usein joustamisen mahdollisuuksia. Vaikutukset ovatkin hyvin tapauskohtaisia. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että koska jo esimerkiksi tavanomaisessa toimistokohteessa yksittäisen vuoden toimintakustannus ylittää rakentamisen kustannukset (esim. [17]), voi toiminnan suhteellinen merkitys olla korjaushankkeissa ja erityiskohteissa vielä paljon suurempi. Tietynlaista "vahinkopotentiaalia" on siis yleensä olemassa.

**Turvallisuus.** Rakentaminen on onnettomuusherkkä ala, ja onnettomuuksien aiheuttamat suorat ja epäsuorat kustannukset ovat merkittävät. Yleensä turvallisuuslaiminlyönnin aiheuttamien kustannusten ja vastaavasti turvallisella toteutuksella saavutettavissa olevien säästöjen tai aineettomien etujen tarkka mittaaminen on kuitenkin hankalaa. Silti turvallisuusseikat saavat usein erityishuomion aivan aiheellisesti jo yhteiskunnan ja ihmisten arvojen perusteella.

- A. Turvallisuuden tuoma hyöty tilaajalle on välillinen, ja turvallisuuskannustimen käyttö liittyy erityisesti riskialttiisiin töihin, joissa onnettomuudet myös aiheuttavat kustannus- yms. seuraamuksia. Käytön syy voi olla myös imagollinen ja yhteiskuntavastuullisesti ihmisarvoa korostava ilman selviä etuisuuksia.
- B. Kriteereinä ovat viitteellisesti: eri tyyppiset tapaturmamäärät; menetetyt henkilötyötunnit; aiheutetut materiaaliset vahingot (reaktiiviset kriteerit); työmaan siisteys ja järjestys; turvallisuusmääräysten noudattaminen (proaktiiviset kriteerit).
- C. Onnettomuuksien seuranta (reaktiivisuus) on kohtuullisen helppoa ja objektiivista, mutta sen vaikutus onnettomuuksien vähentäjänä on korkeintaan välillinen. Merkittävämpi vaikutus turvallisuuden paranemiseen lieneekin väärin työmenetelmien mittaamisella (proaktiivisuus). Lähestymistapa on luonteeltaan ennaltaehkäisevä, ja sen toimivuus perustuukin pyrkimykseen turvallisiin työympäristöihin ja toimintatapoihin, joskin menettely on myös edellistä subjektiivisempi ja arviointi lähenee periaatteiltaan muuta toiminnan arviointia.

D. Rakentamisen työpaikkakuolemantapaukset ovat kaikkiin toimialoihin verrattuna korkealla tasolla; yleensäkin tapaturmamäärät ovat noin 2½-kertaiset [33]. Koko rakennusalalla sattuu Suomessa vuositasolla lähes kaksikymmentätuhatta tapaturmaa ja korvaussummat ovat lähes 100 miljoona euroa. Inhimillisen kärsimyksen lisäksi tapaturman "hinta" on keskimäärin siis 5 000 euroa. Kun tapaturmavakuutusmaksut ovat yleisesti keskimäärin 1 % palkoista, talonrakennusalalla tapaturmavakuutusmaksu voi nousta jopa yli 4 %:n [34]. Kaiken kaikkiaan on arvioitu, että esimerkiksi asuntojen hinnasta noin 1,3 % on tapaturmakustannuksia.

### 3.2.2 Valmistumisvaihe

**Aika.** Aikataulutavoitteet ovat kustannustavoitteiden ohella tavanomaisimpia kannustimien käytön lähtökohtia. Tavoite on hankkeen nopea valmistuminen, jolloin sopimus sisältää aikataulutavoitteen täyttymiseen liittyvän bonuksen (ja sakon); urakoitsija palkitaan bonuksella tämän saattaessa työt loppuun sovittua tiettyä ajankohtaa nopeammin.

- A. Tyypillisiä käyttötilanteita ovat ennen muuta valmistavan teollisuuden tuotantolaitosinvestoinnit pyrittäessä nopeaan markkinoille pääsyyn ja toisaalta kauppapaikkojen rakennuttaminen tiettyä myyntisesonkia varten.
- B. Kriteerinä on valmistumisajankohta, joskus välitavoitteilla täydennettynä. Toki tavoitteina voivat olla myös tarkka ja ajantasainen aikataulun ennakointi ja raportointi (viivästymisriskin minimointi), mutta tällöin kyse on lähinnä toiminnan arvioinnista.

C. Palkkio nopeasta toteutuksesta määritetään yleensä siten, että bonus (ja myöhästymissakko) kasvaa suoraviivaisesti päivien (tai muun ajan yksikön) lukumäärän suhteessa eli kokonaisbonus on esimerkiksi päiväbonus kerrottuna valmistumisen aikaistumispäivien lukumäärällä (kuva 2C). Myös tietyn ajankohdan saavuttamalla voi olla tuloksena kertaluonteinen lisäpalkkio.

D. Aikasidonnaisten kustannusten osuuden on todettu olevan noin 10 % talonrakennushankkeen kokonaiskustannuksista [9]. Kulut rasittavat sekä rakennuttajaa (40 %) että rakentajaa (60 %). Rakentajan kustannukset kumuloituvat karkeasti ottaen tasaisesti koko rakentamisen kestoilta, mutta rakennukseen sitoutuvan pääoman vuoksi kertymä rakennuttajalle on koko ajan hieman kasvava. Edelleen on todettu, että tavanomaisen hankkeen rakentamisen kestoja olisi kohtuudella mahdollista lyhentää neljänneksellä. Toteutuksen nopeuttamisen on myös todettu olevan avainasemassa pyrittäessä kustannusten säästöihin, vaikka vielä suuremmat hyödyt voivat tapauksesta riippuen tulla käyttöönoton nopeutumisen ja aikaistuvien tuottojen tms. myötä.

**Kustannukset.** Hankkeen toteutuskustannus on varmastikin yleisimmin käytetty suoritusmittari, jota käytetään maksuperusteena. Kustannuskannustimen avulla jaetaan hankkeen taloudellinen riski ja säästöpotentiaali tilaajan ja toteuttajien kesken eli osapuolten maksamat ja saamat rahamääräiset erät on sidottu hankkeessa syntyvän kustannussäästön tai -ylityksen suuruuteen.

A. Kustannuskannustimia käytetään sitä todennäköisemmin, mitä aikaisemmin sopimus laaditaan suhteessa suunnittelun valmiuteen – suunnitelte ja rakenna -urakka sekä projektinjohtototeutus ovat siis sen ensisijaisia käyttökohteita. Ajatusmallia on sovellettu myös erilaisissa laskutyöurakoissa.

B. Kriteereinä ovat yleensä (kustannukset plus palkkio -pohjainen) kustannustoteuma ja sen mukaisten säästöjen ja -ylitysten suuruus suhteessa asetettuihin raja-arvoihin.

C. Kustannuskannustimissa määritetään tietyt rahamääräiset raja-arvot sekä se, miten kustannussäästöt ja -ylitykset osapuolten kesken jaetaan, kun kustannustoteuma sijoittuu eri tavoin suhteessa näihin rajoihin. Käytännössä on kyse yleensä prosentiosuuksien määrittelystä. Puhtaassa tavoitehintasopimuksessa tavoitehintarajan alittaminen tuottaa suhteessa paremmin kuin mikä on tuotto kustannusten ylittäessä rajan (kuva 2D). Usein käytetään myös ns. kattohintaa (kuva 2F), jonka ylittävät mahdolliset kustannukset jäävät urakoitsijan maksettaviksi. Jos oikeudenmukaisen rajan määrittäminen on vaikeaa, voidaan tavoitehintatason ympärillä käyttää myös ns. neutraalialuetta (kuva 2E), jolloin bonusta ei kerry, mutta kustannusten kasvu korvataan. Laskutyöurakoissa taas esim. kiinteä palkkio voi pohjautua myös tavoitetyö-kustannusten tai keskimääräisen suorien työtuntien hintarajan alitukseen.

**D.** Tutkimuksissa on todettu talonrakennushankkeiden kustannussuoritustason vaihtelevan yleisesti -10...+15 % hankebudjettiin nähden [14]. Osa vaihtelusta johtuu kohteiden erilaisuudesta ja budjetoinnin epätarkkuudesta, mutta käytännön palautteen perusteella merkittävin syy etenkin ylitysten osalta ovat ongelmat itse suorituksessa. On siis selvää, että yleisesti myös suoritustasossa on merkittävä parantamisvara. Huomattavaa on myös se, että kyseisessä tutkimuksessa tarkasteltiin perinteisen urakan hankkeita. Näin ollen SR-hankkeissa, joissa toteutusratkaisua ei ole sopimusta tehtäessä yhtä tarkkaan lukittu, myös vaihteluväli voi olla paljon suurempi.

**Tuotelaatu.** Periaatteena parhaimmillaan on, että laadunmittaus tapahtuu ennalta kehitettyjen ja vakioitujen järjestelmien puitteissa ja on systemaattisempaa kuin tavanomainen hankekohtaisiin suunnitelmiin ja katselmuksiin perustuva laadunvarmistaminen.

- A.** Järjestelmiä on käytetty etenkin suurten jatkuvan hankekannan omaavien julkisten tilaajien tuotannossa, johon on ollut mahdollista kehittää perusteellinen arviointijärjestelmä; palvellut myös toimittajien arviointia tulevia hankkeita varten. Vaatimattomammissa ratkaisuisa luovutusvaiheen puutelista on kytketty rahapalkkioon.
- B.** Kriteereinä ovat viitteellisesti: vaativissa järjestelmissä toteutetun tuloksen vastavuus standardin laatusokuvausten kanssa sekä valmistumisajankohdan suoritus- ja ominaisuusarvot; kertaluonteisissa ja astetta subjektiivisemmissä virheet ja puutteet tuotteessa, suunnittelu- ja toteutusratkaisujen toimivuus, työn uudelleen tekeminen.
- C.** Puhtaasti tuotelaatuorientoituneissa järjestelmissä mittauspisteet määritetään satunnaisesti, ja laskentamatiikka ottaa huomioon kohteen laajuuden mittauspisteiden lukumäärän määrittelyssä. Perinteisen pisteytyksen (esim. kuva 2G) sijaan lopparvion laskenta voi sisältää myös erilaisia ristiin tarkasteluja eli laatuarviointien lopputulos ei ole ainoastaan yksinkertainen yhteenveto hylätyistä ja hyväksytyistä asioista (kuva 2H). Keveissä järjestelmissä saatetaan tosin mitata vain luovutusvaiheen puutelistan pituutta ja listalla esiintyneiden tekijöiden korjaamisen nopeutta.

**D.** Aikanaan rakennusten teknisiä laaturvirheitä kartoitettaessa kirjattiin 800 asuin- ja liikehuoneistoa kattavasta otoksesta yhteensä 6 500 takuuajan reklamaatiota [18]. Vaikka virheitä oli varmasti korjattu paljon jo tuotanto- ja luovutusvaiheiden aikana, oli virheitä edelleen niin paljon, että niiden korjaamisen pelkät suorat kustannusvaikutukset olivat tyypillisesti 0,5–1,0 % urakkasummasta. Tilanne on sittemmin osin parantunut, mutta virheitä esiintyy edelleen ja ne ovat jopa yllättävän isoja [19], joskus jopa katastrofaalisia [20]. Laadun aikaansaaminen vaatii siis jatkuvaa huomiota erityisesti, koska rakennusala on isojen työvoimahaasteiden edessä samalla kun teknologiapuolella haetaan uusia ratkaisuja luoden näin myös uutta virhepotentialia.



**Asiakastyytyväisyys.** Lähestymistavalla pyritään punnitsemaan hankkeen "lopullista onnistumista". Esimerkiksi pelkkä tuotelaadun tai toiminnan arviointi ei tätä välttämättä kerro. Tuote voi olla teknisten ja muiden vaatimusten mukainen, mutta heikon kommunikoinnin johdosta vaatimusten asettaminen on voinut epäonnistua rakennusalaan tuntemattoman asiakkaan/käyttäjän kanssa. Toiminnan arviointikaan ei ehkä riitä, sillä hyvillään toimintatavoilla ei voida taata täydellistä suoritusta; kyse on onnistumisedellytysten luomisesta. Rakennuksen ominaisuuksiin liittyy myös monia tekijöitä, jotka eivät ole mitattavissa objektiivisesti.

- A. Tätä kriteeriä käytetään todennäköisimmin kohteissa, joissa käyttäjätarpeen selvittäminen on erityisen vaativaa. Tärkeä tekijä asiakastyytyväisyyteen keskittymisen taustalla on myös yleinen omistajarakennuttajan ja ns. loppukäyttäjien eriytyminen.
- B. Kriteereinä ovat viitteellisesti: hankintaprosessin sujuvuus/helppous; palvelun nopeus ja luotettavuus; käyttäjänäkemyksen huomioon ottaminen; palvelu ongelmatilanteissa; luovuus ja innovatiivisuus; arvio tuotelaadusta, toimivuudesta ja ylläpidettävyydestä.
- C. Asiakastyytyväisyys on aina henkilökohtainen asia, jonka mittaaminen perustuu erilaisiin kyselykaavakkeisiin ja asiakkaiden muodostamiin mielipiteisiin tärkeiksi koetuista tekijöistä. Vastaajina voivat toimia vaihtelevasti eri asiakasosapuolet: rakennuttava organisaatio, tilojen käyttäjäkunta, ylläpitohenkilöstö tai eri osapuolten avainhenkilöiden muodostama tiimi. Subjektiivisuus on ilmeinen ja selvä riski toimittajan näkökulmasta varsinkin käyttäjäkyselyissä. Aihealueelle on kehitetty myös alan yleisiä esim. internetpalveluina käytettäviä järjestelmiä, joilla on yhtymäkohtia myös referenssien osoittamiseen ja arviointiin toteuttajan valintatilanteissa.

D. Alan yhteisen asiakaspalautejärjestelmän lähes 400 hankkeen analyysi antaa kuvan, että tilaajat ovat melko tyytyväisiä urakoitsijoiden toimintaan [21]. Toimintaan hankkeissa ollaan sinällään tyytyväisiä, mutta heikomman arvosanan saa luovutusvaihe ja -aineistot, vaikka tekniseen laatuun ollaan sinällään tyytyväisiä. Vastaavat tulokset on saatu myös erilliskyselyssä [22], jossa todetaan lopputuloksen osatekijöiden vaikuttavan asiakastyytyväisyyteen enemmän kuin se, miten lopputulokseen päästään. Kehityshakuisuus, luovuus ja tiedottaminen eivät ole ansainneet kehuja.

### 3.2.3 Käyttövaihe

**Elinkaaritekijät.** Elinkaaritekijöillä tarkoitetaan tässä kaikkia sellaisia tekijöitä, jotka realisoituvat vasta viiveellä, kun sopimuksen kohteena oleva rakennus (rakenne) jo palvelee tarkoitettussa käytössä ja sopimuksen mukainen rakennustyö on päättynyt – kyse

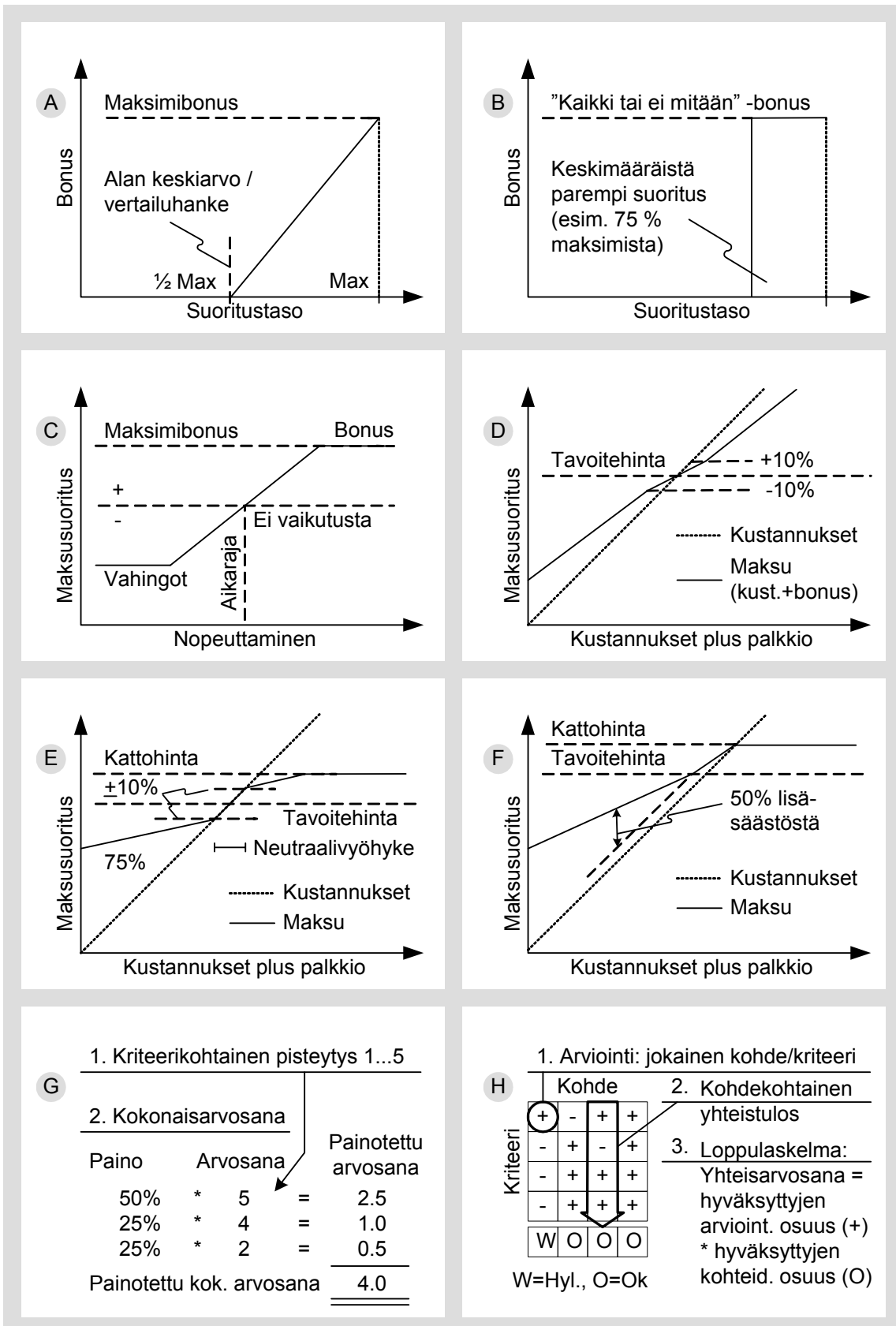
on siis rakennuksen "elinkaaresta". Karkeasti ottaen elinkaaritekijöinä korostuvat tällöin rakennuksen *tekninen toimivuus* ja *ylläpito-ominaisuudet* sekä *toiminta-* ja *ympäristövaikutukset*.

- A. Elinkaaritekijöiden käyttö näyttää olevan harvinaista kannustinkriteereinä. Niiden käyttöön liittyy mittausergelma ja erityisesti toimittajapuoli voi myös katsoa, ettei sillä ole mahdollisuuksia vaikuttaa toteutuvaan "suoritustasoon". Tästä johtuen elinkaarikustannuksia, lähinnä energiankulutusta, on käytetty kannustinkriteereinä, mutta muutoin järjestelmät taitavat olla tapauskohtaisia ja ilmeisen kehittymättömiä.
- B. Kriteerejä on raportoitu periaatetasolla: tilojen todettu soveltuminen aiottuun käyttöön; suunnittelemattomat keskeytykset toiminnoissa; tilaajan tuottavuuden tai toimintakustannusten muutos; käytön aikaiset suoritusarvot; huollettavuus ja muuntojoustavuus.
- C. Elinkaaritekijät ovat moninaisia, joten yleistä mittaustapaakaan tuskin on olemassa. Energian osalta kannustimet sidotaan kulutusmääriin hintariskin ollessa tilaajalla.

D. Toimitilakohteissa rakennuksessa tapahtuvan toiminnan kustannukset voivat jo yhden vuoden osalta ylittää rakennuskustannukset radikaalisti samalla kun elinkaaren aikaiset ylläpitokustannukset ovat suuruusluokaltaan lähellä rakennuskustannuksia [17]. Rakennuksen tarpeenvastaavuus ja toimivuus sekä toisaalta sen ylläpidettävyyden ja käyttötalous ovat siis keskeisiä näkökulmia. Toimivuuden osalta voidaan esimerkkinä nostaa esiin sisäilman laatu, jonka tiedetään aiheuttavan sairauksia ja johon likimain 20 % toimistotyöntekijöistä on tyytymättömiä [23]. Näiden sairauksien hoidosta, työstä poissaoloista ja työtehonlaskusta aiheutuukin Suomessa suuruusluokaltaan 0,7 miljardin euron vuotuiset laskut. Toisaalta jo sisäolosuhteiden laatu vaihtelun tuottavuusvaikutus työssä voi lähennellä 10 %:a [30]. Ylläpitokustannusten osalta voidaan puolestaan mainita energiakustannus, jonka osuus koko kustannuserästä on yleensä lähes puolet [17] eli kokonaisuutena se on erittäin merkittävä.

### 3.3 Yhteenveto

Kartoituksen perusteella voidaan todeta kannustimia käytettävän ja yleensä hyvällä menestyksellä. Yleisimmin käytettyjä ovat toteutuskustannuksiin ja -aikaan kytkeytyvät kannustimet. Valmistumisvaiheeseen kytkeytyvät kannustimet ovat myös luokkana keskeisin, mutta toteutusvaihetta arvioivia kannustimiakin käytetään. Käyttövaiheeseen ulottuvat järjestelyt ovat sen sijaan harvinaisia tutkituissa toteutusmuodoissa. Usein kannustinjärjestelmiä sisältävät sopimukset ovat myös olleet osa kumppanuusjärjestelyjä, joissa yhteistoiminnan parantamiseen on pyritty myös muilla keinoilla.



Kuva 2. Tavoitekohtaisten kannustinjärjestelmien ominaisuuksia.

## 4. Laaditut kannustinaihiot

### 4.1 Yleistä

#### 4.1.1 Aihoiden tyypit ja soveltuvuus

Tässä luvussa esitellään hankkeessa kehitetyt kannustinaihiot. Aihiot tuodaan esiin jo aiemmin esitettyä tyypittelyä hyväksi käyttäen (vrt. Kuva 1, s. 17). Näiden kahdeksan lähinnä tavoitealueita kuvaavan eri tyyppin alla esitetään yhteensä 20 kannustinaihiota taulukon 1 mukaisesti. Varsinaiset kannustinratkaisut kuvataan kohdissa 4.2–4.9.

Taulukko 1 on tarkoitettu sisällysluettelonomaisesti valottamaan jäljempänä esitettäviä aihioratkaisuja. Taulukko pyrkii viestimään myös eri kannustintyypeillä tavoiteltavia lisäarvoja sekä ennen muuta arvioimaan eri kannustimien soveltuvuutta eri toteutusmuotojen yhteydessä käytettäväksi. Arvio pyrkii vastaamaan kysymykseen, kuinka hyvin järjestelmä soveltuisi kyseiseen toteutusmuotoon suhteessa muihin muotoihin – siis mitä useampi "pallo", sitä parempi soveltuvuus. Arvio ei varsinaisesti ota kantaa kyseisen järjestelmäaihion mielekkyyteen yleensä, ja mukana onkin useampia palloja ansainneita aihioita, joiden käyttö voi olla perusteltua vain suhteellisen harvoissa tapauksissa. Tutkimuksessa kehiteltiin kannustimia niin perinteiseen kuin suunnittele ja rakenna -urakkaan. Täsmällisemmin taulukon eri toteutusmuodot voidaan määritellä seuraavasti:

- **Perinteinen urakka.** Mallissa tilaaja vastaa suunnitteluttamisesta ja kohde on suunniteltu jo ennen toteuttajan mukaan tuloa. Urakoitsijan ei siis ole mahdollista vaikuttaa tuoteratkaisuun muutoin kuin laadukkaan toteutuksen avulla. Tuotantoratkaisu on silti suurelta osin avoin ja vaihtelu suoritustasossa mahdollista, joskin myös prosessisidonnaisille ratkaisuille jää ehkä vähemmän pelivaraa kuin SR-muodoissa.
- **Suunnittele ja rakenna (SR) toimivuusvaatimuksin.** Mallissa tekninen suunnitelu kuuluu urakoitsijalle, jolloin sillä on mahdollisuus vaikuttaa ja optimoida suunnitelu- ja toteutusratkaisua kokonaisuutena. Sopimuksen lähtökohtana ovat kuitenkin tilaajan yksityiskohtaiset vaatimukset, joten toimivuussidonnaiset tekijät on jo suurelta osin kiinnitetty samalla kun esim. hankeajasta on jo merkittävä osa viety.
- **Suunnittele ja rakenna (SR) palvelurakentamisena.** Mallissa toteutusosapuoli tulee mukaan hyvin aikaisin ja on mukana ratkaisemassa jo kohteen toiminnallisuuden liittyviä kysymyksiä. Suunnittelu ja toteutus ovat siis urakoitsijan vastuulla jopa niin laajalti, että hänen mahdollisuutensa vaikuttaa lähes kaikkiin hankkeen tekijöihin on merkittävä, ja vaihtelu suoritustasossa on mahdollista monilla eri mittareilla.

Taulukko 1. Laaditut kannustinaihiot ja niiden soveltuvuus eri toteutusmuotoihin.

Nro	Tavoitealue / Kannustinjärjestelmä ▶ Todennäköinen lisäarvo tilaajalle	Perint. urakka	SR toim. vaatimuk.	SR palvel. rakentam.	Sivu
<b>Toiminta</b>					
▶ <i>Välillisesti monet eri tavoitteet, yleinen riskien pieneminen eri osa-alueilla</i>					
1	Toiminta prosessin aikana	••	••	••	33
<b>Häiriöttömyys</b>					
▶ <i>Oman toiminnan tehokkuus/jatkuvuus, julkisuuskuva, riskien pieneminen yleisesti</i>					
2	Häiriötön rakennustyön toteutus	••	••	••	37
<b>Turvallisuus</b>					
▶ <i>Toiminnan jatkuvuus ja työn eteneminen, julkisuuskuva ja vastuullinen imago</i>					
3	Työmaan turvallisuustaso	••	••	••	38
<b>Aika</b>					
▶ <i>Nopeutettu käyttöönotto, aikaistetut tulot, aikasidonnaisten kustannusten säästöt</i>					
4	Aikataulunmukainen toteutus	••	••	••	42
5	Valmistumisajankohdan aikaistuminen	•	••	••	43
6	Toiminta hankkeen nopeuttamiseksi	•	••	•••	43
7	Toiminnan ja tuloksen yhteistarkastelu	•	••	•••	45
<b>Kustannukset</b>					
▶ <i>Investointi/rakennuskustannusten aleneminen, riskinjaon optimointi</i>					
8	Kustannukset jako-osuusmallissa	•	••	•••	47
9	Kustannukset palkkioraja-arvomallissa	•	••	•••	50
<b>Tuotelaatu</b>					
▶ <i>Käyttäjätöimintojen tehokkuus, vähäiset korjaushäiriöt ja parantunut elinkaaritalous</i>					
10	Tekninen laatu rakennusosittain	•••	••	••	53
11	Virheiden ja puutteiden minimointi	••	••	••	57
12	Toteutusratkaisun toimivuus		••	••	59
13	Tilojen muunneltavuus		••	••	62
<b>Asiakastyytyväisyys</b>					
▶ <i>Käytön ja ylläpidon hyvä talous/tehokkuus, hyvä palvelutaso ja hankinnan helppous</i>					
14	Ammattirakennuttajan laaja arvio	•	••	•••	65
15	Ammattirakennuttajan vakiopalaute	••	••	••	68
16	Valmistumisvaiheen käyttäjäkysely		•	••	70
<b>Elinkaaritekijät</b>					
▶ <i>Hyvä elinkaaritalous, käyttäytyytyväisyys ja työn tehokkuus, vastuullinen imago</i>					
17	Rakennuksen energiankulutus	•	••	••	73
18	Rakennuksen sisäilmasto	•	••	••	76
19	Ylläpitohenkilöstön arvio		••	••	80
20	Ympäristöluokitus		•	••	82
••• = soveltuu erinomaisesti      •• = soveltuu hyvin      • = soveltuu					

Yleisperiaatteena siis on, että mitä laajemmasta hankintakokonaisuudesta on kyse, sitä todennäköisemmin ja laajemmin eri kannustintyypit ovat mielekkäitä siinä käytettävissä. Lisäarvon osalta kyse on kuitenkin pitkälti hanke- ja tilannesidonnaisista tekijöistä.

#### **4.1.2 Aihoiden luonne ja käyttöperiaatteet**

Esitettävät kannustinkriteeristöt ovat luonteeltaan erilaisia. Eräät kriteeristöistä perustuvat ominaisuuden tai suorituksen suhteellisen objektiiviseen mittaamiseen, mutta valtaosa perustuu osin tai kokonaan asiantuntija-arvioihin. Tällöinkin arviointia on pyritty osittelemaan ja kohdistamaan huomio aina kerrallaan vain yhteen rajattuun osakysymykseen; kokonaisarvio muodostuu näiden arviointien yhteistuloksena. Toinen seikka, jolla subjektiivisuutta on pyritty minimoimaan, on mallien osin numeraalinen/laskennallinen luonne. Arviointi on kuitenkin keskeisessä asemassa siksi, että mallit pysyisivät helppokäyttöisinä. Jatkokehitystyön yhteydessä on varmasti silti syytä miettiä sitä, miten malleissa esiintyviä kriteerejä pystyttäisiin määrittelemään mitattavina.

Nyt asiantuntija- tai tilaaja-arvioihin perustuvista kannustinaihioista suuri osa esittää vain arvioitavien tekijöiden listan (kysymyslistan) ilman suoritustason mitta-asteikkoa. Näitä käytettäessä osapuolten on sovittava soveltamisperiaatteista hankekohtaisesti. Sopiva lähestymistapa voi olla arvioida suoritusta arviointikohdittain esimerkiksi asteikolla 1–5 siten, että arvosana 3 vastaa teollisuuden keskimääräistä suoritustasoa; vastaavasti 1 (erittäin huono) ja viisi (erittäin hyvä) ovat suoritustasojen ääripäitä. Tällöin bonus voi kertyä esimerkiksi lineaarisesti arvosanojen kolme ja viisi (tai vaihtoehtoisesti esim. neljä) välillä – näin siis bonusta ei vielä maksettaisi keskiarvon ollessa tasan kolme, mutta se alkaisi kertyä välittömästi tuon pistemäärän ylittyessä ja olisi lähtökohtaisesti täysimääräinen arvioinnin keskiarvopistemäärän ollessa viisi (tai neljä).

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös seitsenportaista asteikkoa. Tällöin käytössä on laajempi skaala ja oletettavasti myös arvioitsija on astetta rohkeampi poikkeamaan neutraalista ja käyttämään aina tarvittaessa oikeaa arvosanatasoa – "liian lähellä" olevat ääriarvot eivät ole "painostamassa". Jos asteikko vielä esitetään "kouluarvosanatyypisesti" asteikolla 4–10, se voi olla käyttäjille monissa tapauksissa helpompi mieltää.

Toinen järjestelmien virittelyssä huomioon otettava seikka liittyy eri arvosanojen suoritustasojen vaatimuksiin. Jos ajatellaan urakoitsijoiden suoritustasoa millä mittarilla tahansa, on ilmeistä, että se on karkeasti ottaen lähes normaalisesti jakautunut. Tämä tarkoittaa siis sitä, että keskimääräistä suoritustasoa lähellä olevia suorituksia on suhteellisen paljon, ja mitä kauemmaksi keskiarvosuorituksesta poiketaan, sitä vähemmän vastaavia suorituksia esiintyy. Vaihtoehtoinen lähtökohta arvioinnille on olettaa, että esimerkiksi viisiportaista asteikkoa käytettäessä kunkin arvosanan ansaitsee viidennes suo-

rituksista. Näin siis arvosanan viisi saa 20 % suorittajien parhaimmistosta eikä vain pieni osa kuten normaalijakautuneessa arvioinnissa. Käytännössä nämä valinnat vaikuttavat koko kannustinjärjestelmän virittämiseen ja ovat keskeisiä arviointiperiaatteiden valintoja, joiden aikainen läpikäynti minimoi myöhempiä potentiaalisia näkemyseroja.

Vastaavaa arvosana-asteikon "skaalaamisongelmaa" ei luonnollisesti ole, jos osapuolet pystyvät määrittelemään eri arvosanoja vastaavan suoritustason yksikäsitteisesti ennakolta (vrt. aihion 20 lähdeaineisto). Tällaiseen määrittelyyn ei ole ollut mahdollisuuksia vielä tässä aihioita rakentelevassa työssä, joskin suuntaa-antavasti aiheutta on lähestytty virheiden minimointi -kannustimessa (aihio 11; taulukko 10). Sanallisten kuvausten lisäksi erityisesti lukumääräisiä ilmauksia ja rajoja käyttämällä päästäisiin kohti objektiivisempia järjestelmiä – tässä ratkaisumallia on tosin edellisen esimerkin lisäksi lähestytty ainoastaan osuuksien kautta (aihio 3: työmaan turvallisuustaso; aihio 16: valmistusvaiheen käyttäjäkysely). Puhtaasti mittauksiin perustuvat järjestelmät ovat aika- ja kustannusaihoita lukuun ottamatta tässä joukossa harvinaisia (esim. aihio 17: rakennuksen energiankulutus). Näidenkin osalta epävarmuutta aiheuttavat sellaiset hankekohtaiset tekijät ja ratkaisut, jotka mahdollisesti vaikuttavat toimittajista riippumatta mittaus tuloksiin, mutta jotka ovat vaikeasti huomioon otettavissa kannustimia rakennettaessa.

Edellä kuvatun huomioon ottaen tarkoituksena on, että aihioita käytetään soveltaen. Niitä tulisi siis edelleen kehittää ja käyttää hankekohtaiset tekijät huomioon ottaen. Jos eri kannustinaihoita käytetään samassa projektissa, tulisi niistä luonnollisesti poistaa samaan näkökulmaan keskittyvät osiot päällekkäisyyden poistamiseksi ja kokonaisjärjestelmän vinoutumisen välttämiseksi. Nyt esimerkiksi muunneltavuus on osa toteutusratkaisun toimivuuteen keskittyvää järjestelmää (aihio 12) samalla, kun se laajemmin käsiteltynä muodostaa oman järjestelmänsä (aihio 13). Vastaavasti kriteeristöjen osia voidaan jättää pois tarpeettomina tai kehittää niihin uusia täydentäviä osia. Kaiken kaikkiaan tässä julkaisussa esitetyt ratkaisut tulee nähdä lähinnä ideoina ja suuntaa ilmaisevina aihioina, joiden pohjalta keskustelu, kehitystyö ja kokeilut voivat nyt aidosti käynnistyä.

### **4.1.3 Yleiset pistelaskentamallit**

Edellisessä kappaleessa todettiin useiden esitettävien aihoiden perustuvan kriteeristöihin, joissa esiintyy lukuisia tavoitteen toteutumista hieman eri tavoin arvioivia kriteerejä. Näiden kriteerien merkitsevyys voi tietenkin poiketa toisistaan. Samalla tapaa, ja erityisesti kriteeristön ymmärrettävyyden vuoksi, voi olla tarve ryhmitellä kriteerit eri näkökulmien alle ja painottaa arvioinnissa näitä näkökulmia toisistaan poikkeavasti.

Näistä lähtökohdista työssä etsittiin erilaisia yksinkertaisia menettelytapoja pistelaskentamalleina käytettäväksi. Painotettujen pisteiden menetelmän heikkoutena esitettiin ai-

emmin sen kompensoiva luonne, eli huonoa osasuoritusta voidaan korvata olemalla vastaavasti parempi jonkin toisen kriteerin suhteen – kuitenkin tilaaja halunnee maksaa bonusta ensisijaisesti vain jos myös heikot poikkeamasuoritukset minimoidaan. Toisaalta esimerkiksi tätä ongelmaa väistävä "tulo-juurimalli" (vrt. [1], kohta 5.2.3) on herkkä käytettäville asteikoille, joten se olisi viritettävä huolella aina tapauskohtaisesti eikä sen toimivuuden sisäistäminen ole helppoa. Samoin poikkeamahaastetta voitaisiin yrittää korjata esimerkiksi vähentämällä osa arvosanojen hajonnasta arvosanakeskiarvosta, mutta tällöin suoritustason paraneminen voi tasaisten arvosanojen lähtökohtatilanteessa jopa eliminoida vastaavan edun. Asian oikeudenmukainen käsittely vaatisi siis monimutkaisempaa lähestymistapaa, mihin tässä ei haluttu mennä.

Muun muassa näistä syistä on suositeltavaa, että laskentamalli perustuu perinteiseen painotettujen pisteiden menetelmään, sillä käytännössä vain se on riittävän helposti osapuolten sisäistettävissä ja oikeidenmukaiseksi mielletävissä. Menettelytapavaihtoehtoja on silti useita ja seuraavassa esitetään kolme periaatteessa vaihtoehtoista laskentatapaa.

**Hierarkkinen painotus.** Mallin lähtökohta on, että sekä kriteeriryhmille (väliotsikot) että kriteereille annetaan erikseen painoarvot. Painoarvojen asettamiseen on toki esitetty eri menetelmiä tutkimuksen osassa 1 ([1]: kohta 5.2.4), mutta tavoiteltaessa yksinkertaista lähestymistapaa voi olla paikallaan antaa eri tekijöille esimerkiksi painoluvut 1, 2 tai 3 suoraan sen mukaan, miten tärkeitä painotettavat tekijät ovat suhteessa toisiinsa. Näin menetellen painoluvun 3 saava tekijä on siis kolme kertaa niin tärkeä kuin tekijä, joka saa painoluvun 1. Kriteerejä painotettaessa vertaillaan kriteerejä ainoastaan samaan ryhmään kuuluviin kriteereihin eikä painojen tarvitse olla suhteessa muiden ryhmien kriteerien painotuksiin. Annettaessa painoja kriteeriryhmille verrataan taas näiden ryhmien tärkeyttä toisiinsa kokonaisuutena alajaosta tai kriteerien painoista välittämättä.

Varsinaiset painokertoimet saadaan kriteeriryhmille jakamalla aina kyseisen ryhmän saama painoluku kaikkien kriteeriryhmien painolukujen summalla. Vastaavasti kunkin kriteerin ryhmän sisäinen painokerroin on sen saama painoluku jaettuna kaikkien tämän ryhmän kriteerien painolukujen summalla. Vaihtoehtoisesti painotukset voidaan antaa kummassa tahansa tapauksista myös suoraan prosentteina siten, että niiden summa kussakin tarkasteluryhmässä on aina 100 % (eli 1,00). Pisteitä laskettaessa kriteeriä vastaava arvosana kerrotaan sekä kyseisen kriteerin että vastaavan kriteeriryhmän painoarvoilla ja kokonaispistemäärä saadaan, kun näin saadut painotetut arvosanat summataan yhteen koko kriteeristön osalta. Kaavamuodossa menettely on seuraava:

$$P = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} \left( \frac{W_j}{\sum_{j=1}^m W_j} \times \frac{W_{ij}}{\sum_{i=1}^{n_j} W_{ij}} \times A_{ij} \right) \quad (1)$$



missä

$P$	= kokonaisarvion pistemäärä (vaihteluväli sama kuin $A$ :lla)
$A_{ij}$	= arvioinnin pistemäärä kriteerille $i$ ryhmässä $j$
$W_{ij}$	= kriteerin $i$ painoluku ryhmässä $j$
$W_j$	= kriteeriryhmän $j$ painoluku
$n_j$	= kriteerien lukumäärä ryhmässä $j$
$m$	= kriteeriryhmien lukumäärä kriteeristössä

Menettelyn etuna on se, että käyttäjän ei tarvitse verrata toisiinsa hyvin erityyppisiä detaljikriteerejä. Hierarkian johdosta myös suuret linjaukset tavoitteissa on helpompi viedä malliin eli mallin toiminta ja tavoitteiden vastaavuus ovat helpommin mielletävissä. Samalla kuitenkin jotkin kriteerit saattavat huomaamatta muotoutua monikertaisesti merkittävimmäksi vähempiarvoisiin kriteereihin nähden eli laskenta kannattanee tarkistusmielessä tehdä painokertoimien osalta valmiiksi ennen malliin sitoutumista.

**Kriteeriryhmien painotus.** Malli on yksinkertaistus edellisestä ns. hierarkkisen painotuksen mallista. Tässä mallissa painotukset annetaan vain kriteeriryhmille esim. aiemmin esitetyllä tapaa painoluvuilla laskemalla tai suoraan %-osuuksin. Kriteerejä ei erikseen painoteta, vaan kussakin ryhmässä kaikilla sen kriteereillä on keskenään sama paino. Näin kokonaisarvosanaa laskettaessa kriteerin painokertoimeksi muodostuu sen ryhmän painoarvo jaettuna ryhmään sisältyvien kriteerien lukumäärällä. Laskennallisesti yksinkertaisinta (etenkin "käsin laskettaessa") on kuitenkin laskea ensin kunkin ryhmän arvosanakeskiarvo ja vasta sitten kertoa nämä luvut ryhmien painoilla, tai oikeammin painoluvulla ja jakaa vasta tulojen summa painolukujen summalla. Kaavamuoto kokonaispistemäärän laskemiselle on tällöin kokonaisuudessaan seuraava:

$$P = \sum_{j=1}^m \left( W_j \times \frac{\sum_{i=1}^{n_j} A_{ij}}{n_j} \right) \div \sum_{j=1}^m W_j \quad (2)$$

missä

$P$	= kokonaisarvion pistemäärä (vaihteluväli sama kuin $A$ :lla)
$A_{ij}$	= arvioinnin pistemäärä kriteerille $i$ ryhmässä $j$
$W_j$	= kriteeriryhmän $j$ painoluku
$n_j$	= kriteerien lukumäärä ryhmässä $j$
$m$	= kriteeriryhmien lukumäärä kriteeristössä

**Kriteerien painotus.** Malli on niin ikään yksinkertaistus ns. hierarkkisen painotuksen mallista. Tosin vertaus voi olla kaukaa haettu, sillä tässä mallissa painotetaan ainoastaan kriteerejä eikä kriteeriryhmiä oteta mitenkään huomioon laskennassa. Huomattavaa on, että näin menetellen kriteerin saaman painoluvun tai -arvon tulee aina olla suhteessa kriteeristön kaikkien muiden kriteerien saamiin arvoihin. Tällöin:

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \times A_i \quad (3)$$

missä

$P$  = kokonaisarvion pistemäärä (vaihteluväli sama kuin  $A$ :lla)

$A_i$  = arvioinnin pistemäärä kriteerille  $i$

$W_i$  = kriteerin  $i$  painoluku

$n$  = kriteerien lukumäärä koko kriteeristössä

Mallia käytettäessä voi olla vaikea löytää heti tasapainoista kriteeristöä ja onnistuminen voikin edellyttää hieman iterointia. Malli on kuitenkin yksinkertaisin mahdollinen ja sellaisenaan varmasti monelle mieleinen. Koska ryhmien painotuksia ei nyt oteta laskelmissa huomioon, tulee huolehtia siitä, että ryhmissä olevien kriteerien määrä (niiden painotukset huomioon ottaen) vastaa kyseisen näkökulman painoarvoa kokonaisuudessa – näin myös tässä käytetty ryhmittely ja väliotsikointi ovat osaltaan avuksi.

Mitä tahansa laskentamalleista käytetäänkin, niin erikseen määritetään se, miten kokonaispistemäärän perusteella maksettava bonus määräytyy. Tätä asiaa on käsitelty pääpiirteisesti kohdassa 4.1.2 sekä kuvassa 2 (osat A ja B). Toki järjestelmään voi sisältyä myös maksatuksen lisäehtoja esimerkiksi useampaa kuin yhtä kriteeristöä samassa hankkeessa käytettäessä. Tähän haasteeseen ratkaisua haetaan julkaisun luvussa 5.

## 4.2 Toiminta

### 4.2.1 Lähtökohdat

Toiminnan arviointi kannustinkriteerinä kiinnittää toteuttajatiimin huomion tarvelähtöisiin, tehokkaisiin ja turvallisiin toimintatapoihin. Nämä heijastuvat todennäköisesti parhaimmillaan toteutuksen nopeutena ja edullisuutena sekä laadukkaana tuotteena ja hyvänä asiakaspalveluna. Toki kriteerien kenttä on moninainen, ja vaikutukset ovat riippuvaisia myös valituista kriteereistä. Vähintäänkin toteutukseen liittyvien riskien ja niiden toteutuessa aiheutuvien kerrannaisvaikutusten voidaan uskoa pienenevän.

Toiminta kriteerinä on luonteeltaan ohjaava. Takuuta halutuista asiakashyötyvaikutuksista ei siis ole, mutta tyypillisesti hyvällä ja virheettömällä toiminnalla myös päästään hyviin lopputuloksiin – tästähän on osoituksena jo laatujohtamisatteen ja -järjestelmien yleistymisen yrityksissä. Mikäli yleinen toiminnan arviointi tuntuu kuitenkin liian epä-määräiseltä, voidaan järjestelmää konkretisoida tekemällä siitä selvemmin tapahtumien ja seurausvaikutusten toteamiseen painottuva ilman, että näitä tekijöitä pyritään kuitenkaan muuttamaan varsinaisesti rahamääräisiksi. Näin hyöty-yhteyden mieltäminen selkenee. Jos taas rahavastine todella löytyisi, ei enää olisi kyse toiminnan arvioinnista.

Selkeän tilaajalle koituvan lisäarvon yksikäsitteinen määrittäminen on joka tapauksessa useimmiten hyvin vaikeaa, mutta pelkän kannustinbonuksen ansainnan lisäksi urakoitsijaa kannustaa myös onnistuneen toteutuksen tuomat mm. virhe- ja tapaturmakustannusten aleneminen. Kohtuullinen bonus on siis usein lisätekijä, joka auttaa satsaamaan tärkeisiin ja urakoitsijan onnistumisen kannalta keskeisiin tekijöihin.

Toiminnan arviointia käytetään varmastikin sitä todennäköisemmin, mitä avoimemmin pelisäännöin projektissa toimitaan tai mitä suuremman roolin toteuttaja hankkeessa ottaa. Perinteinen urakka ei siis ehkä ole kannustimen ensisijainen sovelluskohde, mutta esimerkiksi projektinjohtototeuttajan sopimuksen yhteyteen toiminnan arviointi on luonteva menettely, koska toiminnan kerrannaisvaikutukset ovat suuret ja todellisuudessa riskit kantaa kuitenkin tilaaja. Samalla tavoin suunnittele ja rakenna -hankkeissa urakoitsijan rooli kokonaisuuden hallinnassa on niin laaja, että toiminnan arviointi on luonteva osa kannustinpakettia. Näin on varsinkin, kun suunnittelu on kesken ja hinnan ja muiden ehtojen määrittäminen ja asianmukaisuuden valvominen voi olla vaikeaa.

#### **4.2.2 Aihio 1: Toiminta prosessin aikana**

Toiminnan arviointi on käytännössä rakennuttavan organisaation tekemä arvio, jossa toiminnan eri osa-alueita edustavien kriteerien näkökulmista tarkastellaan urakoitsijan toimintatapoja ja tapahtumien kulkua. Puitekriteeristö esitetään taulukossa 2.

Tarkoitus on, että taulukosta valitaan hankekriteeristöön ne osat, joita tilaaja pitää tärkeinä. Luonnollisesti mukaan voidaan ottaa myös muita taulukossa esiintymättömiä kriteerejä täydentämään arviointia. Tämä onkin paikallaan esim. SR-hankkeissa, sillä esitetty kriteeristö on rajattu siten, että se on käytettävissä kaikissa toteutusmuodoissa. Kriteeristön eri osia voidaan myös painottaa eri tavoin ja lopputuloksen laskennassa nojaututaankin johonkin kohdassa 4.1.3 esitettyyn menettelyyn. Kriteeristön kaikissa kriteeriryhmissä on pitäydytty viidessä kriteerissä, jolloin myös kriteerien merkitys ja paino kokonaisuuden osana on hieman helpompi mieltää mitä tahansa aiemmin kuvatuista laskentamenettelyistä sitten käytetäänkin.

*Taulukko 2: Osa 1/2. Toiminta prosessin aikana -kriteeristö.*

---

**Aikataulun hallintaan liittyvät toimintatavat**

Miten laaditaan hankkeen aikataulut (lähtötiedot, systemaattisuus, informatiivisuus)?

Miten varmistetaan, että työaikataulu on tehokas ja samalla realistinen?

Miten aliurakat aikataulutetaan ja tahdistetaan (yhteistyö, sopiminen kokonaisuuteen)?

Miten aikataulun toteutumista seurataan ja poikkeamista raportoidaan?

Miten hyvin noudatetaan tilaajan asettamia aikatauluja ja -vaatimuksia (ohjausvaikutus)?

**Kalustoon ja laitteisiin liittyvät toimintatavat**

Miten huolehditaan kaluston, koneiden ja välineiden oikea-aikaisesta toimituksesta työmaalle?

Miten huolehditaan kaluston ja välineiden kunnosta, toimintavarmuudesta ja turvallisuudesta?

Miten varmistetaan varakaluston saaminen käyttöön tarvittaessa?

Miten huolehditaan tarkastus-, mittaus- ja testauslaitteista?

Miten huolehditaan työmaatiloiosta, niiden kunnosta, siisteydestä ja (murto)turvallisuudesta?

**Hankintoihin liittyvät toimintatavat**

Miten huolehditaan tarvittavien materiaalien oikea-aikaisesta hankinnasta työmaalle?

Miten hallitaan työmaalle tulevat materiaalitoimitukset (tarkastus, varastointi, suojaaminen)?

Miten huolehditaan ammattitaitoisten aliurakoitsijoiden oikea-aikaisesta valinnasta?

Miten varmistetaan urakoitsijan tekninen pätevyys ja ammattitaito?

Miten varmistetaan hankkeen tavoitteiden heijastuminen hankinnoissa?

**Kustannusten hallintaan liittyvät toimintatavat**

Miten budjetin toteutumista seurataan ja poikkeamista raportoidaan?

Miten hyvin toimitaan tilaajan asettaman budjetin puitteissa?

Miten muutostöitä ja niiden kustannusseuraamuksia hallitaan?

Miten paljon säästöjä tuottavia ja toiminnan tehostamiseen tähtääviä ratkaisuja esitetään?

Miten hyvin ja viisaasti toteuttaja käyttää tilaajan rahoja ilman negatiivisia yllätyksiä?

**Toiminnan tehokkuuteen liittyvät toimintatavat**

Miten varmistettiin materiaalimenekkien kohtuullisuus (hävikin tai liikkakäytön minimointi)?

Miten varmistettiin koneiden ja laitteiden hyvä käyttöaste ja kapasiteetin hyödyntäminen?

Miten varmistettiin töiden hyvä tahdistuminen ja vähäiset odotusajat?

Miten varmistettiin työsuorituksen parhaat työmenetelmät ja työn joutuisuus?

Miten varmistetaan henkilöstön ammattitaidon riittävydestä ja perehdyttämisestä?

**Yhteistyöhön ja tiedotukseen liittyvät toimintatavat**

Miten järjestetään ja dokumentoidaan työmaan kokoukset, tarkastukset ja katselmukset?

Miten huolehditaan kommunikoinnista ja vuorovaikutuksesta hankkeen eri osapuolten kanssa?

Miten yhteistyö hankkeen eri osapuolten välillä sujuu?

Miten ongelmatilanteissa löydetään kaikkia osapuolia tyydyttävä ratkaisu?

Miten hallitaan, kohdellaan ja koordinoidaan aliurakoita?

---

*Taulukko 2: Osa 2/2. Toiminta prosessin aikana -kriteeristö.*

---

**Työmaahallintaan liittyvät toimintatavat**

Miten kootaan hankkeeseen soveltuva työmaaorganisaatio ja varataan tarvittavat resurssit?

Miten laaditaan ja ylläpidetään laatusuunnitelmat ja suoritetaan tarpeelliset riskiarvioinnit?

Miten laaditaan tarvittavat työmaatasoiset tuotantosuunnitelmat?

Miten työmaalla hallitaan suunnitelmat ja eri urakka-asiakirjat (versiot, jakelu, tietotekniikka)?

Miten huolehditaan luovutusaineistoon tarvittavien tietojen kokoamisesta?

**Projektinhallintaan liittyvät toimintatavat**

Miten hoidetaan projektinhallinta ja raportointi tilaajalle ja käyttäjäryhmille?

Miten hoidetaan suunnitelmamuutosten käsittely ja hallinta (joustavuus, hinnoittelu)?

Miten varaudutaan mahdollisiin ongelmiin projektin aikana (ennakoiva toimintasuunnitelma)?

Miten varmistetaan resurssien tehokas käyttö (optimi miehitys, tasainen kuorma)?

Miten tehdään lisä- ja muutostyöt ja hallitaan lisä- ja muutostyöt?

**Laadunvarmistukseen liittyvät toimintatavat**

Miten huolehditaan oman työn laadunvarmistuksesta, tarkastuksista ja raportoinnista?

Miten huolehditaan aliurakoitsijoiden laadunvarmistuksesta, tarkastuksista ja raportoinnista?

Miten tunnistetaan ja hallitaan poikkeamat (tuote- ja työvirheet, poikkeavan tuotteen valvonta)?

Miten nopeaa ja kattavaa on laadunvarmistuksen reagointi työn edistymisen mukaan?

Miten varmistetaan ennalta vastaanottotarkastuksen vaatimustenmukaisuus (itsetarkastus)?

**Työturvallisuuteen liittyvät toimintatavat**

Miten huolehditaan työmaan turvallisuussuunnittelusta (työturvallisuus, omaisuus, palo)?

Miten huolehditaan turvallisuusasioiden noudattamisesta ja valvonnasta työn aikana?

Miten turvallisuutta edistäviä asioita on käytetty (turv. ohjelma, -kokoukset, nopeusrajoitukset)?

Miten hyvin työmaa onnistui välttämään tapaturmia verrattuna muihin vastaaviin hankkeisiin?

Miten hyvin työmaan siisteys ja järjestys tuki turvallista toteutusta (kulkuväylät, -luvat)?

**Toteutuksen määräysten mukaisuuden varmistamisen toimintatavat**

Miten varmistetaan työn aloittamisen edellytysten olemassaolo (luvat, pätevydet, asiakirjat)?

Miten huolehditaan oman yrityksen yhteiskunnallisten velvoitteiden täyttämisen seurannasta?

Miten huolehditaan toimittajan aliurakoitsijoiden yhteiskunnallisten velvoitteiden valvonnasta?

Miten varmistetaan aliurakoiden sopimuksenmukaisuus (aloitus- ja vastaanottoedellytykset)?

Miten varmistetaan sopimusehtojen mukaisten työmaan johtovelvollisuuksien huolehtimisesta?

**Toteutuksen häiriöttömyyteen ja ympäristöön liittyvät toimintatavat**

Miten hyvin on vältetty tilaajan toiminnalle, palveluille tai laitteistoille aiheutetut keskeytykset?

Miten on vältetty työkohteen ulkopuolisten alueiden käyttö (tilat, piha, jalkakäytävät, ajorata)?

Miten on vältetty melu, haju tai värähtelyvaikutukset läheisiin toimintoihin tai naapurustoon?

Miten on vältetty maa-aineksen, lian ja rakennusjätteen kulkeutuminen työmaan ulkopuolelle?

Miten varmistetaan ympäristöasioiden hallinta (jätteiden käsitt./lajitt., ongelmajätt., maa-aines)?

---

Käytännössä kunkin kriteerin mukaista toteutumaa arvioidaan esim. asteikolla yhdestä viiteen, missä kolmonen vastaa teollisuuden keskimääräistä suoritustasoa ja ääriarvot vastaavasti käytännössä esiintyviä ääritapauksia (vaihtoehtoisesti ks. kohta 4.1.2). Käytännössä kriteerikohtaista arviointia tehtäessä tulee ottaa huomioon mm.:

- ohjeiden ja suunnitelmien tarkoituksenmukaisuus
- ohjeiden noudattaminen ja poikkeamat suunnitelmista
- "sählääminen" ja uudelleen tekemiseen käytetty työ
- toiminta ohjeiden puuttuessa sekä
- asiaan liittyneet eri osapuolten huomautukset.

Viime kädessä käytännön toteutuma ja sen heijastusvaikutukset ovat ehkä ratkaisevia.

## **4.3 Häiriöttömyys**

### **4.3.1 Lähtökohdat**

Häiriöttömyyden ottamisella kannustinkriteeriksi pyritään ohjaamaan toteuttajaa sellaiseen suoritukseen, missä tilaajalle ja ulkopuolisille aiheutuvat haitat pyritään minimoimaan. Usein merkittävää haittaa tuottavat tapahtumat on tosin sanktioitu tai esimerkiksi liikenneväylien tai tilojen sulkemisoikeus "ostetaan" aikaperustaisesti vähintäänkin tietyn oletusarvon ylityttyä. Kannustimia käytettäessä kyse on jokseenkin samasta asiasta, mutta järjestelmä rakentuu positiivisista lähtökohdista ja myös oletusarvoisen häiriön alittamiseen kannustetaan. Asetelma voi myös olla luontaisesti parempi lähtökohta onnistumisen edistämiseksi.

Suurten ja seurausvaikutuksiltaan ilmeisten ja "hinnoiteltujen" häiriöiden lisäksi rakennustöistä aiheutuu myös monia pienempiä häiriöitä, joiden seurausvaikutukset eivät ole ilmeisiä eikä niitä siksi sanktioida – ei varsinkaan yksittäisinä tapahtumina. Näiden häiriöiden puuttuminen olisi kuitenkin hankkeelle eduksi. Usein nämä ovat myös imagollisia toimijoiden ja hankkeen julkisuuskuvaan liittyviä tekijöitä ja ne voivat olla kriittisiä markkinointi ja bisnesmielessä.

Häiriöttömyyskannustin on paikallaan erityisesti korjaus- ja täydennysrakentamiskohteissa, jolloin mm. perinteinen urakka on usein käytetty. Silti esim. suunnittele ja rakenna -mallit ovat tämän kannustintyyppin yhtä todennäköisiä käyttökohteita. Ahtaat rakentamisolosuhteet ja hankkeen keskeinen sijainti ovat niin ikään erityisiä häiriöttömyyskannustimien käyttöön johdattelevia tekijöitä.

### 4.3.2 Aihio 2: Häiriötön rakennustyön toteutus

Kannustinjärjestelmän häiriöiden määrittämisen tulee perustua hankekohtaisiin tekijöihin: toteutettavat työt, olosuhteet, toiminta naapurustossa ja sen tarpeet sanelevat pitkälti myös kulloinkin relevantit häiriöttömyyskriteerit. Tästä syystä taulukkoon 3 on vain yleisesti listattu mahdollisia häiriökriteerejä ilman varsinaista järjestelmäkehitystyötä. Malleja varsinaisten kannustinratkaisujen koostamiseksi voidaan hakea muista aihioista.

Varsinainen häiriön määrittäminen voi tapauksesta riippuen sisältää kuvauksen häiriön laajuudesta, esiintymisalueesta, kestosta, esiintymisajankohdasta, esiintymiskertojen lukumäärästä ja valinnaisista haitta-asteista. Oletusarvoisesti monille toisinaan häiriöiksi katsottaville seikoille voi olla olemassa myös mahdollisia sallittuja esiintymiä. Näin ollen jokin tapahtuma voi olla sallittu johonkin aikaan vuorokaudesta, viikosta tai muusta käyttäjän aikatauluarvosta, tai se voi olla sallittu tiettyyn kokonaisuuteen asti yms. Nämä tekijät tulee siis määritellä yksikäsitteisesti. Kokonaisuudessaan häiriöiden osalta on kohtuulliset edellytykset rakentaa suhteellisen objektiivinen mittaristo.

*Taulukko 3. Häiriötön rakennustyön toteutus -kriteeristö.*

---

#### **Tilaaajan toimintojen häiriintyminen**

Tilaaajan käyttämissä pääasiallisen toiminnan tiloissa tehtävät rakennustyöt

Tilaaajan toiminnalle tai toiminnan laitteiston käytölle aiheutetut keskeytykset

Rakennuksen palvelujen käyttömahdollisuuden estyminen (sähkökatko, vedentulo)

Merkittävät melu, haju tai värähtelyvaikutukset käyttäjätoimintoihin

#### **Työn toteutuksen vaatima ala**

Työkohteen ulkopuolisten rakennuksen osien käyttö (käytävät ja kulkureitit, varsinaiset tilat)

Työkohteen ulkopuolisten alueiden käyttö (piha, jalkakäytävät, ajorata, kiinteistöjen liittymät)

Työmaan aiheuttamat liikenteen odotusajat ja ruuhkat; jalankulun hankaluus/vaikeutuminen

Työkohteen työntekijöiden häiritsevä esiintyminen muissa tiloissa/naapurustossa (ruokala)

#### **Vaikutukset työmaan ympäristölle**

Työmaan ulkopuolella esiintyvä työmaasta johtuva rakennusjäte (pakkausjäte, materiaalit)

Merkittävät melu-, haju- tai värähtelyhaitat ja/tai vaikutukset naapurustoon

Maa-aineksen ja lian kulkeutuminen työmaan ulkopuolelle (kadut / siivouksen laiminlyönti)

Työmaan aiheuttamat ympäristövahingot (ongelmajätteet, likaantuneet maa-ainekset)

#### **Yleiset vaikutukset ja julkisuuskuva**

Ulkopuolisten tekemät työmaahäiriöitä koskevat asiallisiksi todetut huomautukset

Työmaan toiminnasta johtuva negatiivinen julkisuus (kirjoittelu yms.)

Työmaan tai toimittajayritysten toiminta tilaaajan arvojen vastaisesti (erityisesti julkinen)

Työmaan tilapäisrakenteiden kelpoisuus ja ympäristön orientoituvuus (työmaa-aidat/tilat, kyltit)

---

## 4.4 Turvallisuus

### 4.4.1 Lähtökohdat

Turvallisuuskannustimen kriteerit ovat luonteeltaan joko "ohjaavia" tai "toteavia". Jälkimmäisestä esimerkkinä käy sattuneiden tapaturmien seuranta. Kyseeseen voivat tulla työtapaturmien johdosta menetetyt henkilötyötunnit/päivät ja sattuneiden erityyppisten onnettomuuksien määrä (vakavuusluokittelu). Nämä mittarit puoltavat paikkaansa, sillä ne ovat yksikäsitteisiin määriin perustuvina objektiivisia eikä tulkinnan varaa ole.

Toteavien kriteerien ongelmana on kuitenkin se, että mittaus tapahtuu jälkikäteen, kun onnettomuus tai tapaturma on jo sattunut. Tämän lähestymistavan on arvioitu edistävän heikosti turvallisten menettelyiden käyttöönottoa työmaalla. Ihmisille tapahtuvien onnettomuuksien rahamääräinen arvottaminen ei ehkä myöskään ole korrektia. Niin ikään osa tapaturmista on työmenetelmistä riippumattomia inhimillisiä erehdyksiä, joita ei hyvilläkään menetelmillä ja asenteiden muokkaamisella pystytä välttämään.

Näistä eri syistä on tässä työssä katsottu tarkoituksenmukaiseksi painottaa mittaamisessa työmaalla noudatettavia työtapoja. Lähestymistavalla uskotaan olevan suurempi ohjausvaikutus toteutumaan kuin toteavalla tapaturmia kirjaavalla menettelyllä. Keskeinen valintaa puoltava seikka on myös se, että tarkoitusta varten on olemassa jo käytäntöön vakiintuneet mittausmenettelyt ns. TR-mittarin muodossa [2]. Sen käytön hyötyinä raportoidaan varsinaisen turvallisuuden paranemisen lisäksi myös yleisemmin toiminnan laadukkuuden ja ympäristön viihtyisyyden parantumista. Myös mahdollisuuksien aikataulun ja budjetin pitämiseen todetaan parantuvan. Hyötyvaikutukset ulottuvat siis työmaan johdosta siis turvallisuuden yli.

Rakennushankkeissa turvallisuus on kannustimena relevantti toteutusmuodosta riippumatta. Toteutusmuotoa merkittävämpi onkin työn ja työmaan luonne ja olosuhteet. Turvallisuuden tuoma lisäarvo tilaajalle on lähinnä yhteiskuntavastuullisuuden korostuminen sekä hankkeen muiden tavoitteiden vaarantumatta jääminen. Urakoitsijalle kyse on myös merkittävistä säästöistä, jolloin jo suhteellisen pieni bonuskin on sopiva "lisäkannustin" ja ehkä sitä voidaan suunnata suoraan työntekijöille.

### 4.4.2 Aihio 3: Työmaan turvallisuustaso

Työmaan turvallisuustason määrittäminen perustuu TR-mittaukseen. Se toteutetaan kiertämällä ja tarkastamalla työmaa sekä merkitsemällä lomakkeeseen oikein- tai väärin-merkintä kunkin havainnoitavan tekijän osalta. Havaintoja tehdään taulukossa 4 vasemmalla esitettyjen mittauskohteiden osalta sen mukaan, täyttävätkö ne samassa taulu-



kossa oikealla esitettävät vastaavat kriteerit. Havaintoja tehdään tarkan ohjeistuksen mukaan yksi kutakin työntekijää, rakennetta, laitetta, työpistettä yms. kohden sen mukaan, mikä mittauskohde kulloinkin on kyseessä. Kohde merkitään olevaksi "oikein", jos se täyttää työsuojelutarkastuksessa hyväksytyn turvallisuustason (ks. esim. [2]).

Tarkastustuloksista lasketaan työmaan turvallisuustaso prosentteina:

$$TR_i = \frac{n_{oi}}{n_{oi} + n_{vi}} \times 100 \% \quad (4)$$

missä

$$\begin{aligned} TR_i &= \text{turvallisuustaso viikolla } i \\ n_{oi} &= \text{oikein-kirjausten lukumäärä viikon } i \text{ tarkastuksessa} \\ n_{vi} &= \text{väärin-kirjausten lukumäärä viikon } i \text{ tarkastuksessa} \end{aligned}$$

Tarkastukset toteutetaan viikoittain, ja mittausten tulos merkitään kaikkien näkyville palautetauluun, josta turvallisuustason kehittymistä on helppo seurata. Näin turvallisuuteen liittyvät asiat pysyvät kaikkien työmaalla toimivien mielessä, ja palaute on neutraalia, mikä samalla vähentää ikävän huomauttelun tarvetta.

Kannustinjärjestelmään kytkeytyvänä turvallisuussuoritustasona on luontevaa käyttää joko vaiheittain aina tietyn jakson keskimääräistä turvallisuustasoa tai vaihtoehtoisesti koko työmaan keston mukaista keskimääräistä turvallisuustasoa:

$$TR_{kok} = \left( \sum_{i=1}^n TR_i \right) \div n \quad (5)$$

missä

$$\begin{aligned} TR_{kok} &= \text{tarkastelujakson turvallisuustaso} \\ TR_i &= \text{turvallisuustaso viikolla } i \\ n &= \text{tarkastelujakson viikkomäärä (tarkastusten määrä)} \end{aligned}$$

Esitetty malli nojautuu näin suoraan alkuperäiseen TR-mittauksen turvallisuustason laskentaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös erilaisia painotuksia (vrt. kohta 4.1.3) tiettyjä osa-alueita esim. "teemaluonteisesti" korostettaessa. Tällöinkin vain laskenta poikkeaa yllä esitetystä, ja kannustimen käytön työläin osuus eli itse tarkastus pysyy aiemmin kuvatusena – ja tarkastushan tehdään jo muista syistä (vrt. [29]). Erikseen määritetään se, miten kokonaispistemäärän perusteella maksettava bonus määräytyy. Tätä asiaa on käsitelty pääpiirteisesti kohdassa 4.1.2 sekä kuvassa 2 (A ja B).

Taulukko 4. Työmaan turvallisuustaso -kriteeristö.

TR-mittauskohteet	Hyväksymisperusteet
<b>Työskentely</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suojainten käyttö ja riskinotto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ käyttää tarvittavia suojaimia</li> <li>▪ ei ota ilmiselvää riskiä (esim. putoamisvaara, koneenkäyttö, sammutusvälineet tulityössä)</li> </ul>
<b>Telineet, kulkusillat ja tikkaat</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat</li> <li>▪ liikuteltavat telineet</li> <li>▪ kiinteän telineen kerrosväli</li> <li>▪ työpukit ja tikkaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kulkutie asianmukainen, kaiteet ja katos tarvittaessa</li> <li>▪ telineen perustus ja tuenta riittävä, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä nousutie, työtasot ja jalkalistat kunnossa, kaiteet (yli 2 m korkea teline)</li> <li>▪ työpukit ja tikkaat tukevat</li> </ul>
<b>Koneet ja välineet</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, lattiahiomakoneet, elementtifakit, betonisiilot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostoapuvälineet, betonipumppuautot, ym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ perustus ja tuenta</li> <li>▪ sijoituspaikka</li> <li>▪ rakenne ja varustus, kunto</li> <li>▪ säädetyt tarkastukset tehty</li> </ul>
<b>Putoamissuojaus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tasojen vapaat reunat</li> <li>▪ portaiden vapaat reunat</li> <li>▪ aukot</li> <li>▪ kaivannot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tukevat kaiteet, 2 johdetta</li> <li>▪ jalkalista tarvittaessa</li> <li>▪ jalanmentävät aukot suojattu</li> <li>▪ aukkosuojat merkitty ja siirtyminen estetty</li> <li>▪ kaiteettomat alueet eristetty</li> <li>▪ kaivannon sortuminen estetty</li> </ul>
<b>Sähkö ja valaistus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ työpisteen keinovalaistus</li> <li>▪ ruudun yleinen keinovalaistus kulkuteitä painottaen</li> <li>▪ rakennusaikaiset sähkökeskukset (<math>\geq 16A</math>) ja -kaapelit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ keinovalaistus riittävä turvallisuuden ja laadun kannalta (jos päivänvalo riittää ei havaintoa tehdä)</li> <li>▪ sähkökeskukset ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tarkoituksenmukaisesti (tarvittaessa ripustettu)</li> </ul>
<b>Järjestys ja jätehuolto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jäteastiat</li> <li>▪ työpisteen järjestys</li> <li>▪ ruudun yleisjärjestys kulkuteitä painottaen</li> <li>▪ kiinteiden telineiden työtasojen järjestys (ellei sama kuin ruutu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jäteastiaan sopii lisää jätettä</li> <li>▪ jätteet lajiteltu tarvittaessa</li> <li>▪ työpisteessä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta</li> <li>▪ edellisen työvaiheen jätteet karkeasiivottu</li> <li>▪ ruudussa ja telineen työtasolla järjestys hyvä liikkumisen ja tavaroiden siirron kannalta</li> </ul>

## 4.5 Aika

### 4.5.1 Lähtökohdat

Nopeatempoisessa liiketoiminnassa pyritään usein saamaan kohteen investointipäätöksen ja käyttöönoton välinen aikajakso mahdollisimman lyhyeksi. Tavoitteena on siis mahdollisimman nopea hankkeen läpivienti esimerkiksi tuotantolaitosinvestoinneissa. Toinen hankkeen kestoon liittyvä tavoite voi olla aikataulun pitämisen varmuus eli esimerkiksi kaupan hankkeet pitää saada palvelemaan tiettyä sesonkia/myyntikautta.

Näiden kahden tavoitteen täyttymistä pyritään edistämään tässä jaksossa esitettävillä kannustinratkaisuilla. Esiityksen pääpaino on nimenomaan hankkeen mahdollisimman nopeassa läpiviennissä (aihiot 5–7) ja siitä palkitsemisessa, mutta ensimmäinen esitettävä ratkaisu keskittyy aikataulun pitämisen varmistamiseen (aihio 4).

Nopeuskannustin on usein mielekäs, sillä se on luonteeltaan yksikäsitteinen. Valmistumisajankohta kun on helppo todentaa. Samalla tapaa tilaaja pystyy yleensä myös kohdullisen hyvin määrittelemään nopeasta toteutuksesta saatavan hyödyn, jolloin myös rahallisen kannustimen määrittäminen onnistuu perustellusti. Tosin nopeuttamisella on rajansa, sillä tilaajalla ei ole läheskään aina edellytyksiä ottaa kohdetta käyttöön huomattavasti toteutuksen oletusarvoista valmistumisajankohtaa aikaisemmin. Jos käyttötarvetta taas ei ole, voisi aikaistetusta vastaanotosta aiheutua vain turhia kustannuksia.

Nopeuskannustin on mahdollinen hankkeen toteutusmuodosta riippumatta. Tosin perinteinen urakka ei ole yleensäkin ensisijainen toteutusmuoto, jos hankkeella on kiire, mutta nopean toteutuksen kannustinta voidaan silti käyttää, jos nopeus on rakentamisvaiheessa oleellinen. Toisaalta tällöin jo sopimuksentekovaiheeseen mennessä laaditut periaatteessa yksikäsitteiset suunnitelmat myös tukevat nopeaa toteutusta, koska ei ole vaaraa, että esimerkiksi laatutasoa riskeerataan laadun ollessa määrittelemättä ja osin käsitteellistä, mikä voi huonoimmillaan olla tapaus muissa toteutusmuodoissa.

Suunnittele ja rakenna -muoto on pääsääntöisesti perinteistä urakkaa nopeampi, vaikka siitäkin on useita variaatioita. Nopeutensa johdosta se on myös todennäköisempi nopean toteutuksen kannustimen käyttöympäristö. Tyypillisin kohde saattaisi olla suunnittele ja rakenna -malli laajasisältöisenä palvelurakentamisena silloin, kun nopeus on erityisen kriittinen ja hankkeessa edetään neuvotteluteitse ajan voittamiseksi.

Toinen aikakannustintyyppi eli aikataulun pitämisen varmistaminen voi olla relevantti toteutusmuodosta riippumatta, mikäli hankkeen tavoitteet sitä muutoin puoltavat.

#### 4.5.2 Aihio 4: Aikataulunmukainen toteutus

Perusajatus ratkaisun taustalla on pyrkiä varmistamaan, että hanke valmistuu suunniteltu ajankohtana. Perinteinen lähestymistapa on ollut soveltaa myöhästymissakkoa, joka ei kuitenkaan tavanomaisessa laajuudessaan aina kata tilaajalle myöhästymisestä aiheutuvaa vahinkoa. Kannustimella pyritään siis tekemään hankkeen aikataulunmukaisesta valmistumisesta toteuttajille tärkeä toimintaa ohjaava tavoite. Edellytyksenä tietenkin on, että valmistumisajankohta on tilaajalle kriittinen, ja ylimääräinen bonus kannattaa maksaa. Määräävä kannustinkriteeri on siis aikataulunmukainen valmistuminen.

Täydentävinä kriteereinä käytetään hankkeen aikataulullisten välitavoitteiden toteutumista. Välitavoitteet ovat mukana pitämässä huomion aikataulun tärkeydessä koko hankkeen ajan, ja niiden täyttämällä riski valmistumisen viivästyisestä pienenee. Tilaaja saa siis todennäköisemmin kohteen käyttöönsä ajallaan. Toisaalta välitavoitteiden olemassaolo ja täyttäminen on tärkeää myös urakoitsijan kannalta, sillä loppuvaiheen "ryntäyttäminen" on yleensä kallista, ja siksi mielenkiinto aikabonukseen voi hukkaa kannattavuussyistä, jollei jo aiempia vaiheita ole pystytty tekemään (lähes) aikataulussa. Silti lopputavoite on viime kädessä määräävä, ja bonusta on mahdollista ansaita, vaikka välitavoitteet eivät jostain syystä täytyisi, mutta kohde valmistuu ajallaan.

Kannustinratkaisu muodostuu kokonaisuudessaan taulukon 5 mukaiseksi. Siinä potentiaalinen kokonaisbonus on tarkoitus allokoida eri ajankohdille siten, että valmistumisvaiheelle kohdistuu suurin osuus, ja välitavoitteet saavat osakseen pienemmät (tasa)osuudet. Bonusta maksetaan vain, jos hanke valmistuu ajoissa. Tällöin maksetaan loppuerän lisäksi kaikki ne erät, jotka ovat tulosta välitavoitteiden täyttymisestä.

*Taulukko 5. Aikataulunmukainen toteutus -kriteeristö periaatetasolla.*

<b>Kannustimen määrittely</b>	Välitavoite 1	Välitavoite 2	Välitavoite 3	Valmistuminen
Määräpäivämäärä	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___
Tavoitteen täyttymisen ehdot (määritetään hanketasolla)	1. _____ 2. _____ 3. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____
Osuus bonuksesta ( $\Sigma$ 100 %)	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Potentiaalinen kokonaisbonus				_____ €
<b>Toteuman todentaminen</b>				
Ehtojen täytyminen (✓)	1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>
Tavoitteen täytyminen	Kyllä <input type="checkbox"/> / Ei <input type="checkbox"/>	Kyllä <input type="checkbox"/> / Ei <input type="checkbox"/>	Kyllä <input type="checkbox"/> / Ei <input type="checkbox"/>	Kyllä <input type="checkbox"/> / Ei <input type="checkbox"/>
<b>Bonusen laskenta (valmistumisehdon täytyessä)</b>				
Kumulatiivinen bonusosuus	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Maksettava kokonaisbonus				_____ €

### 4.5.3 Aihio 5: Valmistumisajankohdan aikaistuminen

Valmistumisajankohdan aikaistumiseen liittyvä kannustinmalli on yksikäsitteinen ja suoraviivainen. Lähtökohtaisesti kyse on siitä, kuinka paljon tiettyä määräpäivää aiemmin kohde valmistuu ja on käyttöön otettavissa. Bonus määräytyy siis esimerkiksi laskentamallilla, jossa mainittujen päivämäärien väliin jäävien päivien lukumäärällä kerrotaan ennalta määritetty päiväbonus:

$$NB = NY \times YB \quad (6)$$

missä

$NB$	= nopeutumisesta toteuttajalle maksettava bonus [€]
$NY$	= valmistumisen nopeutumisen aikayksiköt [esim. vrk]
$YB$	= bonus nopeutumisen aikayksikköä kohden [esim. €/vrk]

Kaavamaisen lähestymistavan lisäksi on erikseen määriteltävä se, mikä on maksimiaikajakso, jolta aikaistumisbonusta maksetaan, ja millaiset ovat tilaajan velvollisuudet ottaa kohde vastaan. Erityisen tärkeää on sopia siitä, kuinka aikaisin tilaajalla pitää olla riittävä varmuus luovutusajankohdasta, jotta tilaaja pystyy ottamaan kohteen käyttöön ja hyödyntämään nopeutetun valmistumisen.

Käytännössä aikayksikkönä voi toimia myös arkipäivä, viikko tai jopa kuukausi. Luonnollisesti useamman kuukauden aikasäästö on mahdollinen vain erittäin suurissa kohdeissa. Tällöin, koska kyse on vain muutamasta "vaihtoehtoisesta" valmistumisajankohdasta, voidaan kannustinratkaisu määrittellä helposti myös taulukkomuotoisena, jolloin edellisen aihion 4 kaltaiset välitavoitteet saatetaan myös kytkeä mukaan ennakoitavuuden takia. Toisena syynä voi olla eri kuukausien toisistaan poikkeava hyötyarvo, jolloin bonus ei kasvakaan lineaarisesti yllä esitetyn kaavan mukaisesti.

### 4.5.4 Aihio 6: Toiminta hankkeen nopeuttamiseksi

Toteutuksen nopeuden arviointiin voidaan kehittää myös toiminnan arvioinnin kaltainen menettely, jos nopeus on tärkeää, mutta sopimusta tehtäessä ei voida olla varmoja realistisesta valmistuspäivämäärästä edes "normaalisuorituksella". Vasta toteutus sitten kertoo, millaisia ponnistuksia ja innovatiivisia ratkaisuja hankkeen valmistuminen tiettyyn päivään mennessä todellisuudessa vaati. Yrittäminen ja ilmeisen nopea toteutus siis palkitaan. Kriteeristö muodostuu nopean toteutuksen keinoista ja tyyppipiirteistä esim. taulukon 6 mukaisesti. Kriteerikohtainen suoritusaste määritetään arvioimalla/pisteyttämällä sekä kokonaispistemäärä edelleen jollakin kohdassa 4.1.3 esitettyllä tavalla.

## *Taulukko 6. Toiminta hankkeen nopeuttamiseksi -kriteeristö.*

---

### **Nopeuttamisen riskikohdat: Asiakastarve**

Asiakastarveselvitys tehtiin systemaattisesti eikä se kärsinyt nopeasta toteutuksesta  
Toteutus oli joustavaa suhteessa tarpeisiin ja mahdollisti pienet muutokset suunnitelmissa  
Tilaaajasta johtuvat pienet viiveet on pystytty sisällyttämään aikatauluun sitä muuttamatta  
Tilaaajan ei tarvinnut myöntyä sellaisiin nopeutusratkaisuihin, jotka olivat hänen haitakseen

### **Nopeuttamisen riskikohdat: Tuloksellisuus**

Tuotanto pyrki aktiivisesti hyvän laatutason varmistamiseen nopeustavoitteista huolimatta  
Työturvallisuudesta huolehtiminen oli esimerkillistä nopeustavoitteista huolimatta  
Kustannustietoisuus säilyi eikä nopeuttamiseen pyritty kustannusten liiaksi kohotessa  
Hankkeessa ei riskeerattu rakenteiden, valujen ja materiaalien kuivumisaikoja millään tavalla

### **Nopeuttamisen keinot: Organisaatio**

Tiimi koottiin hyvin aikaisin monipuolisen osaamisen kanavoimiseksi projektin kehittämiseen  
Projektiosapuolten yhteistoiminta oli aktiivista hankkeen toteutusratkaisujen kehittämiseksi  
Kommunikointi oli avointa, ennakoivaa, riittävää ja kaikin puolin nopeaa toteutusta edistävää  
Hankkeessa ei ollut ammattiryhmäjoon tai pilkotun urakoinnin mukanaan tuomaa odottelua

### **Nopeuttamisen keinot: Innovatiivisuus**

Osapuolilla oli käytössään sovitut mekanismit riita- ja ongelmatilanteiden ratkaisemiselle  
Projektin osapuolia ja työntekijöitä kannustettiin nopeaan toteutukseen eri kannustimin  
Toteuttajatiimi ehdotti ennalta tilaajalle mahdollisuuksia säästää aikaa ja nopeuttaa toteutusta  
Kohteessa toteutettiin toimittajan aloitteesta toteutusta nopeuttavia tuotantoteknisiä ratkaisuja

### **Nopeuttamisen keinot: Tuotannonohjaus**

Aikataulun hallintaan kohdistettiin erityistä huomiota ja noudatetut käytännöt olivat tehokkaita  
Aikataulu toimi määräävänä tuotantosunnitelmana ja sen mukaan myös toimittiin kentällä  
Eri aliurakat ja tehtävät aikataulutettiin ja tahdistettiin optimaalisesti hankkeen kannalta  
Odottamattomiin tilanteisiin varauduttiin heti käyttöön otettavien varasuunnitelmien avulla

### **Nopeuttamisen keinot: Suunnittelu**

Hankkeessa hyödynnettiin laajalti tietotekniikan mahdollisuuksia prosessin nopeuttamiseksi  
Suunnittelujärjestys ja suunnittelun valmistuminen tuki hyvin hankkeen nopeaa läpivientiä  
Suunnitellut rakenneratkaisut olivat valittu hyvin myös nopeaa toteutusta ajatellen  
Kohteeseen valitut materiaalit olivat nopeasti saatavissa ja käytettävissä työmaalla ajoissa

### **Nopeuttamisen keinot: Tuotanto**

Projektissa toteutusjärjestys poikkesi tavanomaisesta nopeuden tavoittelun johdosta  
Tuotanto/toimitus/asennusjärjestykset olivat optimoituja nopean toteutuksen näkökulmasta  
Käytössä olivat esivalmistetut, tuotteistetut ja nopeasti koottavat järjestelmät ja osat  
Työmaalla käytettiin nopeita työmenetelmiä ja nopean työn mahdollistavia koneita ja laitteita

---

Kannustinratkaisu on periaatteiltaan ehkä ensisijaisesti projektinjohtototeutuksen sovel-  
lus – nämä taas eivät olleet työn ensisijaisena tavoitteena. Sama epätietoisuus kohtuulli-  
sista toteutusaikataulusta voi kuitenkin vaivata myös palvelurakentamisen mallissa, kun  
suunnittelu on vielä suurelta osin tekemättä ja näin hankkeen ennakoitu kesto on  
vielä eräänlainen "ammatillinen arvaus" vaadittavasta hankeajasta. Koska tällöin on  
kuitenkin pelkän konsulttivastuun sijaan kyse koko hankkeen tuottamisesta, ei puhtaasti  
arvioperusteista nopeutuskannustinta ehkä kuitenkaan käytettäne. Aihio onkin esitetty  
lähinnä siksi, että sitä käytetään osaratkaisuna seuraavaksi esiteltävässä aihiossa 7.

#### 4.5.5 Aihio 7: Toiminnan ja tuloksen yhteistarkastelu

Tässä esitettävässä kannustinratkaisussa kaksi aiempaa lähestymistapaa on yhdistetty:  
bonus tulee ensisijaisesti toteutuvasta nopeasta valmistumisesta (aihio 5), mutta sitä  
korjataan aikatauluasioihin liittyvän toiminnan arvioinnin perusteella (aihio 6). Ajatuk-  
sena taustalla on, että alun perin asetetun normaalisuoritusta vastaavan tavoitteen ki-  
reystaso voi olla arvioitu virheelliseksi, jolloin sitä voitaisiin korjata "havaintojen perus-  
teella". Näin menetellään, jos aikaistunut valmistuminen ei esimerkiksi edellytä urakoit-  
sijalta normaalia parempaa suoritusta, tai nopeus johtuu merkittävässä määrin tilaajan  
itsensä tekemistä ratkaisuista ja myönnytyksistä. Toisessa ääritapauksessa kohtuullinen  
bonus ansaitaan, jos kaikki nopeuttamisen keinot on käytetty, vaikka ajallinen voitto  
olisikin jäänyt vaatimattomaksi. Menettelyllä varmistetaan siis kannustinvaikutuksen  
olemassa olo myös epävarmojen hankeaikataulujen tilanteissa.

Käytännössä bonus määritetään esimerkiksi seuraavalla tavalla:

$$NB = NY \times YB \times \left( 1 + \frac{K \times (P_{kok} - P_n)}{\frac{1}{2}P_v} \right) \quad (7)$$

missä

$NB$	= nopeutumisesta toteuttajalle maksettava bonus [€]
$NY$	= valmistumisen nopeutumisen aikayksiköt [esim. vrk]
$YB$	= bonus nopeutumisen aikayksikköä kohden [esim. €/vrk]
$K$	= bonuksen suhteellisen korjauksen maksimi [%]; korjaus voi olla $K$ :n suuruinen joko ylös- tai alaspäin
$P_{kok}$	= kokonaisarvion pistemäärä (esim. välillä 1...5); lasketaan kannustinaihion 6 mallin mukaisesti (kohta 4.5.4)
$P_n$	= arviointiasteikon keskipistemäärä eli neutraalia suoritusta vastaava pistemäärä (esim. 3 asteikolla 1...5)
$P_v$	= pisteytysasteikon vaihteluväli (esim. 4 asteikolla 1...5)

Kannustinmallin ajatuksena siis on, että pelkästään ajallisen toteutuman perusteella ansaittavaksi oletettua bonusmäärää voidaan kohtuullistaa arvioinnin perusteella joko ylös- tai alaspäin. Korjaus on maksimissaan tietty ennalta sovittu prosenttiosuus ( $K$ ) pelkästään toteutuneen ajallisen suorituksen perusteella määräytyvästä summasta. Ns. neutraali- tai tavanomaisen hyvä suoritus ei vaikuta aikaperustaista bonusta korjaavasti.

Kannustinmallin käyttö edellyttää luonnollisesti aihion 5 (kohta 4.5.3) tapaan sitä, että osapuolet sopivat lisäksi mm. bonuksen maksimiarvoista sekä valmistumisen ajankohdan ennakoimisen menettelytavoista. Aikayksikkö voi niin ikään poiketa yllä esitetystä.

## **4.6 Kustannukset**

### **4.6.1 Lähtökohdat**

Alhainen toteutuskustannus on perinteisesti korostunut rakentamisvaihetta ohjaavana tavoitteena, ja siksi tämä kustannus on itseoikeutettu tarkastelun kohde myös tässä. Ratkaisu eroaa lähtökohdiltaan kuitenkin muista julkaisussa esitetyistä mittareista mm. siksi, että sen taustalla olevaa tavoite- tai kattohintaurakkaa käytetään yleisesti riskinjakomekanismina jo nykyisin, kun toteutettavan kohteen kustannuksia ei sopimusta solmittaessa vielä voida luotettavasti määrittää. Syynä voivat olla suunnittelun keskeneräisyys, markkinatilanteen epävarmuus tai esim. teknologiaan liittyvä riski. Ensin mainitusta syystä myös johtuu, että tavallisimmin kyseessä on SR- tai projektinjohtototeutushanke, vaikka tavoitehintamalla käytetään myös perinteisessä urakassa. Tällöin kyse on lähinnä resurssien hintariskistä, ja esim. työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset voidaan edellisestä poiketen sisällyttää kokonaan kiinteään palkkion osaan.

Riskinjakomekanismeina käytetyt tavoite- ja kattohintaratkaisut eivät myöskään ole lähtökohtaisesti samanlaisia kannustimia kuin muut julkaisussa esitetyt eri tavoitteiden mukaisen toteutuman mittaamiseen liittyvät ratkaisut. Suhteessa perinteiseen kiinteähintaiseen urakkaan nähden tilaaja kun on nyt pidättämässä osan säästöistä, ja toteuttajan osuus voi periaatteessa jäädä hyvin mennessä hankkeessa pienemmäksi kuin se jäisi kiinteähintaisessa urakassa. Riskin- ja voitonjaonperiaatteen myötä hintarajat eivät kuitenkaan asettune yhtä alas kuin vastaava kiinteä hinta olisi – tämä positiivinen lähtökoh- ta voi jo sinänsä olla kannustava. Riskin jakaminen kannustaa myös osapuolia yhteisen edun nimissä parempaan yhteistyöhön, josta molemmilla on edellytykset hyötyä. Kannustinmielessä paljon on kiinni myös siitä, miten ratkaisu liitetään onnistuneesti osaksi myös muiden tavoitteiden toteutumaa mittaavaa kokonaiskannustinjärjestelmää. Hintarajoja ei tulekaan painaa liian kireäksi etenäkään silloin, kun muiden kriteerien täyttämällä saatavat bonukset maksetaan hintarajojen alittamisen tuomista säästöistä.



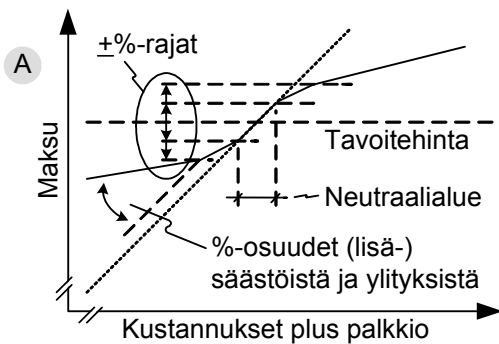
Järjestelmä voi rakentua lukuisilla eri tavoilla. Jatkossa esitellään kaksi periaatteiltaan hieman erilaista kannustinaihiota, joita eri tavoin määrittelemällä voidaan rakentaa lukematon määrä erilaisia maksuperusteratkaisuja. Aihiot on erottelusyistä nimetty hieman väkinäisesti siten, että ne korostavat ratkaisujen keskeistä luonnetta, vaikka niistä voidaan rakentaa myös keskenään samalla tavoin toimivat järjestelmät. Varsinaisella bonusalueella mallit ovat jopa rakenteeltaan identtiset. Luonnollisesti sopimuksen tekeminen on vaativampaa kuin tässä esitettyjen periaatteellisten aihioiden täyttäminen luvuilla. Huomiota tulee kiinnittää myös esimerkiksi siihen, miten raja- ja ylitysosuuksille määritetään myös vastaavat osapuolten väliset säästöjen ja kustannusylitysten jako-osuudet erikseen (vrt. kuva 3, osa A).

#### **4.6.2 Aihiot 8: Kustannukset jako-osuusmallissa**

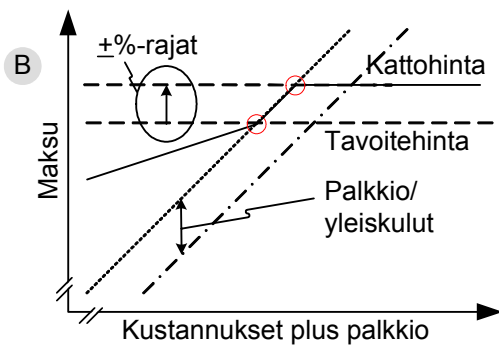
Perusratkaisuna on urakan toteuttamisen aiheuttama "kustannukset plus palkkio" -kertymä ja sen vertaaminen hankekohtaisesti määritettävään tavoitehintaan. Erisuuruisille tavoitehinnan alitus- ja ylitysosuuksille määritetään myös vastaavat osapuolten väliset säästöjen ja kustannusylitysten jako-osuudet erikseen (vrt. kuva 3, osa A).

Taulukon 7 määrittelymallissa sekä alitusta että ylitystä on tarkasteltu kolmiportaisena. Silti kaksi tai jopa yksiportainen malli lienee käytännössä usein mielekkäämpi, vaikka joskus on käytetty jopa neliportaista järjestelmää. Portaiden sisällyttäminen malliin mahdollistaa sen käyttämisen hyvin monilla eri tavoilla. Ajatus on, että aina tiettyyn rajaan asti kaikki alitus tai ylitys jaetaan suunniteltavien prosentiosuuksien suhteessa. Kyseisen raja-arvon ylittyessä jako-osuudet voivat poiketa aiemmista, mutta näitä osuuksia käytetään vain rajan ylittävän rahaerän jakamisessa eikä sillä ole vaikutusta ensinnä kertyviin eriin ja niiden jako-osuuksiin. Jako-osuuksia, niiden määrittelyn taustalla olevia vaikuttimia ja perusteluja on valotettu tarkemmin raporttisarjan ensimmäisessä osassa [1, s. 37–50].

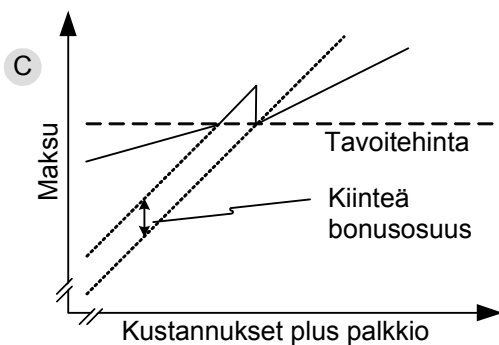
Mallin keskeinen käsite on ns. tavoitehinta, jonka suhteen rajat ja jakoperiaatteet yleisesti määritetään. Määrittelemällä jollakin tasolla kustannusylitys kokonaisuudessaan urakoitsijan maksettavaksi, tästä tasosta muodostuu ns. kattohinta, mikä onkin toinen mallin keskeisistä käsitteistä (kuva 3, osa B). Kattohintana voi toimia tavoitehintatason yläpuolella erikseen määritetty hintataso, johon asti tilaaja maksaa syntyvät (peruspalkkion sisältävät) kustannukset mallista riippuen joko kokonaan tai erikseen määritettävällä osuudella. Mallin yksinkertaistamiseksi kattohinta voidaan määrittää myös yhteneväksi tavoitehinnan kanssa, jolloin urakoitsijan on siis mahdollista ansaita lisäbonusta heti kattohintatason alittamalla. Tämä on myös paljon käytetty ratkaisu (vrt. [1]) ja paikallaan erityisesti silloin, kun säästöt ovat muilla kriteereillä maksettavaksi tulevien bonusten realisoitumisen edellytys.



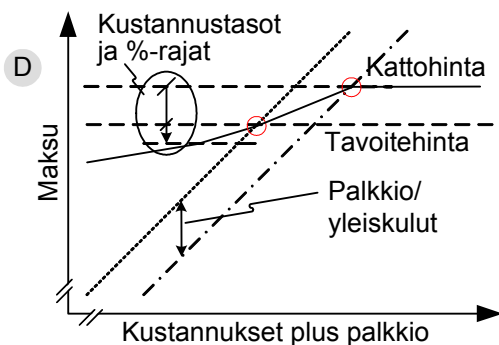
- toteutuneita (perus)palkkion sisältäviä kustannuksia verrataan tavoitehintaan sekä suhteessa siihen asetettuihin muihin raja-arvoihin
- eri kustannustasoille määritetään säästöjen ja ylitysten jako-osuudet
- malli mahdollistaa mm. erimuotoiset S-käyrät (tai jopa niiden peilikuvat)
- mallissa voidaan käyttää ns. neutraali- aluetta, jolloin bonus ei kerry, mutta kasvavat kustannuserät korvataan



- malliin voidaan liittää myös kattohinta määrittelemällä tietyn rajan ylittävä kustannusosuus kokonaisuudessaan urakoitsijan maksettavaksi; kattohinta voi olla myös tavoitehinnan tasolla
- malli nojaa maksatuksen määrittelyssä peruspalkkion sisältävään kustannustoteutumaan myös tavoitehinnan yläpuolella (vrt. kohta D)
- maksuosuusportaiden vähentäminen yksinkertaistaa mallia (vrt. Kohta A)



- ratkaisun osana voidaan käyttää myös tavoitehinnan (vähänkin) alittuessa maksettavaa kiinteätä palkkiota
- jako-osuuksia käytettäessä lisäbonukset realisoituvat vain siltä osin, kuin tavoitehinta alittuu kiinteän bonuksen maksamisen jälkeen
- kiinteä palkkio on mielekäs lähinnä sellaisessa tavoitehintamallissa, jossa tavoitehinnan ylittävät kustannukset tulevat pääosin tilaajan maksettaviksi



- tarkastelun lähtökohtana on sopimuskohtaisesti määritettävät kattohinta- ja tavoitehintatasot
- tavoitehinnan kohdalla palkkio maksetaan täysimääräisenä, mutta se pienenee suoraan suhteessa kustannusten kasvuun siten, että kustannusten saavuttaessa kattohinnan ei palkkosta enää makseta
- tavoitehinnan alapuolella malli toimii myös jako-osuus pohjaisesti

--- Välittömät kustannukset    ..... Kokonaiskustannukset    — Maksu

Kuva 3. Kustannuskannustinjärjestelmien periaatteita.

Taulukko 7. Kustannukset jako-osuusmallissa -määrittely.

### Hintarajojen määrittely

Tavoitehinta (TH) \_\_\_\_\_ € (mahdollinen kattohinta ylitysosuus-kohdassa)

Lähtökohtainen maksuolettama  $MO_L = \text{Välittömät kustannukset (VK)} + \text{Palkkio (P)}$

**Palkkion laskentatapa** (✓) Tavoitehinnan ylittyessä kyseessä on vain laskennallinen palkkio

Urakoitsijan palkkio \_\_\_\_\_ % lasketaan projektin välittömistä kustannuksista ( $P\%$ )

Urakoitsijan palkkio \_\_\_\_\_ € on kiinteä eikä riipu projektin välittömistä kustannuksista ( $P_K$ )

**Kiinteä bonus** (✓)

Hankkeessa ei käytetä erillistä kiinteä bonus tavoitehinnan alittamisesta ( $KB = 0$ )

Tavoitehinnan alittamisesta ( $\leq$ ) maksetaan kiinteä bonus (KB) \_\_\_\_\_ €

(kyseessä on ennen säästöosuusien jakamista/tarkastelua maksettavaksi muodostuva erä)

**Säästöosuusien jaon määrittely (tavoitehinnan alitus)** (kun  $MO_L + KB < TH$ )

	Toteutuneet kustannukset	Jako-osuudet alituksesta/ylityksestä		
		Tilaaaja	Urakoitsija	Suunnittelija
Tavoitehinnan pieni alitus	0 % - $A_1$	_____ %	_____ % ( $B_1$ )	_____ %
Alituksen raja-arvo $A_1$	_____ % tavoitehinnasta (tai: _____ €)			
Tavoitehinnan suuri alitus	$A_1 - A_2$	_____ %	_____ % ( $B_2$ )	_____ %
Alituksen raja-arvo $A_2$	_____ % tavoitehinnasta (tai: _____ €)			
Tavoiteh. erittäin suuri alitus	$> A_2$	_____ %	_____ % ( $B_3$ )	_____ %

**Maksu urakoitsijalle tavoitehinnan alittuessa** (kun  $MO_L + KB < TH$ )

Maksu urakoitsijalle (MU) kun tavoitehinta alitetaan mahd. kiinteän bonuksen maks. jälkeen:

Tavoitehinnan alitus  $TA = TH - MO_A$ ;  $MO_A = VK + P + KB$ ;  $A_1$ :n ja  $A_2$ :n yksikkönä %

- kun  $TA/TH \leq A_1$   $MU = MO_A + B_1 \cdot TA$

- kun  $A_1 < TA/TH \leq A_2$   $MU = MO_A + B_1 \cdot A_1 \cdot TH + B_2 \cdot (TA - A_1 \cdot TH)$

- kun  $TA/TH > A_2$   $MU = MO_A + B_1 \cdot A_1 \cdot TH + B_2 \cdot (A_2 - A_1) \cdot TH + B_3 \cdot (TA - A_2 \cdot TH)$

**Ylitysosuusien jaon määrittely (tavoitehinnan ylitys)** (kun  $MO_L > TH$ )

Tavoitehinnan pieni ylitys

		Tilaaaja	Urakoitsija	Suunnittelija
0 % - $Y_1$	_____ %	_____ % ( $C_1$ )	_____ %	_____ %
Ylityksen raja-arvo $Y_1$	_____ % tavoitehinnasta (tai: _____ €)			
Tavoitehinnan suuri ylitys	$Y_1 - Y_2$	_____ %	_____ % ( $C_2$ )	_____ %
Ylityksen raja-arvo $Y_2$	_____ % tavoitehinnasta (tai: _____ €)			
Tavoiteh. erittäin suuri ylitys	$> Y_2$	_____ %	_____ % ( $C_3$ )	_____ %

Ylityksen raja-arvo  $Y_1$

Tavoitehinnan suuri ylitys

Ylityksen raja-arvo  $Y_2$

Tavoiteh. erittäin suuri ylitys

**Maksu urakoitsijalle tavoitehinnan ylityksessä** (kun  $MO_L > TH$ )

Maksu urakoitsijalle (MU) kun tavoitehinta ylitetään (tilaajan maks., jos suunn. ylitysos. 0 %)

Tavoitehinnan ylitys  $TY = MO_Y - TH$ ;  $MO_Y = VK + P$ ;  $Y_1$ :n ja  $Y_2$ :n yksikkönä %

- kun  $TY/TH \leq Y_1$   $MU = MO_Y - C_1 \cdot TY$

- kun  $Y_1 < TY/TH \leq Y_2$   $MU = MO_Y - C_1 \cdot Y_1 \cdot TH - C_2 \cdot (TY - Y_1 \cdot TH)$

- kun  $TY/TH > Y_2$   $MU = MO_Y - C_1 \cdot Y_1 \cdot TH - C_2 \cdot (Y_2 - Y_1) \cdot TH - C_3 \cdot (TY - Y_2 \cdot TH)$

Mallin erikoisuus on tavoitehinnan alittamisesta mahdollisesti maksettava kiinteä bonus, jolloin tilaajan maksettavaksi voi tulla tavoitehinnan lähtökohtaisesta alituksesta huolimatta tavoitehintaa hieman suurempi summa (kuva 3, osa C). Alituksen jako-osuuksia ei tällöin tule tarkastella, vaan ne ovat relevantteja vain, mikäli kustannukset yhdessä kiinteän bonuksen kanssa alittavat tavoitehintatason. Ratkaisua voidaan käyttää lähinnä projektinjohtototeutuksessa, jossa tilaaja kantaa pääosin myös tavoitehinnan mahdollisesti ylittävät kustannukset, ja pyrkii kriittisen alueen kannustimella varmistamaan, etteivät kustannukset ylity merkittävästi. Suunnittele ja rakenna -sopimuksissa ja erityisesti perinteisen urakan tapauksissa tämä osaratkaisu tuskin tulee juurikaan kyseeseen.

Suunnittelija on sisällytetty taulukkoon muistutuksena siitä, että osa kannustimista voidaan hyvän käytännön mukaan kohdistaa hänelle suunnittele ja rakenna -hankkeissa. Tosin käytännössä varsinaiset toimeksiantosopimukset ovat varmastikin yleensä erillisiä, ja suunnittelija on siten ehkä mukana jo urakoitsijan osuudessa sopimussuhteiden ollessa näin "ketjutettu". Ylitysten kohdistaminen suunnittelijalle on luonnollisesti harvinaisempaa – korkeintaan vähäisellä osuudella ja kohtuulliseen rajaan asti. Suunnittelijan asema kustannusten muodostumisessa on kuitenkin lähes aina keskeinen.

#### **4.6.3 Aihio 9: Kustannukset palkkioraja-arvomallissa**

Peruselementtinä tässäkin kannustinaihiossa on urakan toteuttamisen aiheuttama "kustannukset plus palkkio" -kertymä. Jos edellisessä aihiossa tämä kertymä oli sellaisenaan tarkastelukohteena millä tahansa kustannustasolla, tulee tässä käsiteltävässä mallissa keskeiseksi myös eräänlainen palkkio-osuusajattelu tavoitehinnan yläpuolella. Palkkiohan sinänsä kattaa käytännössä myös hankkeen yleiskustannuksia, joita ei ole mahdollista eritellä, ja se määritetään joko kiinteänä summana tai prosenttiosuutena välittömistä kustannuksista kuten edellisessäkin aihiossa. Keskeistä on kuitenkin mallin toiminta tavoitehinnan ylittyessä ja maksun määrittäminen tavoitehinnan ja erikseen määritetävän toisen raja-arvon avulla – tavallisesti tämä toinen raja-arvo on nimenomaan kattohinta eli kaikki sen ylittävät kustannukset jäävät urakoitsijan maksettaviksi.

Taulukko 8 kuvaa mallin määrittelyä, jossa maksukertymä kyseisten kahden raja-arvon välillä on sellainen, että tavoitehinnan kohdalla maksetaan palkkio täysimääräisenä ja kustannusten kasvaessa palkkio pienenee lineaarisesti ollen nolla, kun välittömät kustannukset ovat kattohinnan suuruiset (kuva 3, osa D). Näin siis urakoitsija joutuu tosiasiallisesti kantamaan osan kustannuksista tai vähintäänkin toimimaan vajavaisella palkkiolla jo tavoitehinnan vähänkin ylittyessä. Muutoin mallin toiminta vastaa periaatteiltaan edellä kuvattua aihiota 8 eli ns. tavoitehinnan erisuuruksille alituksille määritetään vastaavat jako-osuudet. Myös tässä taustavaikuttimien ja ratkaisun "virittämisen" osalta viitataan tutkimuksen ykkösosan julkaisuun ja siinä esitettyihin perusteluihin [1].

Taulukko 8. Kustannukset palkkioraja-arvomallissa -määrittely.

### Hintarajojen määrittely

Kattohinta (KH) \_\_\_\_\_ € (mahd. laskettuna: TH plus \_\_\_\_\_ %)

Tavoitehinta (TH) \_\_\_\_\_ € (mahd. laskettuna: KH miinus \_\_\_\_\_ %)

Lähtökohtainen maksuolettama  $MO_L = \text{Välittömät kustannukset (VK)} + \text{Palkkio (P)}$

**Palkkion laskentatapa** (✓) Laskentatapa on voimassa vain tavoitehinnan alittuessa

Urakoitsijan palkkio \_\_\_\_\_ % lasketaan projektin välittömistä kustannuksista ( $P_{\%}$ )

Urakoitsijan palkkio \_\_\_\_\_ € on kiinteä eikä riipu projektin välittömistä kustannuksista ( $P_K$ )

**Kiinteä bonus** (✓)

Hankkeessa ei käytetä erillistä kiinteä bonusa tavoitehinnan alittamisesta ( $KB = 0$ )

Tavoitehinnan alittamisesta ( $\leq$ ) maksetaan kiinteä bonus (KB) \_\_\_\_\_ €

(kyseessä on ennen säästöosuuksien jakamista/tarkastelua maksettavaksi muodostuva erä)

**Säästöosuuksien jaon määrittely (tavoitehinnan alitus)** (kun  $MO_L + KB < TH$ )

	Toteutuneet kustannukset	Jako-osuudet alituksesta/ylityksestä		
		Tilaaaja	Urakoitsija	Suunnittelija
Tavoitehinnan pieni alitus	0 % - $A_1$	_____ %	_____ % ( $B_1$ )	_____ %
Alituksen raja-arvo $A_1$	_____ % tavoitehinnasta (tai: _____ €)			
Tavoitehinnan suuri alitus	$A_1 - A_2$	_____ %	_____ % ( $B_2$ )	_____ %
Alituksen raja-arvo $A_2$	_____ % tavoitehinnasta (tai: _____ €)			
Tavoiteh. erittäin suuri alitus	$> A_2$	_____ %	_____ % ( $B_3$ )	_____ %

**Maksu urakoitsijalle tavoitehinnan alittuessa** (kun  $MO_L + KB < TH$ )

Maksu urakoitsijalle (MU) kun tavoitehinta alitetaan (välitt. kust. + palkkio < tavoitehinta):

Tavoitehinnan alitus  $TA = TH - MO_A$ ;  $MO_A = VK + P + KB$ ; ;  $A_1$ :n ja  $A_2$ :n yksikkönä %

- kun  $TA/TH \leq A_1$   $MU = MO_A + B_1 \cdot TA$

- kun  $A_1 < TA/TH \leq A_2$   $MU = MO_A + B_1 \cdot A_1 \cdot TH + B_2 \cdot (TA - A_1 \cdot TH)$

- kun  $TA/TH > A_2$   $MU = MO_A + B_1 \cdot A_1 \cdot TH + B_2 \cdot (A_2 - A_1) \cdot TH + B_3 \cdot (TA - A_2 \cdot TH)$

**Ylitysoosuuksien jaon määrittely (tavoitehinnan ylitys)** (kun  $MO_L > TH$ )

Kattohinnan alapuolella noudatetaan vakioitua laskentatapaa. Kattohinnan ylittyessä (✓):

Urakoitsija kantaa ylimääräiset kustannukset. Kyseessä on ns. aito kattohintasopimus.

Tilaaaja maksaa välittömistä kustannuksista \_\_\_\_\_ % ( $Y_{\%}$ ), mutta tällöinkin kokonaiskustannukset tilaajalle ovat korkeintaan \_\_\_\_\_ € (ns. epäaito kattohintasopimus)

**Maksu urakoitsijalle tavoitehinnan ylityksessä** (kun  $MO_L > TH$ )

Maksu urakoitsijalle (MU) kun tavoitehinta ylitetään (välitt. kust. + palkkio > tavoitehinta)

- kun  $MO_L > TH$  ja  $VK < KH$   $MU = VK + [(KH - VK) / (KH - TH + P_{TH})] \cdot P_{TH}$

missä  $P_{TH}$  on palkkion suuruus tavoitehinnan kohdalla eli

$$P_{TH} = P_K; \text{ tai } P_{TH} = P_{\%} \cdot TH / (1 + P_{\%})$$

- kun  $VK \geq KH$  (vrt. valinta)  $MU = KH$ , tai  $MU = KH + (VK - KH) \cdot Y_{\%}$  (rajaan asti)

## 4.7 Tuotelaatu

### 4.7.1 Lähtökohdat

Laatu on yksi suorituksenarvioinnin yleisistä peruspilareista ja siksi varmasti paikallaan myös kannustinkriteerinä. Perinteisesti, etenkin laadun täsmällisesti määrittelevässä tilaajan suunnitelmia toteuttavassa urakoinnissa laatuajattelu on ollut taipuvainen olemaan virhekeskeistä. Tämä on luonnollista, koska tietty laatu on jo määritelty ja sovittu kuuluvaksi perushintaan, ja toisaalta myös virheet ja puutteet ovat muutettavissa rahamääräisiksi. Lisäarvoa ja hyötyjä ei siis hintakilpailuympäristössä juuri tunneta.

Sama ajatusmalli on kuitenkin ollut voimassa myös muissa toteutusmuodoissa. Tämäkin on toki luonnollista, sillä perinteisestä laatuvirheajattelusta poikkeavat ratkaisut ajautuvat usein käyttämään arviointia, koska laatu on sinällään subjektiivinen asia, ja lisäarvon todentaminen on työlästä ja vaikeaa. Silti oheen on pyritty löytämään "peruslaadun" lisäksi lisäarvoon keskittyviä lähestymistapoja samalla kun yksinkertaisuuden vuoksi myös arviointiperustaiset ratkaisut ovat olleet tässä lähtökohtaisesti hyväksyttäviä.

Eri aihiot lähestyvät laadun käsitettä siis hieman eri näkökulmista. Ensimmäiseksi esitettävä lähestymistapa yhdistää laadunmittaamisen ja toiminnan hankkeessa. Toinen aihio puolestaan arvioi tuotteen virheettömyyttä siten, että myös korjaukset seurausvaikutuksineen vaikuttavat onnistumisen arvioinnissa. Ehkä puhtaimmin toteutuksen lopulaatuun pureutuu kolmantena esitettävä rakennuksen toimivuutta painottava kriteeristö, joka on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan SR-hankkeissa. Samaan kategoriaan toteutusmuotojen näkökulmasta kuuluu osion viimeinen eli rakennuksen muunneltavuuteen keskittyvä kannustin; kyseessä ovat siis tuotteen ominaisuudet siltä osin, kuinka helppoa kohteeseen on tehdä tilantarpeen muuttumisen edellyttämiä teknisiä muutoksia.

Kaksi ensimmäistä kannustinta paneutuvat ns. peruslaatuun eli tavoitteena on kärjistetysti tuotteen virheettömyys (vaikka malleissa on muitakin vivahteita). Tällä tavoin kannustimen avulla saavutettava lisäarvo voi olla kyseenalainen verrattuna rakennuksen toimivuuteen ja toiminnallisuuteen sidottujen kannustimien käyttöön. Tuotelaatu virheettömyysmielessä on luonteeltaan kuitenkin suhteellisen yksikäsitteinen kannustin, ja objektiiviset kriteerit ovat kehitettävissä siihen helpommin kuin toimivuuteen ja muunneltavuuteen. Näin se voi myös olla käytetympi lähestymistapa etenkin lähitulevaisuudessa ennen kuin toimivuusajattelu kehittyy tuleviin mittoihinsa – nyt vastaavat mittarit ja todentamisen menettelyt ovat kovasti keskeneräisiä ja subjektiivisia. Perinteisemmän tuotelaatukannustimen etuna varsinaisen lisäarvohakuisuuden puuttuessa on kuitenkin myös se, että näin peruslaatu-tason saavuttaminen tulee aiempaa paremmin varmistettua, millä on myös lisäarvoa haitallisten seurausvaikutusten todennäköisyyden pienentyessä.

#### 4.7.2 Aihio 10: Tekninen laatu rakennusosittain

Teknisen laadun kannustin paneutuu rakennuksen laatutasoon rakennusosien tasolla. Koska lähtökohtana kuitenkin on, että tuotettu laatu on sopimusdokumenttien mukainen, ei laatuarviointi pureudu fyysisten järjestelmien suunnitelmanmukaisuuteen ja lopputuotteen virheettömyyteen sinänsä vaan arvioinnissa korostuvat muut kriteerit. Vaihtoehtoina on arvioida joko *toteutuksen laatua*, *loppulaadun parantumista* tai *ratkaisujen kehittämistä* – joko erikseen tai erilaisina yhdistelminä. Kaikissa tapauksissa kannustimen käyttö perustuu oletusarvoisesti rakennusosittain tehtävään laatuarvioon eli arvion jäsentelyn muodostaa hankkeessa käytettävä rakennusosaerittely. Taulukossa 9 onkin viitteellinen erittely Talo 2000 -nimikkeistön [25] mukaisesti. Talotekniikan osalta kehitystyö on kesken, ja tältä osin nojaututaan tässä vielä Talo 90 -järjestelmään [24].

**Toteutuksen laatua** korostettaessa yhdistetään teknisen laadun arviointiin toiminnan arviointia. Tällöin esimerkiksi valvojan toimesta tehdään arviot laadun toteutumisesta hankkeen aikana rakentamisosittain. Lähtökohta-ajatuksena on, että mitä vähemmän laadun eteen on jouduttu tekemään huomautuksia ja korjauksia, sitä vähemmän tuotteen on todennäköisesti myös jäänyt virheitä, joihin ei matkan varrella ole huomattu puuttua. Samalla korjauksista ja uudelleen tekemisistä aiheutuvat muut haitalliset kerrannaisvaikutukset on pystytty minimoimaan, millä on osapuolille arvoa sinänsä. Jos valvojan toimesta tehtävä laatuarvio nähdään puolueellisena, on vaihtoehtona ulkopuolisen asiantuntijan tekemä arvio parin päivän panoksella. Erityisesti tällöin lähtökohtana olisivat sopimusosapuolten (tilaaja ja toteuttaja) tekemät arviot, ja kyseinen asiantuntija kävisi hankeasiakirjat läpi ja hakisi objektiivisuutta lähinnä niihin kohtiin, joissa osapuolten arviot eroavat. Hankkeen valmistuttua tehtävän asiantuntija-arvioinnin muina lähtötietoina olisivat siis ensisijaisesti työmaapäiväkirja ja työmaakokousten pöytäkirjat lähinnä seuraaviin seikkoihin paneutumista varten (valinnaisesti):

- viranomaisten ja valvojien huomautukset
- virheiden ja puutteiden määrä luovutuksessa
- hyväksymättä jääneet asennustarkastukset, toimintakokeet ja tarkistusmittaukset ja
- erityiset laite- ja järjestelmäkohtaiset hyväksytyt suoritusarvoista poikkeamiset.

Arviointi tulisi perustaa erikseen määriteltävään asteikkoon siten, että tilaajan mahdolliset virheet antavat laskennassa anteeksi vastaavan määrän urakoitsijan virheitä.

**Loppulaadun parantumisen** kyseessä ollen arvioidaan urakoitsijan toteuttamia ratkaisuja laatutason näkökulmasta. Ideana on arvioida ja palkita urakoitsijaa niistä toteutetuista fyysisistä ratkaisuksista, jotka urakoitsija on pystynyt toteuttamaan alkuperäisen sopimuksen kustannuspuutteissa, mutta jotka parantavat laatutasoa ja ovat siksi mielekkäitä. Tähän voidaan päästä esimerkiksi hankintasuhteiden mahdollistamien edullisten hankintojen tai urakoitsijapuolen suunnittelijakuntaa paremman työmenetelmäosaami-

sen johdosta. Kyseessä on nimenomaan lisäarvoon keskittyvä kannustin eikä kyse ole varsinaisista muutostyötilauksista, vaikka muutokset edellyttävät lähes aina tilaajan hyväksynnän. Näin arvioinnin tulee myös tältä osin perustua pisteytysjärjestelmään, jotta menettely pysyy erillään täsmällisiä hintavaikutuksia omaavista muutostöistä.

**Ratkaisujen kehittämisen** ollessa tarkastelun kohteena punnitaan niitä ideoita ja sitä osaamista, mitä urakoitsija on tuonut hankkeeseen tilaajan hyödyksi. Kyse ei siis ole urakoitsijan toteutusinnovaatioista, joilla urakoitsijan vastuulla olevaa toteutusta voidaan tehostaa ilman lopputuotevaikutuksia. Sen sijaan paneudutaan urakoitsijan teke miin tilaajan suunnitelmien kehittämisehdotuksiin niissä tapauksissa, joissa urakoitsija pystyy osoittamaan suunnitelmissa virheellisiä tai toimimattomia ratkaisuja, jotka tilaaja sitten muuttaa ja joista hän siten myös merkittävästi hyötyy (mutta urakoitsija ei välttämättä). Huomattavaa myös tässä on, että mahdollisesti seuraavat hintavaikutuksia omaavat muutostyötilaukset tarkastellaan erillisinä, ja kyse on vain idean arvosta ensisijaisesti niissä tapauksissa, joissa muita hintavaikutuksia itse työn osalta ei ole. Muutostyönäkökulman sekoittumisen estämiseksi käsillä olevaan kannustimeen on pisteytysmenettelyn käyttö perusteltua myös tässä osiossa.

Kaikki kolme esitettyä menettelytapaa pohjautuvat tässä siis lähtöjään pisteytysmenettelyyn, mikä tietenkin edellyttää arviointiperiaatteiden määrittelyä ennen kuin vastaava kannustinta voidaan käyttää. Pisteytysmenettelyn valinnan taustalla on (aiemmin mainitun muutostyöeron lisäksi) myös ajatus siitä, että eri osajärjestelmiä voitaisiin käyttää yhdistelmäkannustimena, vaikka eriluonteisten mittareiden hienosäätö toimivaksi kokonaisuudeksi onkin vaativaa. Vaativuutta lisää se, että varsinkin *loppulaadun parantumisen* ja etenkin *ratkaisujen kehittämisen* -lähestymistavoissa jo suhteellisen vähäisellä määrällä parannuksia voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä, eli kohtuullinen bonus on voitava ansaita jo tällöin. Erilaisia ratkaisuja voidaan muotoilla mm. julkaisussa toisaalla (kohta 4.1.3) esitettyjä painotettujen pisteiden menetelmiä hyväksi käyttäen.

Huomattavaa tässä on myös se, että *toteutuksen laatu* -kriteeri poikkeaa lähtökohdiltaan muista. Siinä virheiden nollassa vastaa maksimisuoritusta, ja asteikon määrittelyllä otetaan kantaa sallittuun "ongelmatasoon" (vrt. kohta 4.7.3), kun muissa lähestymistavoissa hyödyn kumuloitumien alkaa nollassa ylittyessä. Näin *toteutuksen laatu* -kriteeristä voisi luonnostaan kehkeytyä esim. kerroin, jonka avulla *loppulaadun parantumisen* tai *ratkaisujen kehittämisen* perusteella määräytyvää bonusta hienosäädetään.

Tekninen laatu rakennusosittain -lähestymistapa on kokonaisuudessaan luonnollisimmin perinteisen urakan kannustin. SR-hankkeissa on, mikäli mahdollista, mielekkäämpää arvioida toimivuutta (vrt. kohta 4.7.4): *laadun parantumisesta* ja *ratkaisujen kehittämisestä* kehkeytyy paremminkin toimivuuden paraneminen yli minimitason. Näin ollen tätä mallia voitaneen periaatteessa soveltaa kaikissa toteutusmuodoissa.



Taulukko 9: Osa 1/2. Tekninen laatu rakennusosittain -kriteeristö.

---

<b>1</b>	<b>Rakennustekniikka</b>
<b>11</b>	<b>Alue</b>
111	Raivaus ja purku: Rakennusalueen raivaus, purettavat rakennukset, purettavat aluerakenteet, erityinen raivaus ja purku
112	Kaivannot ja täytöt: Maakaivannot, kalliokaivannot, täytöt, penkereet, erityiset kaivannot ja täytöt
113	Kuivatusrakenteet: Salaojat ja salaojakaivot, kaivot ja rummut, rakennusaikaiset kuivatukset, erityiset kuivatusrakenteet
114	Tuennat ja vahvistukset: Paalutukset, tuennat, vahvistukset, erityiset tuennat ja vahvistukset
115	Alueen päällysrakenteet: Liikennealueiden päällysteet, paikoitusalueiden päällysteet, oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet, kasvillisuus, erityisalueiden päällysteet
116	Aluevarusteet: Talovarusteet, oleskeluvarusteet, leikkivarusteet, ulko-opasteet, erityiset aluevarusteet
117	Aluerakenteet: Aluevarastot, aluekatokset, aidat ja tukimuurit, alueen portaat sekä luisikat ja terassit, alueen pysäköintirakenteet, erityiset aluerakenteet
<b>12</b>	<b>Talo</b>
121	Purettavat talorakenteet
122	Perustukset ja alapohja: Anturat, perusmuurit sekä -pilarit ja -palkit, alapohjat, alapohjan erityisrakenteet, alapohjan kanaalit, erityiset perustukset ja alapohjat
123	Runko: Väestönsuojat, kantavat seinät, pilarit, palkit, välipohjat, yläpohjat, runkoportaat, erityiset runkorakenteet
124	Julkisivut: Ulkoseinät, ikkunat, ulko-ovet, julkisivuvarusteet, erityiset julkisivurakenteet
125	Ulkotasot: Parvekkeet, katokset, erityiset ulkotasot
126	Vesikatot: Vesikattorakenteet, räystäsrakenteet, vesikatteet, vesikattovarusteet, lasikattorakenteet, kattoikkunat ja -luukut, erityiset vesikattorakenteet
<b>13</b>	<b>Tila</b>
131	Purettavat tilarakenteet
132	Tilajako-osat: Väliseinät, lasiväliseinät, erityisseinät, tilakaiteet, väliovet, erityisovet, tilaportaat, erityiset tilajako-osat
133	Tilapinnat: Lattian pintarakenteet, lattiapinnat, sisäkattorakenteet, sisäkattopinnat, seinän pintarakenteet, seinäpinnat, erityiset tilapinnat
134	Tilavarusteet: Vakiokiintokalusteet, erityiskiintokalusteet, varusteet, vakiolaitteet, tilaopasteet, erityiset tilavarusteet
135	Muut tilaosat: Hoitotasot ja kulkurakenteet, tulisijat ja tulihormit, erityiset tilaosat
136	Kevyet tilaelementit: Kylpyhuone-elementit, kylmähuone-elementit, tilasaunaelementit, talotekniikan tilaelementit, hormielementit, erityiset tilaelementit
<b>2</b>	<b>Talotekniikka (luokka/tunnus 22 ei ole käytössä)</b>
<b>21</b>	<b>LVI-järjestelmät</b>
G1	Lämmitysjärjestelmät: Lämmöntuotanto, lämmönjakelu, lämmönluovutus, eristykset
G2	Vesi- ja viemärijärjestelmät: Vedenkäsittelylaitteet, vesijohtoverkostot, jätevesien käsittely, viemäriverkostot, vesi- ja viemärikalusteet, eristykset

---

*Taulukko 9: Osa 2/2. Tekninen laatu rakennusosittain -kriteeristö.*

---

G3	Ilmastointijärjestelmät: Ilmastointikoneet, ilmastointikoneeseen liittyvät osat, kanavistot, pääte-elimet, väestönsuojan ilmanvaihtolaitteet, erityisjärjestelmät, eristykset
G4	Kylmätekniset järjestelmät: Kylmäkoneistot, kylmä- ja jäähdytysjakelu, jäähdytyksen luovuttimet, erityiset jäähdytys- ja pakastuslaitteet, eristykset
G5	Paineilma- ja kaasuverkostot: Paineilmaverkostot, sairaalakaasuverkostot, teollisuuskaasuverkostot, laboratoriokaasuverkostot, maakaasuverkostot, nestekaasuverkostot
G6	Höyryjärjestelmät: Höyrykehityslaitteet, höyryputkistot, eristykset
G7	Palontorjuntajärjestelmät: Alkusammutuskalusto, sammutusvesilaitteet, sprinklerilaitteet, vesivalelulaitteet, vaahtosammutuslaitteet, halonisammutuslaitteet, CO <sub>2</sub> -sammutuslaitteet
G8	Muita LVI- järjestelmiä: Varavoimalaitteiden apulaitteet, kohdepoistokojeet, savunpoisto, keskussiivous, putkiposti, uima-allaslaitteet
<b>23</b>	<b>Sähköjärjestelmät</b>
H1	Aluesähköistys: Aluejärjestelmät
H2	Kytkinlaitokset ja jakokeskukset ym.: Suurjännitelaitteet yli 1000 V, jakokeskukset alle 1000 V, kompensointilaitteet, suodattimet
H3	Johtotiet: Kaapelihyllyt ja ripustuskiskot, johtokanavat ja sähkölistat, kaapeliläpiviennit
H4	Johdot ja niiden varusteet: Liittymisjohdot, maadoitukset ja potentiaalilinjat, kytkinlaitosten ja jakokeskusten väliset johdot, voimaryhmäjohdot, valaistusryhmäjohdot
H5	Valaisimet: Valaisimet
H6	Lämmittimet, kojeet ja laitteet: Lämmittimet, kojeet ja laitteet
H7	Erytisjärjestelmät: Erytisjärjestelmät, varavoimalaitteet, varaosat ja työkalut, turvalaistusjärjestelmät, näyttämöjärjestelmät
<b>24</b>	<b>Tietojärjestelmät</b>
J1	Puhelinjärjestelmät: Yleiseen puhelinverkkoon liitettävät puhelinjärjestelmät, pikapuhelinjärjestelmät, muut puhelinjärjestelmät
J2	Antennijärjestelmät: Yhteisantenni- ja satelliittitelevisiojärjestelmät, muut antennijärjestelmät
J3	Äänentoisto- ja merkinantojärjestelmät: Yleinen äänentoistojärjestelmä, henkilöhakujärjestelmät, ajannäyttöjärjestelmät, AV-järjestelmät, erikoisjärjestelmät, muut äänentoisto- ja merkinantojärjestelmät
J4	Kiinteistön atk-järjestelmät: Kiinteistön atk-verkot, muut atk-laitteet
J5	Turva- ja valvontajärjestelmät: Paloilmoitusjärjestelmät, rikosilmoitusjärjestelmät, videovalvontajärjestelmät, kulunvalvonta- ja työnajanseurantajärjestelmät, savunpoiston ja sammutuksen ohjausjärjestelmät, muut turva- ja valvontajärjestelmät
J6	Rakennusautomaatiojärjestelmät: Valvomolaitteet, säätö- ja alakeskukset, ohjelmistot, kenttälaitteet, kaapelointi, muut rakennusautomaatiolaitteet
J7	Integroidut järjestelmät: Avoimet kaapelointijärjestelmät, muut integroidut järjestelmät
<b>25</b>	<b>Talolaitteet</b>
251	Purettavat talolaitteet
252	Siirtolaitteet: Hissit, kuljettimet, erityiset siirtolaitteet
253	Tilalaitteet: Keittiölaitteet, pesulalaitteet, erityiset tilalaitteet

---

### 4.7.3 Aihio 11: Virheiden ja puutteiden minimointi

Laadun käsitettä voidaan lähestyä myös virheiden ja puutteiden minimoinnin näkökulmasta. Jo edellä todettiin, että tietty laatu määräytyy toimitettavaksi jo sopimuksen perusteella eikä tästä "peruslaadusta" sinällään kuulu maksaa bonusta. Varsin usein on kuitenkin niin, että luovutus- ja takuutarkastuksissa ilmenee monia virheitä ja puutteita. Vaikka urakoitsija nämä ongelmat lopulta korjaakin, uudet tarkastukset sekä käyttöönoton jälkeen tehtävien korjausten tai osien toimimattomuuden välilliset vaikutukset ovat haitallisia tilaajalle ja käyttäjille. Näin on perusteltua nähdä lisäarvona sellainen toimintatapa, josta nämä arkiset ongelmat on eliminoitu.

Potentiaalisia erilaisia virheitä on mahdotonta tässä sinällään ennakoida, mutta mitattavuuden saavuttamiseksi laatukäsitettä on lähestytty määritettyjen yleisten ongelma-vausten kautta. Mallissa laatua arvioidaan vaiheittain virheiden määrän ja niiden haitallisuutta kuvaavien eri tekijöiden avulla. Vaiheilla ymmärretään tässä luovutustarkastusta, takuu-aikaa ja takuutarkastusta. Tarkastusten tulosten ja korjausten toteutuman perusteella lasketaan eräänlainen virheindeksi ( $VI_{TO}$ ):

$$VI_{TO} = \sum_{i=1}^{n_{lt}} (H_i \times N_i \times T_i) + \sum_{j=1}^{n_{ta}} (H_j \times N_j \times T_j) + \sum_{k=1}^{n_{tt}} (H_k \times N_k \times T_k) \quad (8)$$

missä

$i$	= luovutustarkastuksessa todettu virhe tai puute
$j$	= takuu-aikana todettu välitöntä korjausta edellyttävä virhe tai puute
$k$	= takuutarkastuksessa todettu virhe tai puute
$n_{lt}$	= virheiden lukumäärä luovutustarkastuksessa
$n_{ta}$	= virheiden lukumäärä takuu-aikana
$n_{tt}$	= virheiden lukumäärä takuutarkastuksessa
$H_{i, j \text{ tai } k}$	= virheen/puutteen $i, j$ tai $k$ haitta-aste
$N_{i, j \text{ tai } k}$	= virheen/puutteen $i, j$ tai $k$ korjausnopeuskerroin
$T_{i, j \text{ tai } k}$	= virheen/puutteen $i, j$ tai $k$ korjaustyön haitta-astekerroin

Virheindeksin laskemiseksi kukin virhe tai puute arvioidaan sen haitta-asteen, toteutuneen korjausnopeuden ja korjaustyön haitta-asteen osalta määriteltyä luokittelua noudattaen (taulukko 10). Takuu-aikaisina virheinä käsitellään vain välitöntä korjausta edellyttävät virheet useimpien takuu-aikana todettujen virheiden kuuluessa takuutarkastuskategoriaan. Näin ollen takuuajan ja -tarkastuksen virheet tulee ottaa samaan mittaristoon, vaikka ehkä erillään luovutustarkastuksesta. Aihioista voidaan siis erotella kaksi kannustinta. Koska suorituksen arviointi perustuu ajallisesti lyhytkestoisiin tarkastuksiin, myös neutraliteetin mahdollisesti vaatiman ulkopuolisen asiantuntijan käyttö tulee helpoksi.

Bonusen suuruuden ollessa kääntäen verrannollinen virheiden määrään ja haittaan saadaan laatubonus lasketuksi virheindeksin pohjalta esimerkiksi seuraavalla tavalla:

$$TB = \frac{VI_{MX} - VI_{TO}}{VI_{MX}} \times MB \quad (9)$$

missä

TB	= toteutuva bonus
MB	= maksimi bonus
VI <sub>TO</sub>	= hankkeen toteutunut virheindeksi
VI <sub>MX</sub>	= maksimi virheindeksi (jonka ylittyessä ei bonusta makseta)

Bonusen (ja laskennan) edellytyksenä siis on, että toteutunut virheindeksi alittaa hankekohtaisesti erikseen määritettävän maksimiarvon, jonka ylittyessä ei laatubonusta makseta. Arvon alittuessa bonus kertyy lineaarisesti siten, että virheindeksin ollessa nolla maksetaan maksimi bonus. Kyseessä on sekä perinteisen urakan että suunnittele ja rakenna -sopimuksen kannustin.

*Taulukko 10. Virheiden ja puutteiden minimointi -kriteeristö.*

---

#### HA VIRHEEN TAI PUUTTEEN HAITTA-ASTE

- 1 **Vähäinen haitta.** Virheen esiintyminen ei haittaa missään määrin toimintaa/käyttöä ja sen esteettinen haittakin on jokseenkin olematon (esim. viallinen lista)
- 2 **Kohtuullinen haitta.** Virheen esiintyminen ei juuri haittaa toimintaa/käyttöä eikä sen esteettinen haitta ole merkittävä sen rajallisen laajuuden tai syrjäisen sijainnin johdosta.
- 3 **Merkittävä haitta.** Virheen esiintyminen haittaa jossakin määrin toimintaa/käyttöä (esim. ovien käynti) tai sen esteettinen haitta on kiusallinen (esim. julk. alueid. laajahkot virh.).
- 5 **Suuri haitta.** Virheellä on vaikutusta kohteen käyttöön tai siinä tapahtuvaan toimintaan (esim. teknisten ratkaisujen osittainen toimimattomuus), tai esteettinen haitta radikaali.

#### KN KORJAUSNOPEUS

- 0,8 **Nopea korjaus.** Toimittaja käynnisti virheen korjaamisen sen esille tultua / tarkastuksen jälkeen hyvin pikaisesti ongelman luonteen huomioon ottaen.
- 1,0 **Tavanomainen korjaus.** Toimittaja käynnisti virheen korjaamisen sen esille tultua / tarkastuksen jälkeen sillä riipydellä, millä teollisuuden voidaan olettaa yleisesti toimivan.
- 1,2 **Hidas korjaus.** Toimittaja käynnisti virheen korjaamisen sen esille tultua / tarkastuksen jälkeen hyvin verkkaisesti ongelman luonteen huomioon ottaen.

#### KT KORJAUSTYÖN HAITTA-ASTE

- 0,8 **Vähäinen haitta.** Toimittaja suoritti korjaustyöt tavalla, josta oli vain vähäisessä määrin haittaa käyttäjille ongelman laajuuden ja työn luonteen huomioon ottaen.
  - 1,0 **Tavanomainen haitta.** Toimittaja suoritti korjaustyöt tavalla (menetelmät, siisteys, ajan-tarve, häiriövaikutus, ajoitus), millä teollisuuden voidaan olettaa yleisesti toimivan.
  - 1,2 **Merkittävä haitta.** Toimittaja suoritti korjaustyöt tavalla, josta oli merkittävästi haittaa käyttäjille ongelman laajuuden ja työn luonteen huomioon ottaen.
-

#### 4.7.4 Aihio 12: Toteutusratkaisun toimivuus

Toimivuus on minkä tahansa hankkeen keskeinen "lopputavoite". Tässä käsitteellä viitataan lähinnä mitattaviin rakennuksen ja sen järjestelmien "suoritusarvoihin", jollaisia määritetään ensisijaisesti standardeissa, suunnitteluohjeissa tai suunnittele ja rakenna-hankkeissa jopa sopimusten osaksi. Perinteisessä urakassa tilaajan (teettämien) suunnitelmien kuvattaessa toteutusratkaisun ovat varsinaiset suoritusarvot korkeintaan taustalla, ja sopimusmielessä huomio on suunnitelmien kuvaamien ratkaisujen toteuttamisessa. Siksi perinteisessä urakassa laatukannustimia tuleekin hakea muista aihioista ja tässä kuvattava toteutusratkaisun toimivuus -kannustin tarjoaakin kannustimien muokkaamisen lähtökohdan ainoastaan suunnittele ja rakenna -hankkeita varten. Näissä hankkeissa toteuttajapuolella on liikkumavaraa teknisen ratkaisun suhteen, ja huomio on luonnostaan toimivuudessa.

Taulukkoon 11 on koottu kriteeristö, joka nojaa VTT ProP -nimikkeistöön [7, 32], erityisesti sen toimistorakennuksen vaatimuksia jäsentelevään B-osioon "toimivuus", joka onkin mukana kokonaisuudessaan. Alimman tason kriteerejä on tosin yhdistetty ja muokattu ja käytännön syistä tässä onkin kyseessä vain kriteeristön pelkistys. VTT ProP -työn yhteydessä kehitetyissä työkaluissa on mukana myös erilaisia vaatimustasoja, jotka jo sinänsä mahdollistavat asteikon luomisen. Näin ollen kriteereittäin nojaututaan luonnostaan viisiportaiseen pistearviointiin ja tuloksen määrittelyssä kohdan 4.1.3 menetelmiin tietysti siten, että vain vaatimusten ylittäminen kasvattaa bonusta.

Luonnollisesti hankkeen alkuperäisen vaatimusluettelon tulee muodostaa myös kannustinkriteeristö silloin, kun toimivuusvaatimukset on hankkeessa määritetty – tämä taas on yleisesti suositeltava kehityssuunta. Ominaisuuksien vaatimustasojen lisäksi tulee päättää siitä, miten vaatimusten täytyminen todennetaan. Kannustimien yhteydessä sopivat keinoiksi samat ratkaisut, joilla toimivuus jo perusvaatimustason osalta todennetaan. Yleisellä tasolla todentamistapa voi olla jokin seuraavista (heikosta vahvaan) [8]:

1. Urakoitsijan dokumentoitu esitys toimivuusominaisuuksista.
2. Valmistajan antamat tuotetiedot.
3. Valmistajan antama tuotetakuu.
4. Tuotteen erillinen testaaminen ja vakuutus vastaavan tuotteen käytöstä hankkeessa.
5. Toimivuuden todentaminen todellisessa rakennuksessa ja vakuutus vastaavan tuotteen käytöstä kyseisessä hankkeessa.
6. Suunnittelijan vakuutus tuotteen toimivuusominaisuuksista (kun vakioidut laskentatavat ominaisuuksien määrittämiseksi ovat olemassa).
7. Suunnittelijan laskelmin esittämä ominaisuustason täytyminen.
8. Toteutetun kohteen ominaisuuksien kenttämittaus (näytteen testaus, testi kohteessa).
9. Ilmeinen yhdenmukaisuus (silmämääräinen todentaminen riittävä ja kiistaton).

*Taulukko 11: Osa 1/2. Toteutusratkaisun toimivuus -kriteeristö.*

---

**A1.1 Tontin ominaisuudet (~)**

Tontin liikennejärjestelyt, autopaikkaratkaisut, kevyen liikenteen välineiden säilytys  
Viheralueiden kasvuolosuhteet ja kulutuskestävyys  
Piha-alueiden kuivatus (hulevedet)  
Pihavalaistus, piha-alueen käytettävyys  
Rakennuksen sijoitus tontilla ja laajennettavuus  
Pienilmastoon liittyvät ratkaisut (avautumissuunnat, sateen- ja tuulensuoja, kinostumat)  
Kiinteistön kaupunkikuvallinen edustavuus, tavoitellun imagon mukaisuus

**B1 SISÄOLOSUHTEET**

**B1.1 Sisäilmasto**

Hajut, emissiot/päästöt, pöly  
Huonelämpötila (kesällä ja talvella)  
Huonelämpötilan tilapäinen poikkeama asetusarvosta  
Lattian pintalämpötila ja pystysuuntainen lämpötilaero  
Ilman nopeus kesällä ja talvella  
Ilman suhteellinen kosteus (kesällä ja talvella)

**B1.2 Ääniolosuhteet**

Ilmaääneneristys tilojen välillä (ei ovea)  
Jälkikaiunta ja askeläänitaso  
Lämmitys- ja ilmastointilaitteiden äänitaso  
Liikennemelu ja teollisuusmelu

**B1.3 Valaistusolosuhteet**

Valaistusvoimakkuus ja -jakauma  
Häikäisy, kiiltokuvastuminen ja varjonmuodostus  
Väriämpötila sekä värin- ja kontrastintoisto  
Säädettävyys ja valaistuksen käytön ryhmittely

**B1.4 Värähtelyolosuhteet**

**B2 KÄYTTÖIKÄ JA VAURIORISKI**

Kantavat rakenteet ja hankalasti uusittavat talorakenteet  
Uusittavat talorakenteet: vaipan ulkoverhous  
Tilojen jako-osat: väliseinät, tilakaiteet, väliovet  
Tilojen pintarakenteet: lattiat, katot ja seinät  
Lämmöntuottojärjestelmät sekä vesikiertoiset lämmönjakojärjestelmät  
IV-koneiden lämmönsiirto-osat ja puhaltimet sekä kanavistot laitteineen  
Vesi- ja viemäriverkoston putkistot ja osat sekä kalusteet  
LVI-automaatiojärjestelmän laitteet ja kaapelointi

---

*Taulukko 11: Osa 2/2. Toteutusratkaisun toimivuus -kriteeristö.*

---

**B3 MUUNTOJOUSTO**

Rakennuksen ja tilankäytön muuntojousto  
Tilakoon (väliseinät) ja -ilmeen (varustelu) muuntojousto  
Rakennusrunko, välipohjarakenteet ja julkisivu  
Vertikaalinousut ja horisontaalivedot  
Lämmitysjärjestelmät, ilmastointi ja jäähdytysjärjestelmät  
Vesi- ja viemärintijärjestelmät, jätehuoltojärjestelmä  
Sähkönjakelujärjestelmä ja laitteiden sähköistys sekä valaistus  
Tietotekniset yhteydet, puhelinjärjestelmät ja yhteisantennijärjestelmä  
Kulunvalvonta- ja rikosilmoitusjärjestelmä sekä paloilmoitin- ja sprinklerijärjestelmä

**B4 TURVALLISUUS**

**B4.1 Rakenteellinen turvallisuus**

**B4.2 Paloturvallisuus**

**B4.3 Käyttöturvallisuus**

Tietoaineisto-, laitteisto-, ohjelmisto- ja tietoliikenneturvallisuus  
Liukastumis- ja kaatumisturvallisuus sekä törmäysriskit  
Palovamma- ja sähköiskuriski sekä häiriö- ja säteilyturvallisuus

**B4.4 Murtoturvallisuus**

Alue ja rakennus  
Tilaryhmät ja tilat

**B4.5 Luonnonkatastrofit**

Säteilyonnettomuus ja myrkyllisten aineiden vuodot  
Tulva, myrskyt ja lumi

**B5 VIIHTYISYYS**

Rakennusrungon muoto ja tilojen avautuminen sekä orientoivuus  
Pää- ja tukitoimintojen tilojen sekä yhteisten tilojen toimivuus ja viihtyisyys  
Ulkoalueiden viihtyisyys ja käyttökelpoisuus, viherarkkitehtuuri

**B6 ESTEETTÖMYYS**

Pääsy rakennukseen, tontti  
Rakennuksen soveltavuus liikuntaesteisille, liikkuminen ja kalustus  
Soveltavuus näkö- ja kuulovammaisille

**B7 KÄYTETTÄVYYS**

Tilojen saavutettavuus: sijainti, ryhmittely, yhteydet, tietoliikenne  
Tilojen hallittavuus: olosuhteiden säätömahdollisuus  
Järjestelmien hallittavuus (talotekniikka, varajärjestelmät)  
Tilojen ja järjestelmien huollettavuus

---

#### 4.7.5 Aihio 13: Tilojen muunneltavuus

Rakennuksen käyttötarkoitus tai ainakin käyttötarpeet ja -järjestelyt muuttuvat useaan kertaan sen käyttöaikana, ja siksi tilojen ja järjestelmien muunneltavuus onkin tärkeä ominaisuus, joka tavanomaista parempana toteutuessaan tuo tilaajalle lisäarvoa. Toisinaan muunneltavuusominaisuuksia kuvataan jo hankkeen vaatimuksissa, jolloin ne kuuluvat ostettuihin perusominaisuuksiin. Rakennustapaselostus tai muut hankeasiakirjat määrittävätkin sen perustason, jonka ylittävältä osuudelta bonusta tulisi muunneltavuuskannustinta käytettäessä ainoastaan maksaa. Asteikko on siten vaatimustason mukaan liukuva, mutta yleisellä tasolla kriteeristönä voidaan käyttää taulukon 12 koostetta.

Esitetty ratkaisu on tarkoitettu lähinnä kohtuullisen lyhytjänteiseen käytön uudelleen järjesteltävyyden arviointiin, ja käyttötarkoitusmielessä tehtävä muutosmahdollisuuksien arviointi vaatisi aivan uudenlaista ajattelua. Toki käyttötarkoituksen muutoskriteereitä voitaisiin sisällyttää myös esitettyyn kriteeristöön sitä täydentämään. Tällöin kriteereinä tulisivat kysymykseen lisäksi laatan kantavuus ja ääneneristävyys, riittävä jänneväli ja kerroskorkeus sekä laatan rei'itettävyys. Portaiden, hissien ja kantavien väliseinien tarkoituksenmukainen sijoittelu ja uusikäytön huomioon ottava moduulimitoitus ovat myös keskeisiä. Edelleen julkisivujen vaihdettavuus ja tarkoituksenmukainen saumajärjestelmä voivat tulla kyseeseen. Samalla jo esitettyjen taulukon 12 kriteerien vaatimustaso todennäköisesti kasvaa.

Kriteeristö on laadittu nimenomaan toimisto- ja liikerakennuksia ajatellen ja siten siitä on jätetty pois vesi- ja viemärijärjestelmien muunneltavuustavoitteet – toisin kuin on esimerkiksi parhaimmillaan asuntorakentamisessa (vrt. [6]). Yleisesti ottaen kyse on myös lähinnä suunnittele ja rakenna -hankkeiden kannustimesta, sillä vain niissä toteuttajalla on kunnollinen liikkumavara muunneltavuuden kehittämiseksi. Toki toisinaan siirtyminen muunneltavuuden mukanaan tuomiin komponenttijärjestelmiin voi olla kannattavaa jo yksin tuotantoteknisten säästöjen ja hankkeen nopeutumisen vuoksi (vrt. [9]), joten muunneltavuuskannustimen käyttö myöskään perinteisen urakan yhteydessä ei ole täysin pois suljettua.

Ratkaisujen vaihtelevuuden ja mitattavuuden puutteen vuoksi muunneltavuuskannustimen käyttö perustuu lähinnä asiantuntijoiden arvioihin ratkaisujen muunneltavuudesta. Asiantuntijoina voivat tällöin toimia sopimusosapuolten lisäksi tarvittaessa myös ulkopuoliset asiantuntijat. Laskentamenetelmän osalta nojaututaan johonkin kohdassa 4.1.3 esiteltyyn painotettujen pisteiden menetelmään. Mikäli eri kriteereille on ajan myötä mahdollista kehittää vaatimustasokuvaukset, olisi ennakkoon asetetun vaatimustason pisteyttäminen mahdollista ja samalla myös lisäarvon laskennasta ja koko bonusjärjestelmän virittämisestä tulisi helpompaa.



*Taulukko 12: Osa 1/2. Tilojen muunneltavuus -kriteeristö.*

---

**Huoneisto- ja huonejaon mahdollisuudet (käyttäjäkunnat, käyttäjät)**

- tilakokonaisuuden jaettavuus huoneistoihin vaihtoehtoisilla tavoilla (eri käyttäjäkunnat)
- tilakokonaisuuden/huoneistojen jaettavuus huoneisiin yleisesti (tilankäyttö, mittasuhteet)
- pilarilinja ei ulotu seinäpinnan sisäpuolelle tai ei vaikuta tilankäyttöratkaisuihin (tilajako)
- huoneiden itsenäisyys säilynyt muunneltavuudesta huolimatta (esim. ääneneristävyys)
- laaja palo-osastointi ei rajoita huonejaon muutoksia (sprinkleri, vähemmän palokatkoja)
- sprinklerityöt eivät ole tarpeen tilajaon muuttuessa (tai helppoa moduuliruudukossa)
- runkoratkaisu mahdollistaa väliseinien vapaan kiinnittämisen (palosuojaus, kiinnitystapa)

**Muutostöiden toteutuksen helppous ja sujuvuus yleisesti**

- muutostöiden materiaalitoimituksille on aukkoja vaipassa (avattavat seinän osat/kaiteet)
- materiaalitoimitusten aukot sijaitsevat esim. käytävän päissä ja reitit ovat esteettömiä
- komponentti- ja järjestelmäratkaisujen vuoksi muutostyöt ovat helpot ja nopeat toteuttaa
- komponenttien saatavuus markkinoilta on ilmeisen hyvä (nopeus, helppous, yleisyys)
- oletetut tilajaon muutokset eivät vaadi läpivientejä sisältävien seinänosien rakennustöitä
- olevien rakenteiden muutostyöt onnistuvat periaatteella "kuiva, pölytön ja vähäroskainen"
- varsinaisen muutosalueen ulkopuolella toiminnot voivat jatkua jokseenkin normaalisti

**Tilojen jako-osien liittyminen muihin rakenteisiin**

- samankorkuisten seinäelementtien käyttö tilan eri osissa mahdollista (listoitettuna/ilman)
- ikkunoiden ja radiaattoreiden sijoittelu mahdollistaa eri tilaratkaisut (väliseinien sijainti)
- alakattoratkaisut mahdollistavat väliseinien uudelleen sijoittamisen alakattoja purkamatta
- kiinteät valaisimet mahdollistavat vaihtoehtoiset tilajaotellut minimimuutoksin (siirtämättä)
- väliseinissä/ovenpielissä ei ole väliseinämuutoksia oleellisesti vaikeuttavia sähkövetoja
- lattiapinnoite (asennuslattia) koko tasossa väliseinien alla (ei uudelleen asennusta)
- lattiapinnoitteen ja kattopinnan paikkaus helppoa poistettujen väliseinien kohdalla

**Tilojen jako-osien ominaisuudet (väliseinät yms.)**

- järjestelmän eri osien hyvä keskinäinen yhdistettävyyden ja nopea asennettavuus
  - yhdistettävyyden rinnakkaisiin järjestelmiin (moduulimitoitus, tyyppirakennepaksuus)
  - järjestelmien osien vaihdettavuus muihin vastaavan funktion omaaviin osiin/tuotteisiin
  - siirrettävyys (hyvä irrotettavuus ehjänä, pääsy liitoksiin sekä kiinnitys/lukitsemistapa)
  - uudelleen käytettävyys (palautuvat liitokset, yleinen ja pintakäsittelyn kestävyys)
  - soveltuvuus erilaisiin mittoihin (kokovalikoima, työstettävyys, mittasäädettävät osat)
  - helppo käsiteltävyys (koko, keveys, vähäinen vaurioherkkyys, erityisapuvälineet)
-

*Taulukko 12: Osa 2/2. Tilojen muunneltavuus -kriteeristö.*

---

### **Sähkö- ja tietojärjestelmien liittyminen muihin rakenteisiin**

- keskusten määrä ja sijainti tilajaon ja muutostöiden ja niiden johdotuspituuksien kannalta
- jakelutavat ja kaapelointireittien sijoittelu muuttuvien jakelutarpeiden kannalta
- kaapelointireittien (alakattojen) avattavuus ja käsiksi pääsy kohteeseen (asennettavuus)
- kulunvalvonta-, murtosuojaus- ja videovalvontajärjestelmien lisättävyys
- valomainosten kiinnitys- ja sähköistysmahdollisuudet (käyttäjäkunnan vaihtuminen)
- päätelaitteiden (esim. valaisimet) ohjauksen muuntelumahdollisuudet (esim. langaton)
- päätelaitteiden ohjausryhmien uudelleen ryhmittelyn helppous eri tasoilla

### **Sähkö- ja tietojärjestelmien ominaisuudet**

- dataverkon siirtokapasiteetti ja tasoluokitus (tietotekniikan lisättävyys)
- pistokeliitäntätyyppiset kaapelikytkennät (myös sähkönjakelu)
- pistokkeiden määrä ja vaihtoehtoiset sähkönkäytön mahdollisuudet (ilman muuntelua)
- kulutusmittauksen muuntelumahdollisuus muuttuvan huoneistojaon mukaisesti
- sähkönjakeluverkoston sallima kohtuullinen kapasiteettitarpeen lisäys
- järjestelmien osien uudelleen käytettävyys (kiinnitettävyys, kestävyys, laajennettavuus)
- helppo käsiteltävyys (koko, muut käsiteltävyyttä parantavat lisäominaisuudet)

### **Lämpö- ja ilmastointijärjestelmien liittyminen muihin järjestelmiin**

- kuilujen määrä ja sijainti tilajaon ja muutostöiden ja niiden kanavointipituuksien kannalta
- jakelutavat ja kerrosten kanavareittien sijoittelu muuttuvien jakelutarpeiden kannalta
- kanavareittien (alakattojen) avattavuus ja käsiksi pääsy kohteeseen (asennettavuus)
- iv-konehuoneen tilaratkaisun mahdollistama lisäkapasiteetin asentaminen
- kuilujen ja reittien väljyys kapasiteettilisäyksiä varten (tilavaraus, myös erityispoistot)
- kuiluissa valmiit ylimääräiset putkitukset ilmeisille laajennustarpeilla
- iv-jakelupisteiden muunneltavuus olemassa olevien järjestelmäratkaisujen puitteissa

### **Lämpö-, ja ilmastointijärjestelmien ominaisuudet**

- pisteiden siirto ohjausryhmien välillä mahdollista ohjelmallisesti (ohjausautomaatio)
  - runkokanavien ja -johtojen sallima kohtuullinen kapasiteettitarpeen lisäys
  - vaihdettavuus muihin vastaavan funktion omaaviin osiin/tuotteisiin
  - järjestelmien osien siirrettävyys (irrotettavuus ehjänä, helppo pääsy liitoksiin)
  - osien yleiskäyttöisyys ja kestävyys uudelleenkäyttöä ajatellen
  - järjestelmien ominaisuudet joustavan liitäntöjen lisäyksen ja poistamisen kannalta
  - järjestelmän osion helppo käsiteltävyys (koko, muut lisäominaisuudet, erityisapuvälineet)
-

## **4.8 Asiakastyytyväisyys**

### **4.8.1 Lähtökohdat**

Asiakastyytyväisyyskannustin voi paneutua hyvinkin moninaiisiin kysymyksiin. Se voi pintapuolisesti kattaa periaatteessa kaikki ne tekijät, joille tässä julkaisussa on kehitelty omia erillisiä kannustimia. Tyypillisesti asiakastyytyväisyyskriteereinä korostuvat kuitenkin palvelun laatu hanketta toteutettaessa sekä valmistuneen rakennuksen loppulaatu. Julkaisussa aiemmin esitettyihin toiminnan arvioinnin ja tuotelaadun kannustimiin nähden asiakastyytyväisyyskannustin painottaa kuitenkin enemmän tilaajan mielipidettä ja tuntemuksia. Se siis tunnustaa lähtökohtaisesti myös subjektiivisuuden, joten on selvää, että kaikki tässä jaksossa esitettävät vaihtoehtoiset kannustinaihiot myös perustuvat asiakaspuolen arvioihin töiden läpiviennistä ja työn tuloksista.

Mallien toimivuus edellyttää, että subjektiivisuuden mukanaan tuoma uhka mielivallasta kuitenkin minimoidaan. Siksi jakson kannustinaihioista kaksi onkin suunnattu nimenomaan ammattimaisille rakennuttajille, joilla on kokemusta monista hankkeista ja siten edellytykset arvioida perustellusti urakoitsijan suoritusta tavanomaiseen suoritustasoon verrattuna. Jakson kolmas aihio nojaa puolestaan edellisistä poiketen varsinaisten käyttäjien arvioon. Lähestymistapa on sisällytetty työkaluvalikoimaan siksi, että varsin usein rakennushankkeissa tulevan käyttäjän tarpeisiin ei ole osattu paneutua riittävällä tarmolla – syinä voivat olla käyttäjien passiivisuus tai maallikkomaisuus, olemattomat keinot tai urakoitsijan tuotantohakuisuus. Syitä sen paremmin pohtimatta ongelma korostuu nimenomaan erikoiskohteissa. Vaikka vastausten odotusarvoa onkin ehkä vaikeampi ennakoita kuin ammattimaisille rakennuttajille suunnatussa palautekyselyssä, on kannustinaihiota haluttu hahmotella myös tähän haasteeseen vastaamiseksi.

### **4.8.2 Aihio 14: Ammattirakennuttajan laaja arvio**

Tämä lähestymistapa nojaa nimenomaan projektissa toimineiden avainhenkilöiden tekemään yksityiskohtaiseen arviointiin. Kyse on siis ammattimaisista rakennuttajista ja vieläpä lähinnä omaan käyttöön rakennuttavista organisaatioista. Näin asiakastyytyväisyyden voidaan olettaa kohtuudella vastaavan asianmukaisena pidettävää tasoa.

Kriteeristöaihio esitetään taulukossa 13. Se kattaa erilaisia hankesidonnaisia asioita laaja-alaisesti asiakastarpeen selvittämisestä tuotantokysymysten kautta aina takuuvaiheeseen. Täysimääräisenä kriteeristöä voidaan käyttää vain sellaisissa SR-hankkeissa, joissa toteuttajan rooli on suuri, ja muita hankkeita varten sitä tulee karsia tai muokata. Laskentamalleina tulevat kyseeseen lähinnä kohdassa 4.1.3 esitetyt lähestymistavat.

*Taulukko 13: Osa 1/2. Ammattirakennuttajan laaja arvio -kriteeristö.*

---

### **Asiakastarpeen selvittäminen ja täyttäminen**

Oliko tila- ja palvelutarpeen selvittäminen ennakkoon riittävän kattavaa ja syvällistä?

Otettiin tilaajan tarpeet ja mielipiteet aidosti huomioon suunnittelussa?

Kyettiinkö asiakastarpeet muuttamaan ratkaisuksi teknisesti (esim. toimivuus, suoritusarvot)?

Kyettiinkö asiakastarpeet muuttamaan ratkaisuksi toiminnallisesti (esim. tilankäyttöratkaisut)?

Kyettiinkö asiakastarpeet muuttamaan ratkaisuksi toteutusmielessä (esim. valmistumisaika)?

### **Kustannustehokkuus, -seuranta ja -raportointi**

Noudatettiin toteutuksessa asetettuja taloudellisia tavoitteita ja budjetteja?

Informoitiin tilaajaa asianmukaisesti lisätöistä ja odottamattomista kustannuksista?

Ehdottiin toimittajaa ennakolta mahdollisuuksia säästää kustannuksia?

Olivatko muutostyöehdotukset, -vaateet ja reklamaatiot asiallisia?

Oliko kustannuksiin liittyvien mahdollisten reklamaatioiden ratkaisu asiallista?

### **Aikataulutehokkuus, -seuranta ja -raportointi**

Noudatettiin toteutuksessa asetettuja aikataulullisia tavoitteita?

Informoitiin tilaajaa asianmukaisesti mahdollisista ongelmista ja myöhästymisistä?

Ehdottiin toimittajaa ennakolta mahdollisuuksia säästää aikaa?

Toteutettiin kohtuulliset rakennusaikaiset muutokset alkuperäisessä aikataulussa?

Oliko ajankäyttö yleisesti tehokasta ja toteutus työmäärään nähden ripeää?

### **Toteutuksen joustavuus ja sujuvuus**

Suunniteltiin työt pyrkien välttämään tilaajan muulle toiminnalle aiheutuvia häiriöitä?

Onnistuttiin työssä välttämään tilaajan muulle toiminnalle aiheutuvia häiriöitä?

Oliko tilaajalla mahdollisuus toteutuksen salliessa tarpeellisiin myöhäisiin päätöksiin?

Hoidettiin odottamattomat tilanteet ja tarpeellisiksi katsotut muutokset joustavasti?

Pystyttiinkö vastaantulevat ongelmat ratkaisemaan innovatiivisesti?

### **Kommunikointi, viestintä ja julkisuus**

Pidettiin tilaajaa ajan tasalla työn edistymisestä ja esiin nousseista asioista?

Informoitiin tilaajaa hyvissä ajoin ennakkoon tämän toiminnalle tulevista häiriöistä?

Miten hoidettiin työmaan/projektin julkisuuskuva ja ulkopuolisten informointia?

Suhtauduttiin yleisöltä tulleisiin valituksiin ystävällisesti ja asiallisesti paneutuen?

Oliko kommunikointi selkeää, objektiivista, hyödyllistä, ajantasaista ja dokumentoitua?

### **Tiimityö, tehokkuus ja innovatiivisuus**

Oliko toimittajan avainhenkilöiden roolit selvät ja henkilökunta helposti tavoitettavissa?

Olivatko yhteistyömenettelyt sujuvia ja palvelun hankkiminen kokonaisuudessaan helppoa?

Oliko toimittajan henkilökunta asiantuntevaa ja toiminta palveluhenkistä?

Ehdottiin toimittajaa ennakolta parempia ja uusia ratkaisuja ja innovaatioita?

Miten ratkaistiin mahdolliset epäkohdat ja ristiriidat sekä sovittiin muutoksista?

---

### **Ympäristö- ja turvallisuusjohtaminen**

Oliko toimittajan toiminta hankkeessa ympäristötietoista?

Toimittiinko työmaalla melun, pölyn, saastumisen ja muiden haittojen minimoimiseksi?

Hoidettiin työmaan jätehuolto tehokkaasti ja pidettiin työmaa siistinä?

Oliko työmaa hyvin organisoitu ja järjestelmällisesti hoidettu (työmaataulut, opasteet jne.)?

Näyttikö työmaa turvalliselta ja hyvin johdetulta sekä säästikö se ulkopuoliset levottomuudelta?

### **Luovutus- ja vastaanottoimenpiteet**

Sujuiko asennustarkastukset, toimintakokeet ja tarkistusmittaukset ilman epäonnistumisia?

Missä määrin kohteen vastaanotossa esiintyi huomattavia virheitä ja puutteita?

Korjattiinko vastaanotossa havaitut mahdolliset virheet ja puutteet viipymättä?

Hoidettiin luovutus kokonaisuutena sujuvasti ja tilaajan kannalta helposti?

Oliko lopuksi hoidettu esimerkillisellä huolellisuudella?

### **Käyttöönoton tuki ja luovutusaineisto**

Hoidettiin ylläpitohenkilöstön koulutus tarkoituksenmukaisesti?

Hoidettiin käyttäjien koulutus ja opastus asianmukaisesti?

Oliko luovutusaineisto huoltokirjoineen kattava, asianmukainen ja käytettävyydeltään hyvä?

Oliko työnaikana tehdyistä muutoksista tehty kattavasti tarkepiirustukset?

Saatiinko laitteet toimimaan heti ja oliko suunniteltu kapasiteetti käytössä välittömästi?

### **Takuuaika ja -korjaukset**

Hoidettiin ylimääräisen materiaalin ja tarvikkeiden poisto kohteesta/alueelta pikaisesti?

Missä määrin kohteessa esiintyi takuuaikana huomattavia virheitä ja puutteita?

Korjattiinko takuuaikana havaitut virheet ja puutteet ongelmaan nähden pikaisesti?

Korjattiinko takuuaikana havaitut virheet ja puutteet ilman merkittäviä häiriöitä toiminnalle?

Säilyikö toimittajan mielenkiinto hankkeeseen ja sen ongelmiin luovutuksen jälkeen?

### **Tuoteratkaisu ja -laatu**

Täyttääkö rakennus ja sen laatu kokonaisuutena hankkeelle asetetut tavoitteet?

Yltääkö rakennus ja sen laatu kokonaisuutena hyvin sopimuksen mukaiselle tasolle?

Miten hyvin valmiit tilat ja kiinteistön ratkaisut soveltuvat aiottuun käyttöön?

Pystyttiinkö tilaongelma ratkaisemaan innovatiivisesti ja näyttävästi?

Saiko tilaaja koko hankkeen mitassa rahoilleen hyvin vastinetta?

### **Velvoitteiden hoitaminen ja palvelu**

Miten hyvin toimittaja hoiti hänelle kuuluvat työnjohtovelvoitteet?

Miten hyvin toimittaja hoiti hänelle kuuluvat viranomaisvelvoitteet?

Miten hyvin toimittaja hoiti hänelle kuuluvat laadunvarmistusmenettelyt?

Pyrkikö toimittaja ottamaan hankkeen aikaisen palautteen huomioon toiminnassaan?

Onnistuiko toimittaja pysymään lupauksissaan palvelun suhteen?

---

### 4.8.3 Aihio 15: Ammattirakennuttajan vakiopalaute

Kyseessä oleva kannustinaihio nojaa rakennusalaan tuntevien tilaajan edustajien tehtäväksi tarkoitettuun arviointiin edellisen aihion tapaan. Erona aiempaan on kuitenkin se, että tässä hyödynnetään olemassa olevaa tunnettua järjestelmää ja samalla minimoidaan hallinnollinen kuorma. Kriteeristönä käytetään taulukossa 14 esitettyä RALAN asiakaspalautejärjestelmän kriteeristöä [26]. Kuorman minimointi perustuu puolestaan siihen ajatukseen, että kyseistä järjestelmää käytetään tai tullaan käyttämään jo pelkästään muista syistä, ja näin ollen kannustimen käytöstä ei aiheudu juurikaan lisätyötä.

RALAN asiakaspalautejärjestelmä on kehitetty sillä ajatuksella, että asiakaspalaute on keskeinen toiminnan kehittämisen lähtökohta. Toisaalta myös urakoitsijan monikriteerisessä valinnassa korostuu yrityksen oletettu toiminnan laadukkuus, mitä osaltaan pyritään ennakoimaan aiemmin toteutettujen hankkeiden onnistumisen perusteella. Erityisen tärkeää alan yhteisen menettelyn luominen onkin ollut rakennusosalalla, jossa hankeorganisaatiot ja yhteistoimintasuhteet ovat usein kertaluonteisia eikä riittävää jatkuvuutta ja vertailtavuutta saavuteta ilman palautekäytännön yhdenmukaistamista.

Palautejärjestelmän perustan tarjoaa vakiomuotoisena kaikissa projekteissa toteutettava arviointi. Käytännössä tilaaja (tai aliurakoitsijan tapauksissa pääurakoitsija) täyttää hankkeen päätyttyä arviointilomakkeen. Sen kriteerit listataan taulukossa 14. Asteikkona on kauttaaltaan 1...5 (heikoin...paras). Sovitettaessa ratkaisua kannustimeksi, voidaan perusjärjestelmää täydentämään ottaa käyttöön kohdassa 4.1.3 esitetyt laskentamallit.

Palvelut toimivat ensisijaisesti yhdistyksen web-sivuilla [26], josta eri osapuolet voivat selaimella lukea tietoja sovittujen käyttöoikeuksien puitteissa. Toimittajilla on siten mahdollisuus lukea omaa yritystä koskevia palautteita, sekä hankekohtaisia tietoja että yhteenvetotietoja. Vastaavasti palautetta antaneilla tilaajilla on mahdollisuus lukea itse antamiaan yksittäisiä palautteita ja niiden yhteenvetoja.

Järjestelmää ollaan lisäksi kehittämässä suuntaan, jossa sen koko potentiaali hyödynnetään (vrt. [10]). Tarkoitus on toteuttaa myös yritysten välisiä vertailuja, jotka jalostetaan benchmarking-raportteiksi yrityksille. Niissä yrityksen saamaa asiakaspalautea on verrattu vastaavien yritysten saaman palautteen yhteenvetotietoihin. Näiden pääsyytään rajoitettujen tietojen lisäksi kaikki käyttäjät voivat lukea järjestelmässä mukana olevien yritysten vahvuuksista ja onnistumisista, kun alan keskiarvon ylittävät pisteytykset linkitetään julkiseen yritysraporttiin. Niin ikään koko asiakaspalauteaineiston pohjalta julkaistaneen alaa koskevia asiakastyytyväisyyden indeksejä.

Yleiskäyttösidonnaisuuden lisäksi aihion ratkaisulla haetaan myös vaihtoehtoa edellä esitetyille aihiolle 14, joka on perusteellisena tätä raskaampi – joskin muokattavissa.

*Taulukko 14. Ammattirakennuttajan vakiopalaute -kriteeristö.*

---

**1. LAATU**

Työn sopimuksenmukainen laatu

Sovittujen laadunvarmistusmenettelyiden hoitaminen ja toteuttaminen

Itselle luovutus -menettelyn toimivuus

Luovutusaineiston ja huoltokirjan taso

Valmiusaste vastaanottotarkastuksessa

Vastaanottotarkastuksessa havaittujen virheiden ja puutteiden korjaaminen

**2. YMPÄRISTÖ JA TYÖTURVALLISUUS**

Työmaan siisteys ja järjestys

Työturvallisuusasioiden hoitaminen työmaalla

Ympäristöasioiden hallinta ja osaaminen työmaalla (jätteiden käsittely, ympäristönsuojelu)

**3. AIKATAULUN HALLINTAAN LIITTYVÄT TOIMINTATAVAT**

Aikataulun toteutuminen yhteisten päätösten mukaisesti

**4. YHTEISTYÖHÖN LIITTYVÄT TOIMINTATAVAT**

Toimittajan henkilöstön yhteistyökyky

Muutoksista sopiminen

Reklamaatioiden hoitaminen

Toimittajan henkilöstön tavoitettavuus

Tiedonkulku työmaalla

Toimittajan palvelutaso kokonaisuutena

**5. TOTEUTUKSEN LAILLISUUDEN VARMISTAMISEEN LIITTYVÄT TOIMENPITEET**

Toteutukseen liittyvien viranomaisveloitteiden hoitaminen

**6. HENKILÖSTÖ**

Toimittajan työnjohdon ammattitaito

Toimittajan työntekijöiden ammattitaito

Toimittajan työntekijöiden sitoutuminen asetettuihin tavoitteisiin

**7. TYÖMAAN JOHTAMINEN JA TOIMITTAJAN ALIHANKINNAT**

Toimittajan alihankintojen sopimuksenmukaisuus

Työmaanjohtovelvollisuuksien hoitaminen

**8. MUUT KRITTEERIT**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

#### 4.8.4 Aihio 16: Valmistumisvaiheen käyttäjäkysely

Tämän kannustinaihion kehittelyn lähtökohtana on se totuus, että rakennus on siihen asettuvia käyttäjiä eikä sen rakennuttavaa tiimiä varten. Aiempien kannustinaihioiden sisältämä ajatus rakennuttavan ammattitiimin tekemästä arvioinnista ei aina toimi tätä lopputulosta edistävänä kannustimena, jos tiimi ei ole osannut kanavoida käyttäjien tarpeita ja toiveita osaksi hankkeen toteutusratkaisua. Näin voi olla varsinkin erikoiskohteissa, jos vuorovaikutus käyttäjien kanssa jää vähäiseksi ja työmäärän kurissa pitämiseksi pitäydytään tyyppiratkaisuissa. Toisinaan voi siis olla tarve kysyä asiakastyytyvää nimenomaan käyttäjäkunnalta, olkoonkin, että palaute on ehkä heikosti ennakoitavissa. Näin on siksi, että maallikkokunta ei ehkä ymmärrä rakentamisen realiteetteja ja toiveet voivat olla suureellisia. Kyseessä on siis jonkinasteinen riski.

Aihiossa on kyse asiakastyytyvyydestä, jonka selvittämiseksi toteutetaan kysely kaikille tiloihin muuttaville henkilöille tai heitä edustaville lukuisille avainhenkilöille. Kysymyslistana toimiva kriteeristö esitetään taulukossa 15. Se kattaa tässä muodossaan sekä tuote- että prosessisidonnaisia asioita edellä esitettyjen kannustinaihioiden tapaan. Vastaajien rooli on kuitenkin vaikuttanut kysymysten luonteeseen siten, että projektin johtamisen erityiskysymykset ovat jääneet pois kriteeristöstä, ja siihen on jäänyt ainoastaan käyttäjien huomioon ottamiseen ja lopputuloksen onnistumiseen liittyviä kriteerejä. Samaisesta syystä kysymyksiä on muokattu paremmin kansantajuisiksi (aiempien kriteeristöjen "otsikkotyyppisen" kirjaamisen sijaan) ja vertailukantana on toistettu selkeämmin yleistä rakentamisen tasoa. Näin on siis menetelty, jotta epärealistiset toiveet pystyttäisiin pitämään kurissa.

Lähestymistavan käytön edellytys on, että käyttäjien on tarkoitus olla vahvasti mukana jo toteutusvaiheessa. Käytännössä kyse on siis myös laajan palvelun SR-hankkeista ja perinteisille urakoille kriteeristöä tulee tästä rajata. Käyttäjäkyselyä toteutettaessa voi joissakin tapauksissa olla mielekästä poiketa tavanomaisesta laajaskaalaisesta arviointiasteikoista (esimerkiksi yleisesti ehdotettu viisi arvosanaa) ja tyytyä vaikkapa kolmiportaiseen asteikkoon, jonka tasot selvitetään vastaajille mahdollisimman ymmärrettävästi. Yhtä hyvin asteikko voidaan rakentaa kaksiportaiseksi – näin siis väittämä pitää vastaajan mielestä paikkansa ("kyllä") tai se ei pidä paikkaansa ("ei"). Näillä yksinkertaistuksilla pyritään pienentämään vastausten arvaamattomuutta ja luomaan siten edellytykset myös tämän lähestymistavan toimimiselle kannustimena.

Kokonaisarvosanaa laskettaessa nojaututaan tuttuihin laskentamalleihin kohdasta 4.1.3. Luonnollisesti laskentaa voidaan myös yksinkertaistaa ja käyttää kriteeristöä painottamattomana. Kaksiportaista asteikkoa (kyllä/ei) käytettäessä voidaan siten yksinkertaisimmillaan tukeutua pelkästään "kyllä"-vastausten osuuteen kaikista vastauksista.



## *Taulukko 15. Valmistumisvaiheen käyttäjäkysely -kriteeristö.*

---

### **Toteutusprosessi**

Rakennuksen suunnitelmaratkaisut esiteltiin/viestitettiin sinulle ennen kuin ne päätettiin lopullisesti ja sinulla oli näin mahdollisuus vaikuttaa itseäsi koskeviin ratkaisuihin.

Uuden rakennuksen rakennustöiden etenemisestä ja käyttöönottoon liittyvistä toimenpiteistä ja ajoituksesta tiedotettiin sinulle säännöllisesti.

Varsinaista rakennustyötä, laajennusta tai korjausta toteutettaessa työt pystyttiin tekemään ja asiat viestimään siten, ettei sinun toimillesi aiheutunut merkittäviä häiriöitä.

Sinua opastettiin rakennuksen ominaisuuksista ja käytöstä riittävässä määrin jo ennen sisäänmuuttoa tai muutoin tarkoituksenmukaisena ajankohtana.

Tilojen käyttöönoton jälkeen tehtävät mahdolliset virheiden ja puutteiden korjaukset toteutettiin siten, ettei sinun toimillesi aiheutunut häiriöitä.

### **Rakennuksen yleisilme**

Rakennuksen olemus/vaikutelma sekä sisä- että ulkopuolelta on ammattimainen ja viestii tarkoituksenmukaista imagoa vieraille/yhteiskunnalle/asiakkailleenne.

Pohjaratkaisu on toimiva ja selväpiirteinen; tilat, järjestelmät ja palvelut on sijoitettu sellaisiin paikkoihin, missä ne ovat luontevat ja helposti saatavilla.

Rakennuksen yleiset tilat ovat olemukseltaan toimivia ja viihtyisiä; ratkaisut ovat valoisia, nykyaikaisia ja tasapainoisia.

Kiinteistöön kuuluvat piha-alueet ovat olemukseltaan toimivia ja viihtyisiä; kulku rakennuksen ja tontin liikenne- ja ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia.

Rakennuksen ensisijaiseen käyttötarkoitukseen tarkoitettut tilat ovat toimivia ja viihtyisiä; tilaratkaisut ovat miellyttäviä ja joustavasti käytettävissä.

### **Sisäolosuhteet**

Tiloissa ei esiinny epämiellyttäviä hajuja tai päästöjä tai ylipäättään mitään ilmeisiä terveyttä vaarantavia ratkaisuja.

Melu tai äänet muista tiloista tai ulkoa eivät ole epämieluisia; liikenteen melu tai rakennuksen teknisten järjestelmien äänitasot eivät häiritse.

Huonelämpötila käyttämässäsi osassa rakennusta on miellyttävä eikä tiloissa ole havaittavissa haitallisessa määrin vetoa.

Valaistuksen määrä ja suuntaus sekä säädettävyys alueellasi vastaa tarpeitasi ja odotuksiasi eikä siihen liity haitallisia häikäisyjä tai heijastuksia.

Ulkopuolisen luonnonvalon määrä sinun työalueellesi vastaa odotuksiasi ottaen huomioon työskentelyalueesi käyttötarkoituksen, suunnitteluratkaisun ja sijainnin.

### **Kohteen laatu**

Rakentamisen laatu vastaa odotuksiasi eli asennustyöt, pintatyöt ja yleensäkin viimeistely vastaavat sinun odottamaasi laatutasoa.

Suunnittelun laatu vastaa yksityiskohdissaan hyvää tasoa ja samalla tarpeisiin, jotka yksilöit tärkeinä, on vastattu.

Rakennus piha-alueineen on suunniteltu käyttäjäystävälliseksi eikä kohteessa ole turvallisuutta vaarantavia ratkaisuja.

Tilat ja järjestelmät oli siivottu ennen käyttöönottoa kaikilta osin sellaisella huolellisuudella, että toiminta voitiin aloittaa normaalisti siisteissä tiloissa.

Virheiden ja puutteiden määrä on ollut vähemmän kuin odottaisit olevan suurimmassa osassa uusia rakennuksia.

---

## 4.9 Elinkaaritekijät

### 4.9.1 Lähtökohdat

Elinkaaritekijöiksi nimetty tavoitealue on monivivahteinen ja merkittävä rakennuksen käytönaikaisten tekijöiden joukko. Samalla näiden tekijöiden aito mittaaminen on monissa tapauksissa vielä vaikeampaa kuin julkaisussa aiemmin kuvattujen tekijöiden mittaaminen. Poikkeuksena tältä osin on energiankulutus, joka jo sinällään muodostaa karkeasti puolet kiinteistön ylläpitokustannuksista, ja siksi sen esittäminen yhtenä kannustinaihiona onkin paikallaan. Tosin tälläkin alueella käyttäjän toimilla on vaikutusta toteutumaan, ja mm. siksi objektiivisen johtopäätöksen tekeminen on kovin haasteellista.

Toisena esiteltävä kannustinaihio keskittyy rakennuksen sisäilmastoon, joka on oleellinen käyttäjien terveyden ja hyvinvoinnin ja siten myös tiloissa tapahtuvan toiminnan onnistumisen ja tuottavuuden vuoksi. Vaikuttimena sisäilmaston mukaan ottamiselle on ollut myös se, että perinteisin keinoin asiaa ei ole saatu hallintaan, koska tapana on ollut puuttua asioihin vain jos jotain erityisiä ja selviä ongelmia ilmenee. Syynä on ollut osin vaikea mitattavuus ja todentaminen. Kannustinaihiossa on pyritty purkamaan hyvä sisäilmasto todennettaviin osiin alan standardien pohjalta, mutta järjestelmän yksinkertaisuuden nimissä myös tässä jäädään suurelta osin arvioinnin tasolle.

Jaksossa esitettävistä aihioista kolmas pureutuu lähinnä ylläpidettävyyteen eli siihen, miten erilaiset huolto- ja korjaustoimet ovat toteutettavissa. Laaja-alaisuudessaan kyse on luonnollisesti arviointipohjaisesta mittaristosta aiempien asiakastyytyväisyyskannustimien tapaan. Vastaajat ovat tässä ammattimaista henkilöstöä, joten myös tulosten voidaan olettaa olevan pääsääntöisesti kohtuullisen luotettavia. Jakson neljäs aihio taas kohdistuu hankkeen arviointiin ympäristönäkökulmasta. Näin ollen kyseessä on jälleen moniulotteinen ja vaikeasti arvioitava asia, joskin asian käsittelyä helpottaa se, että kannustinratkaisu nojautuu täysin olemassa oleviin (kehitettäviin) muihin alan ratkaisuihin.

Lähtökohtaisesti nämä "elinkaaritekijät" ovat ennen muuta SR-menettelyyn liittyviä kannustimia, sillä tällöin toteuttajan vaikutusmahdollisuus on niin suuri, että toteutuksessa voi olla merkittäviä eroja, ja kannustimen käyttö on siksi paikallaan. Rajausta pätee erityisesti ylläpitohenkilöstön arvio ja ympäristökannustimiin, jotka eivät ehdotetussa muodossaan sovellu perinteisen urakan yhteydessä käytettäväksi. Silti kahden muun kannustimen kyseessä ollen, eli energia- ja sisäilmastokannustimissa myös perinteinen urakka voi tulla kyseeseen kannustimien sovellusympäristönä. Työmaatoteutus voi osaltaan vaikuttaa sisäilmastotekijöihin merkittävästi, ja näin se nousee potentiaalisesti arvioitavaksi myös perinteisessä urakassa. Samalla tavalla toteutus ja erityisesti järjestelmien säädöt ovat merkittävästi vaikuttamassa suhteelliseen energiankulutukseen, vaikka järjestelmän ominaisuudet olisikin jo periaatteessa kiinnitetty – urakoitsijan tekemiin säätöihin kun ei

yleensä palata ellei kohteessa havaita selviä ongelmia. Tosin myös kustannussäästöjä tavoittelevilla tuotantolähtöisillä muutoksilla on toisinaan taipumus päätyä alempitehoisiin laitteisiin tai yksinkertaistettuihin järjestelmiin, jolloin esim. hyötysuhteen heiketessä kulutus voi kasvaa suhteessa rakentamisvaiheen säästöjä enemmän.

#### 4.9.2 Aihio 17: Rakennuksen energiankulutus

Aihio sisältää ajatuksen siitä, että sekä kiinteistön lämmitysenergian- että sähkönkulutus voisivat olla kannustinjärjestelmien kohteena. Vaikka näiden kahden kulutustyyppin mittaaminen tapahtuu sinällään erikseen, on niiden molempien samanaikainen sisällyttäminen kannustimeen perusteltua niiden keskinäisen riippuvuuden vuoksi. Esimerkiksi sisävalaistus lämmittää osaltaan huonetiloja samalla kun ilmanvaihto kuluttaa sähköä tehontarpeen vaihdelta merkittävästi ilmanvaihtomäärien muuttuessa yms. Energia-kannustimen käyttöönoton edellytyksenä on luonnollisesti tavoitekulutuksen määrittäminen hankkeelle. Tämä on monitahoinen tehtävä, mutta seuraavassa hahmotellaan kolmea periaatteessa vaihtoehtoista lähestymistapaa:

**Referenssihankkeiden mukainen kulutus.** Hankkeessa, jossa suunnitelmat ovat hyvin yleisluonteiset, voidaan kohteen tavoitekulutuksen määrittämiseksi laskea ensinnä ns. normaalivuoden "tyyppikulutus" samankaltaisten kohteiden (käyttötarkoitus, tilatyyppi-jako, käyttöperiaatteet) kulutustietojen perusteella. Vuosi- ja paikkakunta-kohtaiset erot huomioon ottavilla lämmitystarveluvuilla ja rakennustilavuuksilla korjaten voidaan päästä toisinaan kohtuullisiin tarkkuuksiin. Usein kohteiden väliset erot esim. vaipan alan ja järjestelmien vaihdelta ovat kuitenkin sellaisia, että vain todellinen asiantuntija pystyy päättelemään kohtuullisen kulutustason näillä perusteilla. Muita keskeisiä erotekijöitä ovat henkilöiden läsnäolo ja ilmanvaihdon käyttötehot ja tunnit sekä esimerkiksi vanhempien vertailukohteiden toteutuksen jälkeinen teknologiakehitys.

**Standardihankkeen mukainen kulutus.** Hankkeessa, jossa energiankulutuksen tavoitetaso sovitaan hyvässä luonnossuunnittelu- tai pääpiirustusvaiheessa, voidaan kulutusta pyrkiä arvioimaan perustamalla laskenta osin kohteen tietoihin. Tällöin kohteen sisäiset lämmönlähteet, käyttömäärät ja -periaatteet ovat varmemmin täsmentyneet, ja samalla suunnittelu on edennyt rakennuksen massoittelemisen ja ulkoisen olemuksen määrittävälle tasolle, jolloin vaipan ja valo-aukkojen alat ovat huomioon otettavissa tavoitekulutusta määritettäessä. Huomattavaa kuitenkin on, että näiden kohdekohtaisten tietojen lisäksi rakenteiden lämmönläpisykertoimina ja laitteistojen hyötysuhteina käytetään tilaajan tai standardien vaatimuksia ja arvoja, jolloin ratkaisujen parantaminen jää urakoitsijalle. Näin kannustin kohdistuu juuri energiatehokkuuteen arkkitehtuuria vaarantamatta.

**Sovellushankkeen suunnitelmien mukainen kulutus.** Hankkeessa, jossa kannustimesta sovitaan kun suunnittelu on pääosin tehty, voidaan tavoitekulutuksen määrittäminen perustaa lähes yksin kyseisen sopimuksen kohteena olevan rakennuksen tietoihin. Tällöin suunnitelmat sisältävät jo tiedot mm. vaipan rakenteista ja koneiden tehoista, jolloin näiden perusteella pystytään tavoitetason oikeellisuutta parantamaan – olkoonkin, että kulutukseen vaikuttamisen mahdollisuudet ovat samalla minimoitu. Urakoitsija ei voi poiketa suunnitelmista, vaan kannustimen kohteena ovat työn huolellinen toteutus sekä laitteistojen toiminnan säädöt. Selvästi rajatulla ja lähes riskittömällä kannustimella on kuitenkin toimintaedellytykset vaikutusmahdollisuuksien rajallisuudesta huolimatta.

Mainitut lähestymistavat soveltuvat erityyppisiin hankkeisiin. *Referenssihankkeiden* pohjalta edettäessä riskinä on epäonnistuminen tavoitekulutuksen arvioinnissa, sillä käytännössä kohteiden välillä on todettu olevan merkittäviä eroja energian kulutuksessa. Rakennettavan kohteen suunnittelun keskeneräisyys voi kuitenkin ajaa tähän lähestymistapaan SR-urakoissa. Tällöin on luonnollista, että kyseessä on ns. jatkuva rakennuttaja, jolla on riittävä samankaltaisten kohteiden rakennuskanta seurantatietoineen tavoitetason määrittämiseksi. Käyttöä puoltava seikka voi olla myös samojen osapuolten yhdessä aiemmin toteuttamat samanlaiset hankkeet, jolloin osapuolilla on kuva toistensa odotuksista – kumppanuussuhteet nousevat siis jälleen esiin. Ensisijaisena käyttökohteina voidaan myös pitää rakennuksia, joissa arkkitehtuuri ja "makuasiat" eivät korostu.

Suunnittele ja rakenna -urakka viitesuunnitelmilla mahdollistaa puolestaan *standardihankkeiden* ominaisuuksien mukaan ottamisen laskentaan, jolloin työmäärä lisääntynee, mutta myös tavoitetason perusteltavuus paranee. Käytännössä tämä tarkoittaa etenemistä mm. määräystenmukaisia laskentamenetelmiä soveltamalla [11, 12]. Huomattavaa kuitenkin on, että laskentamenetelmät ovat mitä ilmeisimmin muuttumassa [13], ja uusilla menetelmillä myös eri teknisten järjestelmien toiminta saataneen kokonaisuudessaan laskennan piiriin. Näin ollen edellytykset rakennusten energiankäytön laskemiseksi ja edelleen energiakannustimen käyttämiseksi ovat paranemassa. Asian monitahoisuuden vuoksi tämä tulossa oleva muutos onkin yksi tekijä siinä, ettei tässä katsauksessa ole edetty ideatasoisia ratkaisuja kehittyneempiin kannustinmalleihin.

Samoja laskentamenetelmiä voidaan luonnollisesti käyttää arvioitaessa energiantarvetta sopimuksen kohteena olevan *sovellushankkeen* suunnitelmien tietojen perusteella. Näin meneteltäessä kyseessä on perinteinen urakka, jossa tilaajan teettämät tekniset suunnitelmat määrittelevät myös ratkaisun. Laskelman mukaista energian kulutusta voidaan nyt käyttää perustellusti tavoitekulutuksena, sillä vaikka urakoitsija ei nyt voikaan vaikuttaa suunnitteluratkaisuilla energian kulutukseen, on huolellisen toteutuksen ja erityisesti järjestelmien onnistuneiden säätöjen merkitys keskeinen. Luotettavuutta tukee laskentamenetelmiin sisällytetyt toteutuneisiin kohteisiin perustuvat viitetiedot. Työmääräkään ei lisäännä, kun laskelmat tulee jatkossa tehdä muutoinkin.

Sen lisäksi, että energiankulutuksen tavoiteraja-arvon laskennassa tulee onnistua, energiakannustimen käyttöön liittyy myös muita ehtoja ja näkökulmia seuraavasti:

- **Kulutuspäättely.** Systemaattisten energiakannustimien käyttö luonnollisesti edellyttää, että rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutusta mitataan riittävästi eriteltynä. Lämpöenergian kulutuksen mittaus on selvä, joskin käyttöveden lämmitämisen vaikutuksen osalta ollaan tavallisesti jo yleisten tunnuslukujen armoilla – virhevaikutus on tosin vielä kohtuullinen. "Pistorasiasähkön" kulutusta tulisi voida mitata erillään muusta kulutuksesta, mikä ei aina ole mahdollista. Omat komponenttinsa muodostavat myös ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteistot valaistuksen ohella.
- **Käyttökorjaus.** Energiankulutus on riippuvainen rakennuksen käytöstä. Erilaisilla jatkoaikakytkimillä, hiilidioksidi- tai läsnäoloantureilla ohjattavilla ilmanvaihtolaitteilla tehontarve vaihtelee käytöstä riippuen, joten käyttötuntimäärät eri ilmanvaihdon tehoilla tulee ottaa huomioon korjaavina tekijöinä (ensin jo tavoitetta määritettäessä ja erikseen toteumaa arvioitaessa). Muuttuvailmavirtaisten koneiden kohdalla huipputehot kuluttavat jopa suhteellisesti paljon enemmän energiaa kun toiminta alhaisemmilla tehoalueilla – vieläpä epälineaarisesti. Valaistuksen virrankulutus on sen sijaan suoraan suhteessa päälläoloaikaan, ja jos valaistus on kytketty läsnäoloantureiden ohjattavaksi, myös käyttötunnit saadaan kirjattua ja käyttö minimoitua.
- **Energian hinta.** Jotta kulutusraja-arvon alituksesta voidaan johtaa johdonmukainen bonus, on myös laskelmissa käytettävä energian yksikköhinta päätettävä. Yleisesti energian yksikköhinta on tarkoituksenmukaista sopia ennakkoon sopimushetkellä vallitsevan hinnan tai perustellusti ennakoitun pitemmän tähtäimen hintakehityksen perusteella. Vaihtoehtoisesti menetellen eli aikanaan toteutuvan energian todellisen hinnan käyttö bonuksen määrittämisestä johtaa riskin siirtoon toimittajalle, mikä voi merkitä hänelle säästöihin tähtäävien investointien kannattamattomuutta tai vaihtoehtoisesti aiheuttomasti kasvavia bonuksia. Tämä ei liene asiallista.
- **Bonusosuus.** Bonuksen määrä johdetaan kulutuksen tavoiteraja-arvon alittamisesta laskennallisen energian hinnan perusteella. Erityisesti SR-hankkeissa, joissa urakoitsijan voidaan olettaa "investoivan" energiatehokkuuteen, bonusta tulee myös maksaa usean vuoden säästöjä vastaten, jotta kannustin tulee urakoitsijalle riittävän houkuttelevaksi ja järjestelmien optimointiin kannattaa panostaa. Saavutettavat säästöt kumuloituvat tilaajalle kuitenkin huomattavasti pidemmältä ajanjaksolta, joten ratkaisu on oikein onnistuessaan ehdottoman kannattava myös tilaajalle.
- **Muut tekijät.** On tavanomaista, että uudiskohteen valmistumisen jälkeisenä ensimmäisenä vuotena ilmanvaihdon yökäyttö on säännöllistä mahdollisen rakennusaikaisen kosteuden ja päästöjen tuulettamiseksi. Laitteistojen säädötkään eivät aina ole

lopulliset. Poikkeamavuotena se soveltuukin huonosti kannustimen kohteeksi, ellei käyttötuntimäärien perusteella voida riittävän luotettavasti määrittää peruskäytön energian kulutusta. Mikäli kannustinjärjestelmän perustana olevaa tarkastelujaksoa taas siirretään paljon myöhemmäksi, syntyy mittaamisen kannalta uusia riskejä. Tällöin on tarpeen sopia menettelytavoista silloin, kun suodatintyyppi on vaihtunut (muuttunut ilmanvastus), palopeltien laukeaminen on jäänyt huomaamatta, tai esimerkiksi huoltomies on aiheuttanut toimillaan energiankulutuksen kasvamisen.

### 4.9.3 Aihio 18: Rakennuksen sisäilmasto

Sisäilmastoon keskittyvä kannustin nojautuu luontevasti olemassa olevaan sisäilmastoluokitukseen [4]. Luokituksessa määritetään sisäilmastoluokat (S1...S3) ja luokkien asettamat vaatimukset hyvän sisäilman ja sen varmistamisen eri osatekijöille. Käytännössä nämä tekijät liittyvät varsinaisiin sisäilman eri ominaisuuksiin (taulukko 16) ja toisaalta keinoihin, joilla näihin tuloksiin (luokkatasolla) todennäköisesti päästään (taulukko 17). Vaatimustaso kasvaa portaittain vaativampaan luokkaan siirryttäessä. S1-taso on vaatimuksiltaan kovin, mikä merkitsee suurempaa tyytyväisten osuutta ja pienempää terveysriskiä. S3-taso vastaa puolestaan lähinnä säännösten mukaista vähimmäistasoa. Kannustinta käytettäessä asetetaan jokin luokka hankkeen perusvaatimustasoksi, jolloin tämän luokan vaatimukset ylittämällä on mahdollista ansaita bonusta.

Jos ajatellaan tavoitteen luonnetta hyvän työ- tai asumisympäristön kannalta, ensisijainen onnistumisen arvioinnin väline on luonnollisesti eri olosuhdetekijöiden toteutumiarvot valmiissa ja käytettävässä rakennuksessa. Ongelmana on kuitenkin se, etteivät nämä ominaisuudet ole kattavasti ja helposti todennettavissa – nykyisinkin asioihin puututaan vain, jos sisäilman ominaisuuksissa havaitaan selkeitä heikkouksia. Todentamismittauksia voi harkita lähinnä lämpötilojen ja ihmisperäisten epäpuhtauksien (hiilidioksidi) osalta; muiden ilman epäpuhtauspitoisuuksien mittaamiseen sen sijaan liittyy useita epävarmuustekijöitä, eikä niiden rutiininomaista mittaamista suositella [4] (ks. taulukko 16 eli kriteeristön ns. tulososio). Mitattavat osatekijät, mittaamenetelmät ja -ajankohdat sekä mittausten kustannusvastuut on kuitenkin yksilöitävä kannustinratkaisun määrittelevissä sopimusasiakirjoissa.

Muiden tekijöiden osalta on nojauduttava perusteltuihin arvioihin tai hyväksyttävä jatkolaskelmien lähtökohdaksi osatekijöiden tavoitteiden täytyminen. Tätä oletusarvoista bonuksen tuottavaa arvioita korjataan sitten (kertoimella 0...1) sen mukaan, kuinka todennäköistä on, että tavoitetaso on todella täyttynyt. Todennäköisyys johdetaan puolestaan niistä keinoista, joita on käytetty hyvien arvojen saavuttamiseksi: käytetyt materiaalit ja komponentit, suunnittelumenettelyt ja -ratkaisut sekä työmaalla noudatetut menettelytavat (taulukko 17 eli kriteeristön ns. tuotanto-osio).

Käytännössä hankkeen sopimuksenmukainen minimivaatimustaso on joko S3 (normien mukainen vähimmäistaso) tai S2, jonka ylittävistä ominaisuuksista bonusta vasta maksetaan. Mikäli taso on S1, ei sen ylittäminen ole mielekästä eikä ylityksen todentaminen järjestelmän mittarein edes mahdollista. Taulukko 16 esittää eri ominaisuuksien osalta ne tasot, joille on luokkakohtaisesti esitetty tiukentuvat vaatimukset (●) – käyttöä varten vaatimustasotiedot tulee hakea alkuperäisestä lähteestä. Mikäli jollakin tasolla ei ole merkintää, on vaatimus sama kuin sitä alemmassa merkinnän omaavassa luokassa. Jos taas merkintää ei ole alemmassakaan luokassa, ei vaatimusta ole määritetty kyseisen ominaisuuden kohdalla. Näillä perusteilla kumpaa tahansa bonusalueista (vaihtoehtoisesti S3→S2, S2→S1) käytettäessä voidaan taulukon tietojen perusteella valita mielekkäät kriteerit. Lähtökohtaisesti kunkin osatekijän kohdalla hankekohtaisesti valittua minimivaatimustasoa paremmasta tasosta saa pisteen.

*Taulukko 16. Rakennuksen sisäilmasto -kriteeristö, tulososio.*

	S1	S2	S3
<b>Ilman laatu</b>			
Radon	–	●	●
Hiilidioksidi	●	●	●
Ammoniakki ja amiinit	–	●	●
Formaldehydi	●	●	●
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	●	●	●
Hiilimonoksidi	●	●	●
Otsoni	●	●	●
Hajuvoimakkuus	●	●	●
Mikrobit	–	–	–
Tupakan savu tupakoimattomien tiloissa	–	–	●
Hiukkaspitoisuus	●	●	●
<b>Akustiset olosuhteet</b>			
Lämmitys- ja ilmastointilaitteiden äänitaso	●	–	●
<b>Lämpötila</b>			
Huonelämpötila kesällä	●	●	●
Huonelämpötila talvella	●	●	●
Huonelämpötilan tilapäinen poikkeama asetusarvosta	●	●	●
Lämpötilaero pystysuunnassa	●	●	●
Lattian pintalämpötila	–	●	●
Ilman nopeus kesällä	●	●	●
Ilman nopeus talvella	●	●	●
Ilman suhteellinen kosteus talvella	●	–	–

Taulukko 17 listaa puolestaan arvioitavat hyvän sisäilman saavuttamiseksi käytettävät keinot. Luokittain merkityille tekijöille löytyy joko sanallinen tai numeerinen vaatimus sisäilmaluokituksesta [4]. Mikäli vain taso S2 on merkitty, ei S1-tasolle ole määritetty tätä korkeampaa vaatimusta eikä kriteeriä tule käyttää bonusalueella S2→S1. Jos taas vain S1 on merkitty, ei tasolla S2 ole määritettyä vaatimusta, eikä kyseistä kriteeriä tule käyttää alueella S3→S2. Kriteereille voidaan määrittää myös painot. Oletusarvoisesti kunkin tuotanto-osion kriteerin painoluvuksi kirjataan 1, 2, tai 3, ja todelliseksi painoarvoksi muodostuu tämä luku jaettuna kyseisen kriteeristöosion painolukujen summalla.

Näillä perusteilla, jos sekä mitattavia että arvioitavia kriteerejä painotetaan samanarvoisina, tuotanto-osion tuloksella korjataan vain tulososan arviointiin perustuvan osion tuloksia ja tuotanto-osion arviointiasteikko on välillä 0...3 (jakaja 3), minimivaatimustason ylittävää suoritusta arvioidaan kokonaisuudessaan seuraavasti:

$$P = \left( \sum_{i=1}^t (W_i \times T_i / 3) \times \sum_{j=1}^a A_j + \sum_{k=1}^m M_k \right) \div (a + m) \quad (10)$$

missä,

$P$	= sisäilmaston lisäarvon arvioinnin loppupistemäärä [0...1]
$W_i$	= tuotanto-osion kriteerin $i$ painokerroin [kriteerin painoarvoluku 1,2 tai 3 jaettuna osion kaikkien kriteerien painoarvolukujen summalla]
$T_i$	= tuotanto-osion kriteerin $i$ mukainen arvosana [0...3]
$A_j$	= tulososion arvioimalla todennettavan osatekijän $j$ arvosana [0, jos minimivaatimustasoa seuraava korkeampi ominaisuusvaatimustaso ei täyty; 1, jos vaatimustaso täyttyy]
$M_k$	= tulososion mittauksin todennettavan osatekijän $k$ arvosana [0, jos minimivaatimustasoa seuraava korkeampi ominaisuusvaatimustaso ei täyty; 1, jos vaatimustaso täyttyy]
$t$	= tuotanto-osion kriteerien lukumäärä
$a$	= tulososion arvioimalla todennettavien kriteerien lukumäärä
$m$	= tulososion mittauksin todennettavien kriteerien lukumäärä

Sisäilmastobonus voidaan laskea esimerkiksi suoraan kertomalla maksimibonusmäärä saadulla loppupistemäärällä  $P$ . Vaihtoehtoisesti bonus voi tulla tietyn raja-arvon ylittämisestä tai muulla tavoin osana myös muita tavoitteita sisältävää kokonaiskannustinjärjestelmää. Sisäilmastokannustimen käyttö kuvatuunlaisena edellyttää, että tuotanto-osion mukainen arviointi tehdään jo rakentamisvaiheessa, jolloin sen tekee keskeisiltä osin luontevimmin rakennustyön valvoja. Arvosanaksi muodostuu 0, jos menettelyt eivät vastaa vaatimuksia. Arvosanan 1 saa toimenpiteiden jonkinasteisesta soveltamisesta, 2 ilmeisestä toteuttamisesta ja 3 vaatimustason selvästä täyttämisestä.



Taulukko 17. Rakennuksen sisäilmasto -kriteeristö, tuotanto-osio.

	S1	S2
<b>Jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmän mitoitusarvot (yksikäsitteiset numeroarvot)</b>		
Huonelämpötila kesällä (jäähdytystilanne)	•	•
Huonelämpötila talvella (lämmitystilanne)	–	•
Lämpötilan huonekohtainen säädettävyys kesällä	•	–
Lämpötilan huonekohtainen säädettävyys talvella	–	•
Ilman nopeus kesällä	•	•
Ilman nopeus talvella	•	•
Ilman suhteellinen kosteus talvella	•	–
<b>Ulkoilmavirtojen, äänitasojen ja vaipan ilmanpitävyyden mitoitusarvot</b>		
Ulkoilmavirtojen mitoitusarvot, normaali käyttö	•	•
Ulkoilmavirtojen mitoitusarvot, tehostustilanne	•	–
Lämmitys- ja ilmastointilaitteiden äänitasot	•	–
Ulkovaipan ilmanpitävyys	–	•
<b>Rakennustöiden puhtausluokitus (P1, yleisluonteiset kuvaukset)</b>		
Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus	–	•
Tilojen työnaikainen osastointi	–	•
Tilojen siivous	–	•
Luokituksesta tiedottaminen ja toimintatapojen koulutus	–	•
<b>Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokitus (P1 ja P2, yleisluonteiset kuvaukset)</b>		
Suunnittelun ja toteutuksen erityisvaatimukset	–	•
Varastointi ja asennustekniikat (luokkakohtaiset vaatimukset)	•	•
Ilmanvaihtolaitoksen rakennusaikainen käyttö	–	•
Ilmanvaihtolaitoksen käyttö- ja huolto-ohjeet	–	•
<b>Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka (P1 tai P2, ~yksikäsitteiset kuvaukset)</b>		
Tuloilmakanavat ja kanavaosat (puhtausluokiteltujen iv-tuotteiden käyttö)	•	•
Tiivistemateriaalit	•	–
Luovutusvalmiin järjestelmän sisäpinnan pölykertymä	•	•
Palautusilman mahdollinen käyttö ja suodatus	•	•
Ilmanvaihtokoneiden tuloilmapuolen puhtausluokiteltu suodatin	•	•
<b>Rakennusmateriaalien päästöluokitus (~numeroarvot osuuksille)</b>		
Eri päästöluokan materiaalien käyttö (M1, M2, M3), suunnitelmat	•	•
Eri päästöluokan materiaalien käyttö (M1, M2, M3), toteutuma	•	•
<b>Muut tuotantoa arvioivat kriteerit (yleisluonteiset kuvaukset, ei luokkasidonnaisuutta)</b>		
Veden- ja kosteudenhallinta, suunnitelmat	–	–
Veden- ja kosteudenhallinta, toteutuma	–	–

Tuotanto-osion kriteeristöä tulee muokata osapuolten parhaaksi katsomalla tavalla. Jo lähtökohtaisesti esitetty kriteeristö on tarkoitettu lähinnä vain SR-urakkaan. Perinteistä urakkaa käytettäessä urakoitsijan vaikutuspiirin ulkopuolella olevat kriteerit tuleekin karsia kriteeristön tuotanto-osiosta (taulukko 17). Karsittavia kriteerejä esiintyy ainakin mitoitusarvoja listaavissa kohdissa. Myös "rakennusmateriaalien päästöluokitus" ja "ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka" sisältävät joitakin kriteerejä, jotka ovat lähtökohtaisesti poistettavissa, koska tilaaja on jo tehnyt ratkaisevat valinnat. Käytännössä rakennusaikaisen muutosten tekeminen ja suunnitelmien ratkaisuihin rinnastettavien "vastaavien tuotteiden" etsintä voi kuitenkin puoltaa myös näiden tekijöiden mukanaoloa. Todentamistavoilla on toteutusmuodosta riippumatta vaikutusta myös siihen, onko tulososion eri tekijöiden mitoitusarvovastineita mielekästä käyttää tuotanto-osiossa.

Tulososion ominaisuuksien todentaminen sovitaan puolestaan tehtäväksi esimerkiksi 6 tai 12 kuukauden sisällä rakennuksen käyttöönotosta. Mukana on eri vuodenaikoina tehtäviä mittauksia, joten käytännön tulee olla joustava. Helppokäyttöisyyden vuoksi mallissa on lähdetty siitä, että korkeintaan lämpötilaominaisuuksiin liittyvät osatekijät ja hiilidioksidipitoisuus mitataan ja vaikeammin mitattavat tekijät jätetään arvioinnin tasolle tai pois kriteeristöstä. Näin mm. siksi, että kaikkia muuttujia ja vaikuttavia tekijöitä ei pystytä vakioimaan: esimerkiksi käyttäjän tuomat huonekalut voivat olla merkittävä epäpuhtauksien lähde, jota ei pystytä erittelemään mittaustuloksista. Arviointitulos hyväksytään tavoitearvoon, ellei ole perusteltua syytä epäillä arvon jääneen täyttymättä. Tuotanto-osion mukana oleminen korjaa sitten tätä mahdollisesti ylioptimistista arvoa alaspäin. Joka tapauksessa esitetty ratkaisu on vain yksi mahdollinen sovellus.

#### **4.9.4 Aihio 19: Ylläpito henkilöstön arvio**

Taulukko 18 listaa kriteerit ylläpitokannustimelle, joka nojautuu ylläpidosta vastaavien ja käytännön työtä tekevien ammattilaisten näkemykseen asioiden tilasta. Arvioija voi näin olla myös sopimusosapuolista erillään oleva ns. kolmas osapuoli, ja eri kriteerien mukaiset arviot voivat tulla jopa eri henkilöiltä. Menettely on sukua asiakastyytyväisyyskannustimille subjektiivisuuden uhan ollessa läsnä. Tosin mahdollisen kolmannen osapuolen arvion myötä intressiritiriitä on kuitenkin minimoitu. Erona useimpiin asiakastyytyväisyyskannustimiin on myös todentamisen ajankohta, joka tällä kannustimella on vasta, kun rakennus on ollut käytössä jo jonkin aikaa, siis vähintäänkin vuoden.

Kannustin pohjautuu siis tässä jälleen arviointimenettelyyn sen herkkyydestä ja arvaamattomuudesta huolimatta. Näin on siksi, että tätä tärkeää näkökulmaa on myös syytä korostaa, vaikka ylläpitoon liittyvien tekijöiden systemaattinen mittaus on erityisesti ongelman laaja-alaisuuden huomioon ottaen vaikeaa. Alustavasti ideoitua kriteeristöä on varmasti myös syytä jäntevöittää. Kannustinaihion laskentamenettelynä tulevat kyseeseen lähinnä kohdassa 4.1.3 esitetyt lähestymistavat.

*Taulukko 18. Ylläpitohenkilöstön arvio -kriteeristö.*

---

**Suorituskyky**

Onko järjestelmien kapasiteetti ollut kaikissa oloissa riittävä (vaatimusten mukainen)?

Onko lämmitys/ilmanvaihtojärjestelmät onnistuttu säätämään pikaisesti oikein?

Ovatko käyttäjät olleet tyytyväisiä sisäilmastotekijöihin?

Voidaanko kohdetta pitää tekniseltä toimivuudeltaan asiakasvaatimusten mukaisena?

**Toimintavarmuus**

Onko kohteessa vältytty suunnittele mattomilta tuotanto-, käyttö- yms. katkoksilta?

Onko laiteoimittajien tuki toiminut (tavoitettavuus, nopeus, asiantuntemus)?

Onko käyttö edellyttänyt normaalia vähäisemmän määrän huoltokutsuja?

Ovatko virheilmoitukset olleet pääosin merkityksettömiä varoimia ilman vikoja?

Onko laitteistojen edellyttämä huoltotarve tavanomaista vähäisempää?

**Laitteistojen hoito ja huolto**

Onko laitteistojen toiminnan ja sisäolosuhteiden hallinta helppoa?

Ovatko opasteet ja dokumentointi laadultaan ylläpitoa helpottavia?

Onko ylläpidon edellyttämä seuranta ja tiedonkeruu helppoa?

Onko huollossa käytettävät materiaalit ja tarvikkeet helposti saatavissa?

Ovatko laitteistohuollot helposti tehtävissä tilantarpeen puolesta?

Selvitääkö huoltotoimista aiheuttamatta haittaa rakennuksen käyttäjille?

**Rakenteiden huolto ja puhdistustarve**

Onko julkisivun puhdistustarve vähäinen ja puhdistaminen helposti toteutettavissa?

Onko sisäpintarakenteiden puhdistustarve vähäinen ja puhdistaminen helposti toteutettavissa?

Onko kalusteiden/varusteiden puhdistustarve vähäinen ja helposti toteutettavissa?

Selvitääkö puhdistustoimista aiheuttamatta liiallista haittaa rakennuksen käyttäjille?

Ovatko rakennuksen kuluvat osat helposti vaihdettavissa uusiin osiin?

**Piha-alueiden hoito**

Onko viheralueiden hoito helposti toteutettavissa?

Onko kulkuväylien hoitotoimet vaikeuksitta toteutettavissa (lumenajo, läjitys)?

Onko piha-alueella vältytty erityisiltä hoitoa vaativilta epäkohdilta (hulevedet, hiekoitustarve)?

**Taloudellisuus**

Ovatko järjestelmien kulutusarvot alittaneet/täyttäneet tavoitteelliset arvot?

Onko kohteessa päästy ylläpidon osalta toimittajan arvioimaan taloudellisuuteen?

Voidaanko kohdetta pitää ylläpidettävyydeltään edullisena?

**Muut tekijät**

Voidaanko rakennusta pitää hyvänä ympäristövaikutusten näkökulmasta?

Onko kohteessa säästyty uusien laatuvirheiden löytymiseltä?

Onko kiinteistön jätehuoltoratkaisu toimiva (kuljetus, näköhaitta, hajut, pesu)?

---

#### 4.9.5 Aihio 20: Ympäristöluokitus

Ympäristökannustin voidaan laatia PromisE-järjestelmää [27] ja sen kriteeristöjä hyväksi käyttäen. Kyseinen uudisrakennusten ympäristöluokitusjärjestelmä on yleinen ympäristöasioiden johtamisväline, jolla voidaan toteuttaa hankkeiden ympäristölähtöistä tavoitteiden asetantaa sekä arvioida toteutettavia hankkeita jopa markkinalähtöistä arvotamista varten. PromisE on alan itsensä yhteistyönä laatima, joten sen voidaan uskoa vakiintuvan myös käytössä tarjoten näin johdonmukaisen perustan myös ympäristökannustimille. Tätä kirjoitettaessa kehitystyö on kuitenkin vielä kesken, joten järjestelmän lopullinen sisältö on vielä muotoutumatta ja käytön yleisyys oletusten varassa.

Järjestelmässä on muutamia kriteeristöjä erityyppisille hankkeille. Näistä toimisto- ja kauppapaikkarakennusten (alustavat) kriteeristöt esitetään esimerkkinä taulukossa 19 [27, 28]. Kriteeristöt kattavat neljän "pääluokan" (taulukossa suuraakkosin) alla laajasti eri näkökulmia korostavia "kategorioita" (lihavoidut otsikot) ja niitä täsmentämään kehitettyjä "indikaattoreita" (normaaliteksti). Järjestelmässä kaikille indikaattoreille on laadittu viisiportainen ominaisuustasoluokitus vaatimustasokuvauksineen, ja koko hankkeen ympäristöluokitus lasketaan indikaattorikohtaisten arviointien painotettuna keskiarvona analogialla moniin muihin tässä julkaisussa esitettyihin kannustinjärjestelmiin. Moninaisia vaatimustasokuvauksia ei luonnollisestikaan esitetä tässä yhteydessä.

Rakennushankkeen urakkasopimukseen liitettävää ympäristökannustinta suunniteltaessa on kuitenkin huomattava, että kaikki järjestelmän indikaattorit eivät sovellu tällaiseen kannustimeen sisällytettäväksi. Indikaattorit liittyvät sinällään hankkeen toteutukseen, mutta osaltaan kyse on tilaajan vaikutuspiirissä olevista asioista: hankesuunnittelun linjauksista ja kohteen sijaintiin liittyvistä arvioista. Näin ollen kriteeristöä tulee rajata jo lähtökohtaisesti. Sen lisäksi tulee jälleen kerran ottaa huomioon urakan suoritusvelvollisuuden laajuus. SR-urakan kriteeristö on perinteisen urakan kriteeristöä laajempi, ja jälkimmäiseen soveltuvia kriteerejä onkin järjestelmässä melko vähän. Rajaukselle ja indikaattorien valinnalle järjestelmä antaa hyvät lähtökohdat ilmoittamalla indikaattoreittain sen vaiheen, jossa kukin indikaattori määritetään ja tarkennetaan. Järjestelmän käytön helpottamiseksi on myös tarkoitus laatia tietotekninen sovellus olemassa olevan ja kyseiselle luokitukselle rinnakkaisen kiinteistöjen luokitusjärjestelmän tapaan [31].

Toteutuksessa saavutettava kriteeristön mukainen tulostaso voidaan kytkeä tuottamaan bonusta eri tavoilla. Huomattavaa tässä kuitenkin on, että sopimuksessa sen kohteena olevalle rakennukselle on määritetty monien kriteerien osalta tietty perusvaatimustaso, joka toteutuksen on täytettävä, ja bonus on perusteltua vain tämän tason ylittävän lisäarvon osalta. Näin ollen kriteereittäin voidaan arvioida tämä ylitys ja perustaa kokonaisarvon laskenta näiden ylitysten painotettuun laskentaan. Helpompi tapa laskennallisesti on kuitenkin tarkastella vaatimustason ja toteutuman erotusta kokonaistasolla.

Taulukko 19. Ympäristöluokitus-kriteeristö.

<p><b>KÄYTTÄJIEN TERVEYS</b></p> <p><b>Sisäilmastotavoitteet</b></p> <p>Tavoitteiden asettaminen ja taso</p> <p>Suunnitelmien sisältö</p> <p>Valvonta ja dokumentointi</p> <p>Tavoitteet kiinteistöhoitosopimuksissa</p> <p><b>Ilman laatu</b></p> <p>Ilmanvaihtomäärä</p> <p>Tuloilman puhtaus</p> <p>Materiaaliemissiot</p> <p><b>Kosteuden hallinta</b></p> <p>Rakennusfysikaalinen suunnittelu</p> <p>Työmaan kosteudenhallinta</p> <p>Käyttö- ja huolto-ohjeet</p> <p><b>Valaistus</b></p> <p>Voimakkuus ja tasaisuus</p> <p>Heijastusten ja häikäisyn esto</p> <p><b>LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ</b></p> <p><b>Energia</b></p> <p>Energiankulutustavoitteet</p> <p>Lämmönkulutus</p> <p>Kiinteistösähkönkulutus</p> <p>Käytönaikaisen energiankulutuksen hallinta</p> <p>Rakennuksen vastaanotto</p> <p><b>Vesi</b></p> <p>Vesijärjestelmät</p> <p><b>Maankäyttö</b></p> <p>Maaperän säästeliäs käyttö hyödyntämällä rakennettuja alueita</p> <p>Olemassa olevien verkostojen hyödyntäminen</p> <p><b>Materiaalit</b></p> <p>Luonnon raaka-aineiden kokonaiskäyttö</p> <p>Materiaalien kierrätyksen aste</p>	<p><b>Käyttöikä</b></p> <p>Käyttöiän suunnitteluarvo</p> <p>Käyttöikäsuunnittelun huolellisuus</p> <p>Muuntojoustavuus</p> <p><b>EGOLOGISET SEURAUKSET</b></p> <p><b>Päästöt ilmakehään</b></p> <p>Rakennusosien ympäristövaikutus</p> <p>Käytön energiankulutuksen ympäristövaikutus</p> <p><b>Jätteet</b></p> <p>Rakennuksen jätehallinta</p> <p>Asiakasjätteiden keräys (*</p> <p>Rakennusprojektin jätehallinta</p> <p><b>Tonttiympäristön monimuotoisuus</b></p> <p>Maaperän peittyminen</p> <p>Maa-ainesten poisto</p> <p>Rakentaminen luonnonsuojelullisesti arvokkaille alueille</p> <p>Harvinaisten tai silmälläpitoa vaativien lajien esiintyminen tontilla</p> <p><b>Liikenne</b></p> <p>Julkisen liikenteen yhteydet</p> <p>Kevyen liikenteen edistäminen</p> <p>Palveluiden saavutettavuus</p> <p><b>YMPÄRISTÖRISKIT</b></p> <p><b>Tontti</b></p> <p>Tontin puhtaus</p> <p><b>Rakentaminen</b></p> <p>Rakennusmateriaalien ympäristöriskit</p> <p>Kylmäaineiden ympäristöriski (*</p> <p>Rakennustyömaan ympäristöasioiden hallinta</p> <p>Rakennustyömaan työterveysriskien hallinta</p>
--	--

*\*) Merkityt kaksi indikaattoria esiintyvät ainoastaan kauppapaikkarakennusten kriteeristössä muiden indikaattorien ollessa yhteisiä sekä toimisto- että kauppapaikkarakennuksille. Tämän lisäksi asuinrakennuksille on olemassa näistä hieman enemmän poikkeava kriteeristönsä.*

## 5. Yhteiskäyttö

### 5.1 Hankkeiden monet tavoitteet

Useissa hankkeissa, joissa kannustimia käytetään, syynä käyttöön on jokin kriittinen, hankekohtainen tekijä (esim. tiukka aikataulu, tilaajan vähäiset henkilöresurssit). Tällöin yhdenkin tavoitekohtaisen järjestelmän käyttö voi olla hyvinkin perusteltua. Toisaalta kannustimia voidaan käyttää yhtä hyvin myös hankkeissa, joissa halutaan tehostaa rakennustoimintaa tai parantaa osapuolten yhteistyötä yleisesti ilman erityistä pakottavaa syytä. Näissä tapauksissa useamman mittariston käyttö tulee mielekkääksi. *Monipuolisuus poistaa myös sen uhan, että yksi tavoite muodostuisi dominoivaksi muiden tavoitteiden jäädessä vähemmälle huomiolle ja näin ehkä osin myös toteutumatta.*

Tilaajan tavoitteista johdettavat, mahdollisimman objektiiviset suoritustasoa mittaavat kriteerit ovat perusta, jolle voidaan rakentaa osapuolten oikeudenmukaiseksi kokema kannustinjärjestelmä. Monissa tapauksissa on kuitenkin vaikea määrittää täysin objektiiviset kannustinkriteerit, jotka yksin mittaisivat haluttua suoritustasoa ja jotka samalla olisivat riittävän helppokäyttöisiä. Siksi *tilaajan tai käyttäjien tekemä arviointi on mielekästä liittää osaksi kannustinmallia kompensoimaan määrältään rajallisten objektiivisten kriteerien ja tilaajan moninaisten tavoitteiden välistä eroavaisuutta.* Se voi siis sisältää myös tekijöitä, joita ei ole erikseen määritelty kannustinkriteereiksi. Tämä onkin toinen tärkeä seikka, joka ajaa useamman tavoitekohtaisen osajärjestelmän käyttöön.

Erilaisten tavoitekohtaisten osajärjestelmien mukaan ottamista harkittaessa tulee pohtia myös niiden muita kuin ensisijaisen tavoitteen mukaisia seurausvaikutuksia. Kannustin vaikuttaa siis todennäköisesti laajemmin kuin on varsinaisesti tarkoitus. Tämä vaikutus voi olla positiivinen tai negatiivinen: *tavoitekohtaiseksi kannustimeksi tarkoitettun osajärjestelmän käyttö saattaa siis joko parantaa tai heikentää muiden tavoitteiden mukaisista oletusarvoista toteutumaa.* Riskin minimointi on myös keskeinen syy, joka puoltaa useamman rinnakkaisen mittariston käyttöä.

### 5.2 Tavoitteiden ristivaikutukset

Taulukossa 20 esitetään eräs olettava tavoitekohtaisten osioiden ristivaikutuksista. Siinä vasemmalla esitettyjen järjestelmien oletettua vaikutusta yllä listattujen tavoitteiden toteutumisiin kuvataan vaikutuksen suunnan ja suhteellisen suuruuden osalta. Taulukon lähtökohtana on rakennushankkeissa toimineille asiantuntijoille tehty kysely ja esitetty vaikutus kuvaa kuuden tilaajan edustajan ja viiden urakoitsijan edustajan vastausten keskiarvoa [35]. Kysely tehtiin kehitysprojektin ensimmäisen osan [1] tulosten pohjalta,

Taulukko 20. Tavoitekohtaisten järjestelmien vaikutus eri tavoitteiden toteutumiseen.

Kannustinkriteeri	Tavoite								Kokonaisvaikutus
	Toiminta	Häiriöttömyys	Turvallisuus	Aika	Kustannukset	Tuotelaatu	Asiakastytyväisyys	Elinkaaritekijät	
Toiminta	+++	+++	++	++	++	++	++	++	14,2
Häiriöttömyys	++	++	++	+	+	+	++	+	7,9
Turvallisuus	++	++	++	+	+	+	+	+	6,5
Aika	+	+	-	+++	++	-	++	-	4,2
Kustannukset	+	0	-	++	+++	-	+	-	2,8
Tuotelaatu	+	+	+	-	-	++	+++	++	6,1
Asiakastytyväisyys	++	++	+	+	+	++	++	++	9,0
Elinkaaritekijät	++	+	+	0	-	++	++	++	6,7

0	Ei vaikutusta (arvosana keskiarvo 0)
+++	Edistää merkittävästi tavoitteen saavuttamista (arvosana keskiarvo 2–3)
++	Edistää tavoitteen saavuttamista (arvosana keskiarvo 1–1,99)
+	Edistää lievästi tavoitteen saavuttamista (arvosana keskiarvo 0–0,99)
-	Haittaa lievästi tavoitteen saavuttamista (arvosana keskiarvo -0,99–0)

välittömästi siinä esiintyvien ratkaisujen ja linjausten esittelyn jälkeen. Näin ollen myös tulos tarkastelee asioita hyvin karkealla tasolla: esimerkiksi "elinkaaritekijät" ovat taulukossa hyvin täsmennyttömiä toisin kuin tässä julkaisussa, jossa ne on jo valikoidusti rajattu mm. energiankulutukseen. Näin ollen taulukon vaikutussuhteita ei tule myöskään tulkita ehdottomina, mutta ne antavat yhden lähtökohdan vaikutussuhteiden pohdinnalle kannustinjärjestelmiä laadittaessa. Todellisuudessa vaikutussuhteet ovat aina lopulta kuitenkin riippuvaisia valitusta järjestelmästä ja käyttötilanteesta.

Taulukosta havaitaan, että pyrkimys toteutusvaiheen aika- ja kustannussuoritusasteen parantamiseen ja toisaalta pyrkimys tuotelaatu- ja elinkaariominaisuuksien parantamiseen voivat olla tavoitteina ristiriidassa. Näin siis esimerkiksi toteutuskustannusten minimointi voi ajaa elinkaaritaloudeltaan huonoihin ratkaisuihin. Samalla tavoin kovat aikataulu- ja kustannuspaineet voivat heikentää turvallisuussuoritusta. Erityisesti näissä tapauksissa on hankkeessa harkittava useampien kannustinosioiden käyttöä, jottei yhteen tekijään keskittyminen mahdollisesti heikennä suoritusta muilla osa-alueilla.

Useimmiten tavoitekohtaisen kannustimen voidaan silti olettaa parantavan suoritustasoa myös muilla kuin sen ensisijaiseksi vaikutuskohteeksi katsottavalla osa-alueella. Tällai-

nen vaikutus näyttäisi olevan erityisesti toiminnan arvioinnilla. Osin tämä tosin selittyy sillä, että toiminnan arviointi on yleisesti melko subjektiivinen ja sellaisenaan monia osa-alueita kattava mittari. Tulosten mukaan olisikin perusteltua käyttää toiminnan arviointia tai asiakastyytyvää myös täydentävänä ja korjaavana mittarina muiden hankkeen kriittisiä tavoitteita heijastelevien ja objektiivisempien mittareiden rinnalla.

Myös kannustimien aikaansaama primäärivaikutus näyttäisi olevan kunnossa kaikilta osin. Erityisesti tämä korostuu objektiivisilla osilla eli kustannus- ja aikakannustimet varmistavat alhaiset kustannukset ja nopean toteutuksen. Laaja-alaisen toiminnan arviointinkin uskottiin toimivan erityisesti juuri toimintatapojen parantajana.

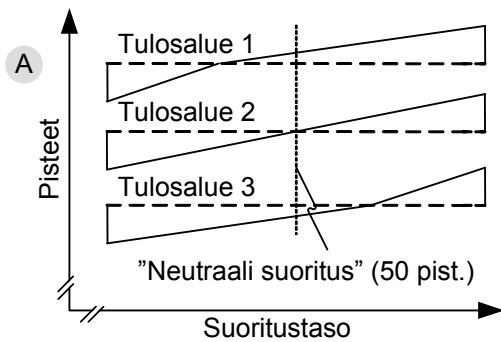
### 5.3 Kokonaisjärjestelmän rakentaminen

Tilaaajan tavoitteiden keskinäinen tärkeys ja mitattavuus vaikuttavat osaltaan myös siihen, miten bonusten kertymismekanismi kannattaa kulloinkin määrittää. Yksinkertaisimmillaan kuhunkin tavoitekohtaiseen osajärjestelmään liitetään palkkion muodostusperusteet erikseen, jolloin urakoitsijan kokonaispalkkio määräytyy näiden tavoitekohtaisten osapalkkioiden summana, eikä esimerkiksi yhden osapalkkion mahdollinen menettäminen vaikuta muiden osapalkkioiden ansaintamahdollisuuteen. Käytännössä malli toimii samalla tavalla kun vastaavin olettamuksin viritetty eri tavoitealueiden välinen *painotettu malli*. Tällainen malli on (osaratkaisuna) paikallaan yksinkertaisuussyistä mm. kuvan 4 järjestelmässä, jossa muut kuin kustannustekijät yhdistetään painotetulla mallilla, ja maksuosuus määritetään tämän yhteistuloksen ja kustannustoteutuman perusteella sitten hieman kompleksisemmin. Kyseinen malli ei tosin ole tässä julkaisussa käsiteltävien toteutusmuotojen yhteydessä esitelty, mikä selittää sen, että siinä toteuttajille korvataan osa suorien kustannusten noususta ilman ylärajaa. Yhtä hyvin mallia voitaisiin kuitenkin käyttää kattohinnan sisältävänä.

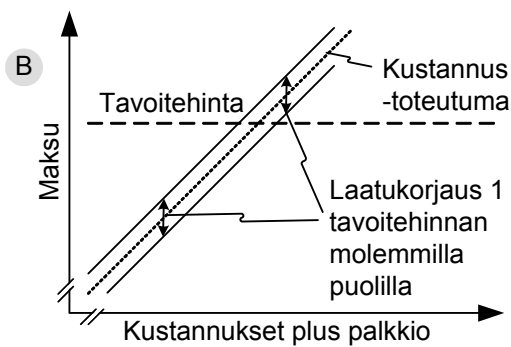
Erillis- ja painotetussa mallissa kukin osajärjestelmä toimii siis todellisuudessa itsenäisesti, jolloin toteuttaja voi pyrkiä "optimoimaan" toteutusta toisin kuin mitä tilaaja on ehkä tavoitellut. Järjestelmän toimivuutta voitaisiin siksi miettiä uudelleen kokonaisuutena, jotta aidoimmin ajetaan tilaaajan tavoitteiden toteutumista hankkeessa. Kuvaan 5 on koottu neljä kokonaisuutta eri tavoin korostavaa lähestymistapaa, jotka on keskustelun helpottamiseksi nimetty seuraavasti:

**A. Säästöosuusmalli.** Bonuksen ehtona on asetettavan hintarajan alitus; kunkin tavoitealueen maksimisuoritusta vastaava bonuspotentiaali on määritetty prosenttiosuutena alituksesta (tai siitä johdettavasta muusta summasta, esim. alituksen kerrannaisesta). Toteutuva bonus tavoitteittain määräytyy tavoitekohtaisen toteutuman suhteella maksimisuoritukseen ja kokonaisbonus on tavoitekohtaisten bonusten summa.

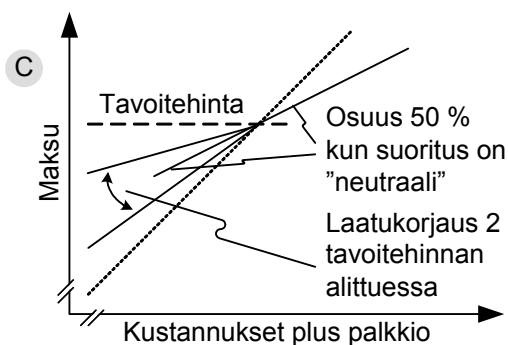




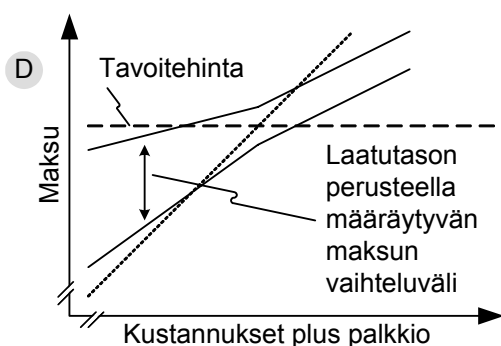
- Suoritusta arvioidaan erinäisillä laatumittareilla sovitulla tulosalueella (muut kuin kustannussuoritustaso)
- Eri tulosalueille on erikseen määritelty suoritustasopisteitysmallit; pisteiden kertymä ei välttämättä ole lineaarinen
- Eri tulosalueiden pisteistä lasketaan ns. laadullisten tekijöiden yhteispistemäärä ennakoita määritettyjä tulosaluepainotuksia käyttäen
- Yhteispistemäärä on esim. 0...100



- Toteuttajalle maksetaan sovitun peruspalkkion sisältävä kustannus-toteutus, jota on korjattu laatu-tekijöiden yhteistuloksen perusteella
- Ensimmäinen korjaus lasketaan suoraan kustannustasoon siten, että vaikutus voi olla sekä ylös- että alaspäin sovittuun %-määrään asti
- Korjaus voi olla esim. +2 % kun laatu-pisteet ovat 100, 0 kun laatu-pisteet ovat 0



- Toinen korjaus tehdään vain tavoitehintatason alittuessa: toteuttajan osuutta muutetaan alkuperäisestä, joka suosituksen mukaan on 50 %
- Korjausosuudelle asetetaan %-raja, joka vastaa suoritustasojen ääripäitä
- Korjausosuus voi olla esim. 20 %, jolloin laatu-pisteiden ollessa 100, toteuttajan osuus on 70 %; pisteiden ollessa 0 ja 50 toteuttajan säästö-osuudet ovat taas 30 % ja 50 %



- Kaksi korjaustoimenpidettä lasketaan kustannussuoritustasoon erikseen laatu-arvioinnin perusteella; ääripäiden välillä korjaukset ovat molemmissa tapauksissa lineaarisia
- Kahden korjaustoimen yhteisvaikutus muodostuu oheisen kuvan mukaiseksi
- Lähtökohdana laatuvaikutuksen korjaukselle on, että toteuttajan ei ole mahdollista menettää enempää kuin palkkio-osuutensa (ei piirroksissa)

Osat B, C ja D: --- Kustannusraja ..... Kokonaiskustann. — Maksu(vaihteluväli)

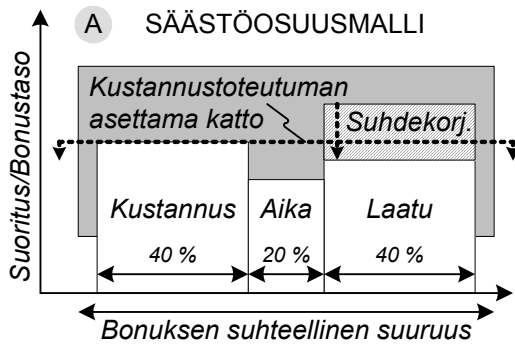
Kuva 4. Esimerkki painotetusta menetelmästä ja vaativasta maksuperustemallista [5].

- B. Säästörajamalli.** Bonuksen ehtona on asetettavan hintarajan alitus; muiden tavoitealueiden maksimisuoritusta vastaava bonuspotentiaali on määritetty kiinteänä erillään kustannussäästöstä. Toteutuva bonus tavoitealueittain määräytyy tavoitekohtaisen toteutuman suhteella maksimisuoritukseen, ja kokonaisbonus on tavoitekohtaisten bonusten summa, mutta vain säästön (tai sen kerrannaisen) sallimissa rajoissa.
- C. Minimitasomalli.** Kaikille eri tavoitealueille määritetään suoritustason mittarointimallit siten, että suhteellisen suoritustason yksikäsitteinen rinnastaminen alueiden välillä on mahdollista. Kokonaisbonus määräytyy siten, että tavoitekohtaisten suoritusten suhteellisesti heikoin suoritus on määräävä, ja bonus maksetaan kaikkien tavoitteiden osalta (eli kokonaispotentiaalista) sen mukaisena (tai johdannaisena).
- D. Järjestysehtomalli.** Eri tavoitealueille määritetään suoritustason mittarointimallit, ja samalla tavoitekohtaiset minimivaatimukset saavat keskeisen aseman. Tavoitteet asetetaan tärkeysjärjestykseen. Kokonaisbonus on tavoitealuekohtaisten bonusten summa tärkeysjärjestyksessä ensimmäiseen minimirajan alittavaan suoritukseen asti, jonka jälkeen bonus ei kerry edes minimirajan ylittyessä (ainakaan täysimääräisenä).

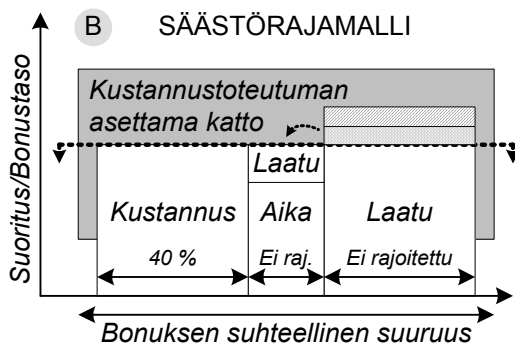
Malleista kaksi ensimmäistä "säästöön" perustuvaa mallia ovat lähtökohdiltaan erityisen luontevia perinteisesti kustannusorientoituneessa rakennuttamisessa. Näin on ensinnäkin siksi, että mallien keskeinen perusratkaisu eli tavoitehintasopimukset ovat käytännössä monille osapuolille tuttuja. Käyttöönottokynnystä madaltanee myös se, että bonusten koostuessa lähtökohtaisesti kustannuskaton alituksesta ei tilaajalla liene suurta henkistä estettä lisäarvon tunnustamiseen. Kustannuksia huomattavasti nostaessaan bonus voisi muodostua kynnyskysymykseksi, sillä oletettua lisäarvoa on monissa tapauksissa mahdollon konkretisoida rahassa, vaikka se olisikin jonkinlaisena hyötynä perusteltavissa.

Toisaalta ongelmana voisi olla se, että ainakin periaatetasolla on mahdollista, että vaatimaton toteutus muodostuu tilaajalle kustannuksiltaan yhtä kalliiksi kuin "laadullisesti" erinomainen suoritus. Voiko kannustinvaikutukseen siis luottaa?

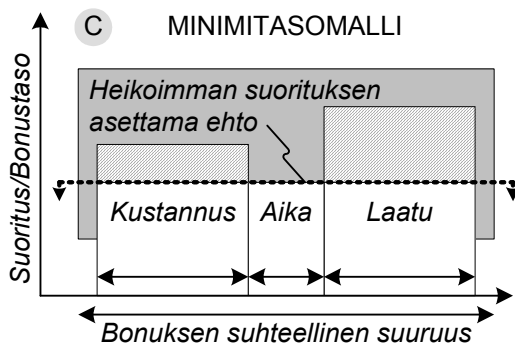
Järjestelmiä käytettäessä urakoitsija parantaa hankkeen kannattavuutta toteuttamalla hankkeen kustannustehokkaasti sekä mahdollisimman hyvin myös muilla kannustinkriteereillä tarkasteltuna. Oletettavaa on, että urakoitsijan sisäinen ohjausjärjestelmä ajaa tehokkaaseen suoritukseen myös näissä tapauksissa: hankkeen tulee olla mahdollisimman kannattava ja resurssit pitää saada mahdollisimman nopeasti kiinni uuteen kannattavaan hankkeeseen. Samanlaisena kannustimena toimivat toteuttajan maine ja referenssit erityisesti nykyisin, kun teollisuudenala on siirtymässä yleisen asiakaspalautejärjestelmän käyttöön ja sellaiseen urakoitsijan valintaan, jossa aiempien kohteiden suoritustaso vaikuttaa kilpailukykyisyyteen uusissa hankkeissa. Näin ollen kannustinvaikutus on olemassa, kunhan bonusehtona olevaa hintarajaa ei jo alkuaan paineta "alihintaiseksi".



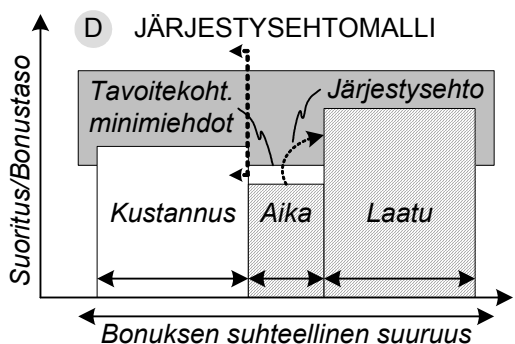
- kustannussäästö on kaikilla eri kriteereillä oletusarvoiseksi muotoutuvien bonusten maksamisen edellytys
- kunkin kriteerin mukainen maksimibonus määräytyy sille allokoidulla osuudella kustannussäästöstä tai sen kerrannaisesta
- kriteerikohtainen bonus määräytyy toteutuman ja maksimisuoritustason suhteessa bonusmaksimista; kustannusbonusosuus tuloutuu sellaisenaan



- kustannussäästö on kaikilla eri kriteereillä oletusarvoiseksi muotoutuvien bonusten maksamisen edellytys
- kriteerikohtainen bonus määräytyy toteutuman ja maksimisuoritustason suhteessa bonusmaksimista (kiinteä)
- kriteerikohtaisen bonuksen suuruutta suhteessa kustannussäästöön ei ole rajattu (kompensointimahd.; pl. kust.)
- kokonaisbonuksen rajana kustannussäästö tai sen kerrannainen



- kriteerikohtainen suhteellinen suoritustaso määräytyy toteutuneen ja maksimisuoritustason suhteesta
- todellisen bonuksen määrää kaikilta osin suhteellisesti heikon suoritus
- eri kriteerin bonusosuudet muotoutuvat osajärjestelmien määritysten kautta (yksikköbonus, bonusmaksimi)
- bonusta maksetaan vain minimiehdot ylittävältä suoritustason osalta (kuten muissakin tapauksissa)



- kriteerikohtainen bonuspotentiaali määräytyy toteutuneen ja maksimisuoritustason suhteessa; rajauksena kriteerikohtaiset maksimit
- kriteerin bonusosuudet muotoutuvat osajärjestelmien määritysten kautta
- bonus kumuloiduu minimiehdot täyttäneiden suoritusten bonuksista tärkeysjärjestyksessä ensimmäiseen ehdot alittavaan kriteeriin asti; jäljempänä hyväkään suoritus ei kasvata bonusta

■ Bonuksen kertymäalue    □ Bonusta tuottava suoritus    ▨ Ei bonusta -suoritus

Kuva 5. Tavoitekohtaisten mittareiden yhteiskäyttö: kokonaisbonuksen määräytyminen.

Esitetyn perusteella voi olla mielekästä täydentää bonuspotentiaalia yli säästöosuuden, jotta aito kannustinvaikutus saavutetaan. Paljon riippuu asetetun hintarajan kireystasosta ja kohteen ominaisuuksista sekä yleensäkin järjestelmään sisällytettävistä tavoitekohtaisista osioista. Vaarana on, että suhteellisen kireällä hintarajalla erityisesti *säästöosuusmallissa* kannustinvaikutus häviää, joskin *säästörajamallissa* suoritusmittareiden välinen kompensointimahdollisuus voi parantaa tilannetta hieman. Mikäli kannustinvaikutuksen oletetaan jäävän riittämättömäksi, voidaan säästöstä johdettavaa potentiaalista kokonaisbonusta korjata esimerkiksi kertoimella tai lisäämällä siihen kiinteä ennalta määrätty summa. Tällöin voitaneen puhua esimerkiksi *laajennetuista säästöosuusmalleista* (*summa-* ja *kerrannaissäästöosuusmallit*). Samalla varsinainen kattohinta voi oikeutetusti jäädä puhdasta säästöosuusmallia alemmaksi suhteellisen kireälle tasolle.

Mikäli kaikki kannustinjärjestelmään sisällytetyt tavoitealueet nähdään yhtä tärkeinä ja halutaan varmistaa hyvä suoritustaso kaikilla osa-alueilla, voi olla paikallaan rakentaa järjestelmä *minimitasomallin* mukaiseksi. Tällöin minimisuorituksen asettama bonusehto ajaa siihen, että mitään osa-aluetta ei voi laiminlyödä menettämättä mahdollisuuden kunnolliseen bonukseen. Ongelmana tässä mallissa kuitenkin on, että kannustinvaikutus katoaa, jos on nähtävissä, että hankkeessa tullaan epäonnistumaan jollakin osa-alueella. Tätä heikkoutta voisi korjata suunnittelemalla järjestelmä esimerkiksi siten, että määrävän alimman suoritustason ylittävien suoritusten osalta maksetaan tietty osa (esimerkiksi puolet) lähtökohtaisesta bonuspotentiaalista. Työnimenä voitaneen käyttää *ositaista minimitasomallia* ensinnä kuvatun *ehdottoman minimitasomallin* rinnalla.

Neljäs esitetty malli on nimetty *järjestysehtomalliksi*. Mallin lähtökohtaisena ideana on varmistaa, että tilaajalle erityisen tärkeät tavoitteet tulisivat täytetyksi patoamalla koko bonuspotentiaali näiden tavoitteiden täyttymisen taakse. Malli on perusteltu, jos tärkeysjärjestys on ehdoton. Tällöin ei haittaa se, että mikäli on ennakoitavissa, että joiltakin osin ei päästä minimitaloitteeseen, häviää kannustinvaikutus tärkeysjärjestyksessä seuraavilta tavoitteilta. Yleensä eri tavoitteiden jossakin määrin tasapainoisempi arvottaminen on kuitenkin paikallaan, ja vaihtoehtoisen ajattelutavan mukaan bonusminimin alitavan suorituksen jälkeen muilla perusteilla voitaisiin maksaa esimerkiksi puolet puhtaasti suoritustason perusteella määräytyvästä bonuksesta. Tällöin voidaan puhua jälleen *ositaisesta järjestysehtomallista* erona *ehdottomaan järjestysehtomalliin*.

Kehittelyä jatkettaessa voitaisiin varmaan löytää monia uusia malleja tavoitekohtaisten kannustimien yhteen kytkemiseksi. Uhkana on kuitenkin sellainen kompleksisuus, että se tuskin olisi asialle eduksi. Silti on oletettavaa, että monimutkaisuuden ja kannustinjärjestelmien käytön kannalta kriittisemmäksi muodostuu tilaajan hyötyjen määrittäminen sekä itse arviointi ja siihen liittyvän mahdollisen subjektiivisuuden välttäminen. Jos ja kun näistä päästään yli, on tämäntapaisten kokonaisuuden huomioon ottavien järjestelmien käyttö suhteellisen helppoa, kun järjestelmäehdot on kerran riittävästi mietitty.

## 5.4 Menetelmäesimerkit

Tässä jaksossa paneudutaan edellisessä kappaleessa esiteltyihin "tavoitealueiden kytkennän menetelmiin" esimerkkilaskelmien avulla. Kuvassa 4 osajärjestelmänä käytetty painotettu menetelmä on sinänsä tuttu, ja "laatutekijöiden" yhteistuloksen vaikutusta maksun suuruuden muotoutumiseen on havainnollistettu muita menetelmiä paremmin jo kuvasarjassa ja sen selitteissä. Siksi tässä keskitytään vain kuvan 5 menetelmiin.

Taulukot 21–24 kuvaavat kukin yhden edellä esitetyistä kuvan 5 päämenetelmistä lähes samanlaisilla lähtöolettamuksilla ja toteutumätiedoilla. Esimerkkien toivotaan valottavan itse menetelmien rakennetta mutta myös auttavan niiden herkkyyden arvioinnissa. Menetelmien herkkyys lähtöarvojen ja toteumatietojen muutoksille on kuitenkin seikka, joka muodostuu keskeiseksi hankkeiden kannustinjärjestelmiä suunniteltaessa.

Esimerkkien tavoitekohtaisiksi järjestelmiksi on valittu toteutuskustannus, toteutuksen kesto ja saavutettu laatutaso. Kyseiset kriteerit ovat yleisesti tunnustettuja ja siksi varmasti paikallaan myös tässä. Esimerkkiin ne on kuitenkin valittu ensisijaisesti siksi, että ne ovat luonteeltaan erilaisia osajärjestelmiä. Esimerkkien luvut ovat sen sijaan täysin kuvitteellisia, eikä niitä ole tarkoitettu kannustinjärjestelmien suunnittelun pohjaksi.

Taulukoiden menetelmiä voidaan esimerkkien valossa luonnehtia seuraavasti:

- Taulukko 21 kuvaa säästöosuusmallia, ja koska bonuspotentiaali määritetään säästön kerrannaisena (125 %), on kyseessä ns. kerrannaissäästöosuusmalli. Bonuksesta muodostuu esitetyn ratkaisun pohjalta alkuperäisen säästön suuruinen.
- Taulukko 22 kuvaa säästörajamallia, tarkemmin kerrannaissäästörajamallia. Siinä hyötylähtöinen bonusajattelu johtaa erilaisiin tuloksiin, joskin yhtä merkittävä on "kerrannaisuuden" asema vain potentiaalinen (eikä sinänsä bonuksen) määrittelyssä.
- Taulukko 23 kuvaa minimitasomallia, tarkemmin ns. osittaista minimitasomallia. Tasaisen hyvän onnistuminen pitää bonuksen tässäkin lähes lähellä edellistä, vaikka ero ensimmäiseen malliin onkin ilmeinen (määrittelytapaero, "kerrannaisuus").
- Taulukko 24 kuvaa järjestysehtomallia, tarkemmin ns. ehdotonta järjestysehtomallia. Minimiehtojen täytyessä kaikkien tavoitealueiden osalta ei suuruusluokkaeroa kahden edelliseen ole, joskin ensimmäisestä poiketaan jo edellä mainituista syistä.

Esimerkeissä bonusolettamat kasvavat minimivaatimustason yläpuolella lineaarisesti suorituksen suhteessa. Ratkaisu lienee yleensä tarkoituksenmukaisin, vaikka käytännössä voidaan toisinaan tukeutua myös kaikki tai ei mitään -tyyppisiin ratkaisuihin.

Taulukko 21. Säästöosuusmallin sovellusesimerkki.

<b>Bonusjärjestelmän määrittely</b>		
Kustannus	Hintaraja, jonka alitus luetaan säästökksi:	20 M€
	Bonuspotentiaali hintarajan alituksesta:	125 %
	[Kyseessä on ns. kerrannaissäästöosuusmalli]	
Aika	Valmistumisen määräpäivä:	30.10.2004
	Valmistumisen tavoitepäivä (maksimibonus)	30.8.2004
Laatu	Erillinen arviointijärjestelmä: pisteet 0...100	
	[Teollisuuden keskimääräinen suoritus vastaa 50 pisteen suoritusta]	
	Pisteraja bonuksen kertymisen alarajana:	50 pistettä
	Maksimilaatubonuksen edellyttämä pistemäärä:	90 pistettä
	[Bonuskertymä on kaikilla mittareilla lineaarinen koko bonusalueella]	
Bonusosuudet	Kustannus / Aika / Laatu:	30 % / 30 % / 40 %
<b>Hankkeen lähtökohtaiset toteutumätiedot</b>		
Kustannus	Kustannustoteuma (sis. peruspalkkio):	18 M€
Aika	Valmistumispäivämäärä:	20.9.2004
Laatu	Arvioinnin tuottama pistemäärä:	80 pist.
<b>Bonuksen laskenta</b>		
Kustannussäästö	Hintaraja - Kustannustoteuma =	20 M€ - 18 M€ = 2 M€
Bonuspotentiaali	Suhteellinen suuruus * Säästö =	125 % * 2 M€ = 2,5 M€
	Kustannus:	30 % * 2,5 M€ = 0,75 M€
	Aika:	30 % * 2,5 M€ = 0,75 M€
	Laatu:	40 % * 2,5 M€ = 1,0 M€
Maksettava bonus	Kustannus: (osuus maksetaan sellaisenaan)	0,75 M€
	Aika: 40 pv (aikaist.) / 60 pv (maks.) * 0,75 M€ =	0,5 M€
	Laatu: [80p.(tot.) - 50p.(alar.)] / [90p.(maks.) - 50p.(alar.)] * 1,0 M€ =	0,75 M€
	Bonus yhteensä:	2,0 M€
		=====
	[Huomaa, että ilman "kerrannaisuutta" bonus olisi vain 1,6 M€]	
<b>Tavoitealueittainen yhteenveto</b>		
	Toteuttajalle maksetaan: 18 M€ + 2,0 M€ =	20,0 M€
	Tilaaajan todellinen kustannussäästö:	0,0 M€
	Käyttöönoton nopeutuminen:	40 pv
	Teollisuuden keskiarvon ylittävä laatu:	30 pist.

Taulukko 22. Säästörajamallin sovellusesimerkki.

<b>Bonusjärjestelmän määrittely</b>		
Kustannus	Hintaraja, jonka alitus luetaan säästökksi:	20 M€
	Bonuspotentiaali hintarajan alituksesta:	125 %
	[Kyseessä on ns. kerrannaissäästörajamalli]	
Aika	Valmistumisen määräpäivä:	30.10.2004
	Valmistumisen tavoitepäivä (maksimibonus)	30.8.2004
Laatu	Erillinen arviointijärjestelmä: pisteet 0...100	
	[Teollisuuden keskimääräinen suoritus vastaa 50 pisteen suoritusta]	
	Pisteraja bonuksen kertymisen alarajana:	50 pistettä
	Maksimilaatubonuksen edellyttämä pistemäärä:	90 pistettä
	[Bonuskertymä on kaikilla mittareilla lineaarinen koko bonusalueella]	
Bonusyhteys	Kustannus (lasketaan suoraan säästöstä):	30 %
	Muiden tavoitteiden maksimisuoritusta vastaava bonuspotentiaali:	
	Aika:	0,75 M€
	Laatu:	1,0 M€
<b>Hankkeen lähtökohtaiset toteutumatiiedot</b>		
Kustannus	Kustannustoteuma (sis. peruspalkkio):	18 M€
Aika	Valmistumispäivämäärä:	20.9.2004
Laatu	Arvioinnin tuottama pistemäärä:	80 pist.
<b>Bonuksen laskenta</b>		
Kustannussäästö	Hintaraja - Kustannustoteuma =	20 M€ - 18 M€ = 2 M€
Bonusraja	Suhteellinen suuruus * Säästö =	125 % * 2 M€ = 2,5 M€
Bonusperusteet	Kustannus:	30 % * 2,0 M€ = 0,6 M€
	Aika: 40 pv (aikaist.) / 60 pv (maks.) * 0,75 M€ =	0,5 M€
	Laatu: [80p.(tot.) - 50p.(alar.)] / [90p.(maks.) - 50p.(alar.)] * 1,0 M€ =	0,75 M€
Maksettava bonus	Eri tavoitealueiden eli kustannus-, aika- ja laatubonuspotentialista maksetaan niiden yhteissumma mutta vain bonusrajan asettamissa puitteissa ("kerrannaisuus" koskee siis ainoastaan rajan asetantaa):	
	0,6 M€ + 0,5 M€ + 0,75 M€ = 1,85 M€ < 2,5 M€ (bonusraja)	
	Bonus yhteensä:	1,85 M€
		=====
<b>Tavoitealueittainen yhteenveto</b>		
	Toteuttajalle maksetaan: 18 M€ + 1,85 M€ =	19,85 M€
	Tilaajan todellinen kustannussäästö:	0,15 M€
	Käyttöönoton nopeutuminen (lisäarvo):	40 pv
	Teollisuuden keskiarvon ylittävä laatu (lisäarvo):	30 pist.

Taulukko 23. Minimitasomallin sovellusesimerkki.

<b>Bonusjärjestelmän määrittely</b>		
Kustannus	Hintaraja, jonka alitus luetaan säästökksi:	20 M€
	Bonuksen arvioinnissa käytetty ns. täydellisen kustannussuorituksen vertailutaso:	17 M€
Aika	Valmistumisen määräpäivä:	30.10.2004
	Valmistumisen tavoitepäivä (maksimibonus)	30.8.2004
Laatu	Erillinen arviointijärjestelmä: pisteet 0...100	
	[Teollisuuden keskimääräinen suoritus vastaa 50 pisteen suoritusta]	
	Pisteraja bonuksen kertymisen alarajana:	50 pistettä
	Maksimilaatubonuksen edellyttämä pistemäärä:	90 pistettä
	[Bonuskertymä on kaikilla mittareilla lineaarinen koko bonusalueella]	
Bonuspotentiaali	Kokonaisbonuspotentiaali:	2,65 M€
	[Kustannusten osalta bonusosuudeksi päätetty tässä 30 % säästöstä: $30\% * (20 - 17 \text{ M€}) = 0,9 \text{ M€}$ . Muut määritellyt tavoitteittain maksimisuorituksen tuoman hyödyn perusteella: aika 0,75 M€ ja laatu 1 M€.]	
	Kyseessä on ns. osittainen minimitasomalli. Maksuosuus määräävän alimman suoritustason ylittäviltä suorituksilta:	50 %
<b>Hankkeen lähtökohtaiset toteutumatiiedot</b>		
Kustannus	Kustannustoteuma (sis. peruspalkkio):	18 M€
Aika	Valmistumispäivämäärä:	20.9.2004
Laatu	Arvioinnin tuottama pistemäärä:	80 pist.
<b>Suhteelliset suoritustasot</b>		
	Kustannus: $(20 \text{ M€} - 18 \text{ M€}) / (20 \text{ M€} - 17 \text{ M€}) =$	66,7 %
	Aika: $40 \text{ pv (aikaist.)} / 60 \text{ pv (maks.)} =$	66,7 %
	Laatu: $[80\text{p. (tot.)} - 50\text{p. (alar.)}] / [90\text{p. (maks.)} - 50\text{p. (alar.)}] =$	75 %
	=> Määräävä alin suoritustaso:	66,7 %
<b>Bonuksen laskenta</b>		
Bonus	Alin suhteellinen suoritustaso * Kokonaisbonuspotentiaali =	
	$66,7\% * 2,65 \text{ M€} =$	1,77 M€
	Osuus määräävän suoritustason ylittävästä laadun osuudesta =	
	$50\% * (75\% - 66,7\%) * 1,0 \text{ M€} =$	0,04 M€
	Bonus yhteensä:	1,81 M€
		=====
<b>Tavoitealueittainen yhteenveto</b>		
	Toteuttajalle maksetaan: $18 \text{ M€} + 1,81 \text{ M€} =$	19,81 M€
	Tilaajan todellinen kustannussäästö:	0,19 M€
	Käyttönoton nopeutuminen (lisäarvo):	40 pv
	Teollisuuden keskiarvon ylittävä laatu (lisäarvo):	30 pist.



Taulukko 24. Järjestysehtomallin sovellusesimerkki.

<b>Bonusjärjestelmän määrittely</b>		
Kustannus	Hintaraja, jonka alitus luetaan säästökksi:	20 M€
	Bonuksen minimiehto (raja, joka alitettava):	19,5 M€
Aika	Valmistumisen määräpäivä:	30.10.2004
	Valmistumisen tavoitepäivä (maksimibonus)	30.8.2004
	Bonuksen minimiehto (raja, joka alitettava):	15.10.2004
Laatu	Erillinen arviointijärjestelmä: pisteet 0...100	
	[Teollisuuden keskimääräinen suoritus vastaa 50 pisteen suoritusta]	
	Pisteraja bonuksen kertymisen alarajana:	50 pistettä
	Maksimilaatubonuksen edellyttämä pistemäärä:	90 pistettä
	[Bonuskertymä on kaikilla mittareilla lineaarinen koko bonusalueella]	
Bonussyhteys	Kustannus (lasketaan suoraan säästöstä):	30 %
	Muiden tavoitteiden maksimisuoritusta vastaava bonuspotentiaali:	
	Aika:	0,75 M€
	Laatu:	1,0 M€
Tärkeysjärjestys	1) Kustannus, 2) Aika, 3) Laatu	
	Kyseessä on ns. ehdoton järjestysehtomalli	
<b>Hankkeen lähtökohtaiset toteutumatiiedot</b>		
Kustannus	Kustannustoteuma (sis. peruspalkkio):	18 M€
Aika	Valmistumispäivämäärä:	20.9.2004
Laatu	Arvioinnin tuottama pistemäärä:	80 pist.
<b>Bonuksen laskenta</b>		
Minimiehdot	Toteutuma on kaikilla tavoitealueilla minimiehtoja parempi ja bonusta voidaan maksaa lähtökohtaisesti jokaisen tavoitteen osalta.	
Kustannussäästö	Hintaraja - Kustannustoteuma =	20 M€ - 18 M€ = 2 M€
Bonus	Kustannus:	30 % * 2 M€ = 0,6 M€
	Aika:	40 pv (aikaist.) / 60 pv (maks.) * 0,75 M€ = 0,5 M€
	Laatu:	[80p.(tot.) - 50p.(alar.)] / [90p.(maks.) - 50p.(alar.)] * 1,0 M€ =
		0,75 M€
	Bonus yhteensä:	1,85 M€
		=====
<b>Tavoitealueittainen yhteenveto</b>		
	Toteuttajalle maksetaan: 18 M€ + 1,85 M€ =	19,85 M€
	Tilaaajan todellinen kustannussäästö:	0,15 M€
	Käyttöönoton nopeutuminen (lisäarvo):	40 pv
	Teollisuuden keskiarvon ylittävä laatu (lisäarvo):	30 pist.

## 6. Yhteenveto

Kiinteistöstrateginen ajattelu muuttuu lisäarvohakuiseksi, ja kilpailu rakennushankkeissa laajenee kasvavassa määrin yli työsuorituksen. Sopimukset laaditaan usein ennen kuin toteutusratkaisu on yksityiskohtaisesti suunniteltu, ja parhaan ratkaisun etsiminen jää urakan osana tehtäväksi. Kumppanuusajattelun yleistyessä myös sopimusosapuolten molemminpuolinen yhteinen etu ja yhdenmukaiset tavoitteet korostuvat. Näihin kehitystrendeihin sopii, tai ne jopa vaativat lisäarvopohjaista rakennusurakoiden maksatusta.

Arvolähtöisen maksatuskäytännön luomiseksi – ja yleisemmin kimmokkeen antamiseksi alan toiminnan kehittämiseksi – tämän työn pyrkimyksenä oli tuottaa sellaisia ratkaisuja rakennusurakan maksuperusteiksi, joissa maksu on suuresti riippuvainen urakoitsijan suoritustasosta ja jotka näin kannustavat osapuolia tilaajan kohteelle asettamien tavoitteiden mukaiseen hankkeen tehokkaaseen toteuttamiseen yhteistyössä.

Tämä työ on jatkoa aiemmin raportoidulle työlle, joka keskittyi etsimään maailmalta erilaisia käytettyjä ja ehdotettuja kannustavia maksuperustejärjestelyjä tai sellaisiksi mahdollisesti soveltuvia ratkaisuja. Edeltävä työ sisälsi myös yleisohjeistusta ja hankesimerkkejä kannustimien laadinnasta ja käytöstä – ohjeistusta ei ole enää tässä toistettu, joten myös siltä osin on tarvittaessa tukeuduttava ensimmäisen vaiheen julkaisuun.

Tässä julkaisussa raportoidaan työn toinen vaihe, joka keskittyi pohjustamaan uusia kotimaisiin tarpeisiin soveltuvia kannustinjärjestelmiä. Työssä ideoitiin ja hahmoteltiin kaikkiaan 20 eri tavoitekohtaista kannustinaihiota sekä malleja näiden yhteen kytkemiseksi ja suorituksen kokonaisarvion tuottamiseksi. Tavoitteina korostuvat erilaiset uudistalonrakennushankkeen toteutus-, valmistumis- ja käyttövaiheisiin liittyvät tavoitteet. Päätasolla ryhmittely vastaa tutkimuksen ensimmäisessä osassa luotua jäsentelyä.

Kukin yksittäinen kannustinratkaisu paneutuu kerrallaan yhden tavoitealueen täyttymisen mittaamiseen ja mittaustuloksen bonuskytkentään; osa kannustimista on keskenään vaihtoehtoisia. Mittaamisen osalta korostuvat luonnollisesti tavoitetta täsmentävät kriteerit ja näiden mukainen suoritustasomäärittely. Yksittäistä kannustinta on perusteltua käyttää hankkeessa ainoana, jos jokin kriittinen hankekohtainen tekijä sitä edellyttää.

Mikäli taas halutaan tehostaa toimintaa yleisesti, on muutaman eri tavoitekohtaisen mittariston käyttö mielekästä. Monipuolisuus poistaa myös sen uhan, että yksi tavoite muodostuisi määrääväksi muiden hankkeen tavoitteiden jäädessä ehkä unohduksiin. Tästä syystä työssä on kehitelty myös keinoja useamman tavoitteen yhteistoteutumataarkastelun tekemiseksi. Toki kannustinjärjestelmiä voidaan käyttää rinnan ilman kytkentöjä, mutta eri tavoitteiden mukaisten suoritustasojen tarkastelu kokonaisuutena onkin tapa, jolla aidoimmin ajetaan kaikkien näiden tavoitteiden toteutumista hankkeessa.

Yhteistarkastelua tai ainakin useamman kannustinosion käyttöä puoltaa myös se, että läheskään aina tilaajan tavoitteille ei ole määritettävissä yksikäsitteisiä ja mitattavia kannustinkriteerejä, jotka yksin kiistattomasti mittaisivat haluttua suoritustasoa ja jotka samalla olisivat riittävän helppokäyttöisiä. Siksi tilaajan tai käyttäjien tekemä arviointi on usein perusteltua liittää osaksi kannustinmallia kompensoimaan objektiivisten kriteerien ja tilaajan tavoitteiden välistä eroavaisuutta. Arvio-osio voi tällöin sisältää myös laaja-alaisesti muita tekijöitä, joita ei ole erikseen määritelty kannustinkriteereiksi.

Kuitenkin mahdollisimman objektiiviset suoritustasoa mittaavat kriteerit ovat luonnollisesti tavoiteltavia, jotta osapuolet voivat kokea kannustinjärjestelmän oikeudenmukaiseksi ja sillä on edellytykset toimia. Käytännössä on usein silti äärimmäisen vaikeaa määrittää objektiiviset kannustinkriteerit, jotka samalla olisivat helppokäyttöisiä. Joiltakin osin, esimerkiksi kustannusten ja valmistumisajankohdan osalta, kriteeri on yksikäsitteinen, mutta monilla muilla tavoitteilla objektiivisen mittarin tavoittelu johtaisi niin raskaaseen järjestelmään, ettei sillä oletettavasti olisi edellytyksiä tulla käyttöönnotetuksi (ellei raskas järjestelmä ole perusteltu muusta syystä kuten esimerkiksi energian kulutuksen laskennassa). Vaikka eri kannustinaihiot ovat luonteeltaan erilaisia, ovat useimmat kompromisseja helppokäyttöisyyden ja objektiivisuuden välillä.

Juuri käytettävyyden perusteella monet laaditut mittarit ovat arviopohjaisia ja siksi alttiita heilahteluille. Jatkossa myös näihin ratkaisuihin tulisi jo listatuille kriteereille kehittää sellaiset vaatimustasokuvaukset, joiden pohjalta arviointi olisi helpompaa ja tulos objektiivisempi. Tällöin myös jo sopimusta tehtäessä olisi helppo määrittää se taso, jota asiakasvaatimukset vastaavat ja jonka toimittaminen kuuluu perushintaan. Näin vasta tämän tason ylittävistä toteutuksista saisi pisteitä ja bonusta lisäarvoajattelun mukaisesti.

Laaditut eri järjestelmät ovat myös muutoin toisistaan poikkeavia. Toiset aihiot ovat menetelmällisesti valmiimpia, toisissa jäädytään periaatteiden esittelyn tasolle. Niin ikään osa ratkaisuihin on työssä kehitettyjä, osa taas nojautuu käytettyihin tai kehitettäviin muihin suomalaisiin mittaritöihin (turvallisuus, asiakaspalaute, ympäristö). Suorituksen mittaaminen ja todentaminen onkin alan kehittämisessä keskeinen osatekijä myös yleisemmin, ja kannustinjärjestelmien kehitystyön on kuljettava käsi kädessä muun kehityksen kanssa. Yhtenä esimerkkinä voidaan esiin nostaa tavoiteltu toimivuusvaatimukseen pohjautuva sopimuskäytäntö, missä ominaisuusvaatimusten asettamisen ja todentamisen keinot ovat vielä vaillinaiset, mutta ilmeisesti kehittymässä. Näin kannustinjärjestelmien käyttöedellytykset paranevat kuin itsestään muun kehittämisen myötä.

Joka tapauksessa käytännön kehitystyön ja kokeilujen kautta olisi löydettävä oikeat lähestymistavat. Tässä työn kannustinratkaisujen uskotaan olevan avuksi, vaikka toistaiseksi kyse onkin vasta kirjoituspöytätyönä valmistuneista aihioista. Aiempien raportoitujen kokemusten valossa voidaan kuitenkin rohkaista etenemään myös tältä pohjalta.

## Lähdeluettelo

1. Lahdenperä, P. & Koppinen, T. Kannustavat maksuperusteet rakennushankkeessa. Osa 1. Kansainvälinen kartoitus. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), 2003. VTT Tiedotteita – Research Notes 2191. 140 s. Saatavissa myös: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2191.pdf>.
2. Työterveyslaitos. TR-mittari [verkkodokumentti]. Helsinki: Työterveyslaitos, 2003. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/TTL+toimii/Osastot/Tyoturvallisuusosasto/Tyoprosessit+ja+logistiikka/TR-mittari.htm>.
3. Seppälä, R. Tavoitehintaurakka. Helsinki: Rakennuskirja & Suomen rakennuttajaliitto, 1990. 67 s.
4. RT 07-10741. Sisäilmastoluokitus 2000. Helsinki: Rakennustietosäätiö, 2001. 19 s.
5. Ross, J. Introduction to project alliancing (on engineering & construction projects). Sydney, AU: Project Control International Pty Ltd (PCI), 2003. 42 s.
6. Tarpio, J. & Tiuri, U. Sisärakennusjärjestelmä avoimeen asuntorakentamiseen. Suositus suomalaisen sisärakennusjärjestelmän konseptiksi. Espoo: Teknillinen korkeakoulu, Arkkitehtiosasto, 2001. 118 s. Arkkitehtiosaston julkaisuja 2001/81.
7. EcoProP-tietokoneohjelma [ja sen toimistorakennuksen vaatimusluettelo], versio 4.0. Espoo: VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, 2002.
8. McClendon, S. Performance Specifying for Design-Build. The Construction Specifier, May 1997. S. 89–95.
9. Tanhuanpää, V-P., Koskela, L. & Lahdenperä, P. Rakennushankkeen toteutuksen tehostaminen. Mahdollisuudet ja keinot hankkeen eri vaiheissa. Espoo: VTT Rakennustekniikka, 1999. 90 s.
10. Lahdenperä, P. & Soini, P. A national system for certification and registration of construction enterprises' competence in Finland. Teoksessa: Uwakweh, B. & Minkarah, I. (toim.) Construction Innovation and Global Competitiveness. 10th Int Symp of the CIB W65. Vol. 2. Boca Raton, US: CRC Press, 2002. S. 1228–1243.
11. KH RakMK-10025 (tai: RT RakMK-20577). D5, Rakennusten lämmityksen tehon ja energiantarpeen laskenta. Ohjeet 1985, Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Rakennustietosäätiö, 1984. 14 s.

12. KH 20-00157. Rakennuksen energiantarpeen laskenta. Helsinki: Rakennustietosäätiö, 1992. 12 s.
13. Rakennusten energiatehokkuuden laskenta (RET), tutkimussuunnitelma 6.3.2003 [verkkodokumentti]. Helsinki: Suomen Talotekniikan Kehittämiskeskus, 2003. 16 s. Saatavissa: <http://www.take.fi/projektit.htm>
14. Tolonen, T. Rakennushankkeen riskien arviointi kustannusarviolaskennassa. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, 2003. 214 s. + liitt. 30 s. Julkaisuja 419.
15. Augustsson, R., Hammarlund, Y., Jacobsson, S. & Josephson, P-E. Kvalitet i byggandet – kvalitetsfelkostnader. Göteborg, SE: Chalmers tekniska högskola, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, 1989. 97 s. Report 21.
16. Koivu, T. Toimintamalli rakennusprosessin parantamiseksi. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), 2003. 174 s. + liitt. 32 s. VTT Publications 475.
17. Lahdenperä, P. VTT:n päärakennuksen kustannukset. Erikoistyö II. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalous. 1987. 39 s. (julkaisematon).
18. Lakka, A. & Nykänen, V. Rakennusten tekniset laatuvirheet – takuukorjaukset. Tampere: VTT Rakennustuotantotekniikan laboratorio, 1987. 38 s.
19. Kankainen, J. Sataprosenttinen laatu rakentamisessa. Tapahtumassa: Kehittyvä rakentamisprosessi -teknologiaohjelman tulosseminaari, Helsinki, 20.3.2002. Helsinki: Teknologian kehittämiskeskus, 2002.
20. Mölsä, S. Nollatoleranssi rakennusvirheisiin. Kantavien rakenteiden ja sisäkattojen vakavat pettämiset. Rakennuslehti, no 38, 2003, s. 6.
21. Kärnä, S. Tilajaat tyytyväisiä urakoitsijoihin. Laatuvekkari (Rakentamisen Laatu RALA ry:n tiedotuslehti), no 2, 2003, s. 3. Saatavissa myös: <http://www.ralacon.fi>.
22. Kankainen, J. & Kihlman, P. Rakennuttajapalaute urakoitsijalle. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto, 2001. 41 s. + liitt. 18 s. Kehitys & Tuottavuus 69.
23. Puhakka, E., Bäck, B., Kalso, S., Vahanen, R., Viitanen, H., Arvela, H., Voutilainen, A., Ruotsalainen, R., Koukila-Kähkölä, P., Sarekoski, K. & Kärkkäinen, J. Terveellinen sisäilma. Sisäilmatietokeskus, 1996. 243 s.
24. Talo 90-nimikkeistö. Yleisseloste. Helsinki, Rakennustieto, 1993. 48 s. + liitt. 61 s.

25. Talo 2000 Rakennusosanimikkeistö. Versio 1.0 (23.3.2004) [verkkodokumentti]. Helsinki: Rakennustietosäätiö, 2003. Saatavissa: <http://www.rts.fi/talo-nimikkeisto>
26. Rakentamisen Laatu RALA ry [verkkodokumentti]. Helsinki: Rakentamisen Laatu RALA, 2003. Saatavissa: [www.ralacon.fi](http://www.ralacon.fi)
27. Uudisrakennuksen ympäristöluokitus. Indikaattorit ja vaatimustasot: Toimistorakennukset. Versio 1.3 (24.2.2004) [verkkodokumentti]. Helsinki: Motiva, 2004. Saatavissa: <http://80.81.172.117/>
28. Uudisrakennuksen ympäristöluokitus. Indikaattorit ja vaatimustasot: Kauppapaikkarakennukset. Versio 1.0 (25.2.2004) [verkkodokumentti]. Helsinki: Motiva, 2004. Saatavissa: <http://80.81.172.117/>
29. Aitomaa, K., Luoto, T., Marjamäki, M., Niskanen, T., Patrikainen, H. & Pälviranta, K. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. Helsinki: Rakennusalan Kustantajat RAK, 2002. 231 s.
30. Niemelä, R. Sisäilmastoa kannattaa parantaa. Työterveiset, no 4, 2002, s. 22–23. Saatavissa myös: <http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tiedonvalitys/Verkkolehdet/Tyoterveiset/>
31. PromisE-ympäristöluokitus. Kiinteistön ympäristöluokitus [verkkodokumentti/-sovellus]. Saatavissa/käytettävissä: <http://www.promiseweb.net>
32. Vaatimusten hallinta. EcoProp (Esite, versio 1.3.2004) [verkkodokumentti]. Espoo: VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, 2004. Saatavissa myös: [http://cic.vtt.fi/eco/ecoprop/suomi/EcoProp\\_esite.pdf](http://cic.vtt.fi/eco/ecoprop/suomi/EcoProp_esite.pdf)
33. Työtaturma- ja ammattitautitilasto 2002 [verkkajulkaisu]. Helsinki: Tapaturvakuutuslaitosten liitto, 2004. 93 s. + liitt. 4 s. Saatavissa (kohdasta tilastojulkaisu): <http://www.vakes.fi/tvl/suomi/>
34. Aaltonen, M. Tapaturmien ehkäisystä koituvat säästöt. Työterveiset, no 4, 1995, s. 12–13. Saatavissa myös: <http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Tiedonvalitys/Verkkolehdet/Tyoterveiset/>
35. Kannustavat maksuperusteet rakennusurakassa. Gallup-yhteenvedo (työseminaari-muistio 20.1.2003). [Tampere:] VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, 2003. 5 s. (julkaisematon)

Tekijä(t) Lahdenperä, Pertti & Koppinen, Tiina			
Nimeke <b>Kannustavat maksuperusteet rakennushankkeessa</b> <b>Osa 2. Laadittu kehysjärjestelmä</b>			
Tiivistelmä Tilaaajat asettavat rakennushankkeiden hankintaprosessin sujuvuudelle sekä rakennettavien tilojen ja järjestelmien toimivuudelle ja laadulle monenlaisia tavoitteita. Kiinteistöstrategisen ajattelun kehittyessä keskitytään myös entistä enemmän lisäarvopalvelujen tuottamiseen käyttäjille. Hankintakustannusten minimoinnin sijaan etsitään uusia tuottoja ja kokonaistaloudellisia ratkaisuja. Samalla urakoitsijan suoritusvelvollisuus on laajenemassa, ja pitkäjänteiset kumppanuus- sekä yhteistoimintamallit ovat yleistymässä. Rakentamisessa perinteisesti käytettävät kilpailuttamismenetelltyt, joustavuuden eliminoivat sopimukset ja niiden maksuperusteet eivät kuitenkaan tue uutta ajattelua.  Toimintamallit, joissa jaetaan yhtäältä riskejä toteutettavasta kokonaisuudesta ja toisaalta palkkiot onnistuneesta suorituksesta, kannustavat osapuolia parempaan yhteistyöhön ja innovatiivisuuteen. Kannustavilla sopimuksilla pyritäänkin linjaamaan urakoitsijan tavoitteet tilaajan tavoitteiden kanssa sitomalla urakoitsijalle tuleva hyöty osittain sellaisiin tuloksiin, jotka ovat tilaajan kannalta tärkeitä. Tilaajan tavoitteet muodostuvat näin koko hankkeen toteutusta ohjaavaksi johtoajatukseksi.  Tässä julkaisussa raportoidaan kehitystyöstä, joka keskittyi luomaan uusia kannustavia maksuperustejärjestelmiä. Työssä ideoitiin ja muotoiltiin kaikkiaan 20 eri tavoitealuekohtaista kannustinaihiota sekä malleja näiden yhteen kytkemiseksi, jotta mahdollistetaan palkitseminen myös eri tavoitteet huomioon ottavan kokonaisuuden perusteella. Tavoitteina korostuvat erilaiset (uudis)talonrakennushankkeen toteutus-, valmistumis- ja käyttövaiheeseen liittyvät tavoitteet. Kannustinratkaisut ovat luonteeltaan hyvin erilaisia ja monilta osin myös keskenään vaihtoehtoisia. Useimmat ovat kompromisseja helppokäyttöisyyden ja objektiivisuuden välillä.  Osa ratkaisuista on työssä kehitettyjä, osa nojautuu käytettyihin tai kehitettäviin muihin suomalaisiin mittaristoihin. Suorituksen mittaaminen ja todentaminen onkin alan kehittämisessä keskeinen ja edistynyt osatekijä myös yleisemmin, ja kannustinjärjestelmien käyttöönotolle onkin olemassa näin koko ajan paranevat mahdollisuudet – sen lisäksi, että niiden käytöstä on jo aiemmin työn edellisessä osiossa raportoitu hyviä kokemuksia. Käytännön kehitystyön ja kokeilujen kautta on nyt vain löydettävä oikeat sovellukset. Tälle työlle tämän julkaisun uskotaan antavan hyvät ja konkreettiset lähtökohdat.			
Avainsanat construction projects, payment methods, incentive contract, objectives, targets, performance measures, assessment, incentives, fees, building projects			
Toimintayksikkö VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Hermiankatu 8 G, PL 1802, 33101 TAMPERE			
ISBN 951-38-6466-9 (nid.) 951-38-6467-7 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )		Projektinumero R1SU00717	
Julkaisu-aika Kesäkuu 2004	Kieli Suomi, engl. tiiv.	Sivuja 100 s.	Hinta C
Projektin nimi Kannustavat maksuperusteet rakennusurakassa (Kamara)		Toimeksiantaja(t) Rakennusteollisuus RT, Peab Seicon, NCC, HKR-Rakennuttaja, Teknologian tutkimuskeskus Tekes, VTT	
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )		Myynti: VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Author(s) Lahdenperä, Pertti & Koppinen, Tiina			
Title <b>Incentive payment bases for a construction project. Part 2. Developed framework system</b>			
Abstract Clients set various goals for building projects concerning the smoothness of the procurement process and the performance and quality of built spaces and systems. As strategic thinking in real estate evolves, increased attention will be given to creating value-added services for the users. New sources of revenue and solutions that improve overall economy will be sought instead of minimizing acquisition costs. At the same time, the scope of the contractor's duties is expanding, and long-term partnering and cooperation models are gaining ground. The traditional competitive bidding methods of construction, contracts that eliminate flexibility, and their payment bases, do not, however, support the new thinking. Operational models where the risks for the entity to be implemented and the rewards of successful implementation are shared, spur the parties to closer cooperation and innovativeness. Incentive contracts are, after all, designed to line up the contractor's goals with those of the client by making the contractor's benefits partly dependent on results that are important from the client's viewpoint. This way, the client's goals become the leading idea driving the implementation of the entire project. This publication reports on the development work aimed at laying the groundwork for new incentive payment systems. The work involved ideation and formulation of a total of 20 different goal-specific incentives as well as models for interconnecting them in order to be able to reward overall performance. The goals were related to various aspects of the implementation, handover and use phases of new building construction. The incentive solutions are highly different by nature and in many respects alternatives for each other. Most are compromises between usability and objectivity. Part of the solutions have evolved from our work, part are based on Finnish indicators in use or under development. In fact, assessment and verification of performance are recognized as increasingly important key factors in sector development in general, which means that the chances of introducing incentive systems are constantly improving – good experiences from their use were reported already in the previous volume of this work. What is now needed is development and experimentation with practical applications. This publication is hoped to provide the proper concrete basis for those efforts.			
Keywords construction projects, payment methods, incentive contract, objectives, targets, performance measures, assessment, incentives, fees, building projects			
Activity unit VTT Building and Transport, Hermiankatu 8 G, P.O.Box 1802, FIN-33101 TAMPERE, Finland			
ISBN 951-38-6466-9 (soft back ed.) 951-38-6467-7 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )			Project number R1SU00717
Date June 2004	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 100 p.	Price C
Name of project Incentive Payment Bases for a Construction Contract		Commissioned by Rakennusteollisuus RT, Peab Seicon, NCC, HKR-Rakennuttaja, National Technology Agency of Finland Tekes, VTT	
Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (soft back edition) 1455-0865 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )		Sold by VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	



Sitomalla rakennushankkeen toteuttajan palkkio hankkeen tavoitteiden täyttymiseen voidaan luoda tehokas kannustin onnistuneelle toteutukselle. Innovatiivisuuden ja yhteistyön paranemisen kautta hankeosapuolten ja ennen muuta tilaajan tavoitteilla on näin edellytykset täytyä totuttua paremmin.

Tässä julkaisussa raportoidaan kehitystyöstä, joka keskittyi luomaan uusia kannustavia maksuperustejärjestelmiä. Työssä ideoitiin ja muotoiltiin kaikkiaan 20 eri tavoitealuekohtaista kannustinaihiota sekä malleja näiden yhteen kytkemiseksi, jotta mahdollistetaan palkitseminen myös eri tavoitteet huomioon ottavan kokonaissuorituksen perusteella. Tavoitteina korostuvat erilaiset talonrakennushankkeen toteutus-, valmistumis- ja käyttövaiheeseen liittyvät tavoitteet.

Tätä julkaisua myy	Denna publikation säljs av	This publication is available from
VTT TIETOPALVELU	VTT INFORMATIONSTJÄNST	VTT INFORMATION SERVICE
PL 2000	PB 2000	P.O.Box 2000
02044 VTT	02044 VTT	FIN-02044 VTT, Finland
Puh. (09) 456 4404	Tel. (09) 456 4404	Phone internat. + 358 9 456 4404
Faksi (09) 456 4374	Fax (09) 456 4374	Fax + 358 9 456 4374