



Tuottavuus ja tuottavuuteen vaikuttavat tekijät infra-alalla

Aki Jääskeläinen
Juha-Matti Junnonen
Kaisu Laitinen
Johanna Liljeroos-Cork
Kalle Vaismaa

Tuottavuus ja tuottavuuteen vaikuttavat tekijät infra-alalla

ISBN 978-952-03-2950-1 (pdf)

Tampereen yliopisto

Aki Jääskeläinen, Juha-Matti Junnonen, Kaisu Laitinen,
Johanna Liljeroos-Cork, Kalle Vaismaa

01.09.2023

Kannen kuva: Kalle Vaismaa

Tiivistelmä

Hyvä tuottavuus nähdään yleensä tärkeänä ja tavoittelemisen arvoisena tarkastelutasosta ja toimialasta riippumatta. Toisaalta tuottavuuteen liittyy myös negatiivisia mielikuvia, jotka usein juontavat juurensa kapeaan tai jopa virheelliseen tuottavuuskäsitykseen, jonka mukaan esimerkiksi pelkästään resurssien leikkaus parantaisi tuottavuutta. Tuottavuutta tutkiva ja kehittävä kenttä on moninainen ja pitää sisällään erilaisia tuottavuuden jäsennyksiä ja tarkastelutasoja. Sekä tuottavuuden kehittämisen että tuottavuuden mittaamisen kannalta olennainen kysymys on se, minkä tekijöiden vaikutuksesta tuottavuus muodostuu. Esimerkiksi mitä tarkoittavat tuotokset tai panokset? Näiden tarkemmissa määritelmässä on paljon eroa liittyen toimialasta ja tarkastelutasosta.

Tämä raportti liittyy Tampereen yliopiston toteuttaman ProDigial-tutkimusohjelman tuottavuuskokonaisuuteen. Raportin tarkoitus on avata tarkemmin sitä, mistä tekijöistä tuottavuus muodostuu infra-alalla. Raportin alussa kuvataan tuottavuutta käsitteenä sekä tuottavuuskäsitteen erityispiirteitä infra-alalla. Tämän jälkeen luodaan jäsennyys eli käsitteellinen malli siitä, millä näkökulmia ja tasoja tuottavuustarkasteluun voidaan sisällyttää infra-alalla. Mallissa keskitytään erityisesti poliittishallinnolliseen, tilaamisen ja toimeksiantojen eli suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon tuottavuuteen ja tuottavuuteen vaikuttaviin tekijöihin. Tämän jälkeen avataan tarkemmin tuottavuuden muodostumista näillä tasoilla. Tarkastelun tukena hyödynnetään myös haastattelututkimusta, johon osallistui 21 infra-alalla työskentelevää henkilöä edustaen kaikkia kolmea valittua tarkastelutasoa. Haastattelutuloksissa korostui toimeksiannon taso. Poliittishallinnolliseen ja tilaajan tasoihin tuli vähemmän havaintoja, vaikka mukana oli eri tasoja edustaneita haastateltavia. Raportissa korostetaan sitä, että tuottavuuden tarkastelussa valitaan tarkkaan se kokonaisuus, josta puhutaan. Toisaalta on huomattava, että tuottavuuden parantamisen kannalta tärkeää on myös ymmärtää miten nämä osakokonaisuudet liittyvät toisiinsa. ProDigial-tutkimusohjelmassa tehty tuottavuuteen liittyvä tutkimus nostaa esiin hankinnan merkittävän roolin eri osakokonaisuuksien tuottavuustavoitteiden yhteensovittajana. Hankinta on keskeisessä roolissa sovittamassa poliittisen hallinnon ja toimeksiannon tuottavuuteen liittyviä tekijöitä yhteen. Tämä raportti keskittyi tuottavuuden muodostumisen tekijöiden tunnistamiseen, mutta jätti varsinaisen tuottavuuden mittaamiseen liittyvän tarkastelun jatkotutkimusta varten. Tuottavuuden mittaamiseen on toistaiseksi vain vähän toimiva työkaluja infra-alalla, joten tämä on tärkeä jatkotutkimuksen ja kehittämisen aihe tulevaisuudessa.

Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
2 Tuottavuus ilmiönä.....	2
2.1 Näkökulmia tuottavuuteen ja sen määritelmään.....	2
2.2 Tuottavuus infra-alalla	4
2.3 Yhteenveto.....	6
3 Tuottavuuden tarkastelutasot ja niiden väliset yhteydet	7
4 Tutkimusmenetelmät	10
5 Tutkijoiden näkemyksiä tuottavuuteen vaikuttavista tekijöistä.....	12
5.1 Poliittishallinnollinen taso.....	12
5.2 Tilaajan taso.....	14
5.3 Toimeksiannon taso.....	16
5.3.1 Suunnittelu.....	16
5.3.2 Toteutus.....	19
5.3.3 Ylläpito.....	21
5.3.4 Yhteenveto toimeksiannon tuottavuuden muodostumisesta.....	23
6 Haastattelutulokset tuottavuuden muodostumisesta	26
6.1 Poliittishallinnollinen taso.....	26
6.1.1 Panokset	26
6.1.2 Prosessit	26
6.1.3 Tuotokset.....	27
6.2 Tilaajaorganisaation taso	28
6.2.1 Panokset	28
6.2.2 Prosessit	28
6.2.3 Tuotokset.....	29
6.3 Toimeksiannon taso.....	31
6.3.1 Panokset	31
6.3.2 Prosessit	32
6.3.3 Tuotokset.....	34
7 Yhteenveto kaikista tunnistetuista tuottavuustekijöistä.....	35
8 Johtopäätökset	38
Lähteet	40

1 Johdanto

Hyvä tuottavuus nähdään yleensä tärkeänä ja tavoittelemisen arvoisena tarkastelutasosta ja toimialasta riippumatta. Suotuisa tuottavuuskehitys edistää kansantalouksien taloudellista hyvinvointia ja kilpailukykyä (Sink, 1983). Yritysten pitkän aikavälin menestys rakentuu tuottavuudelle (Hannula, 1999). Tuottavuus vaikuttaa kilpailukykyyn monin eri tavoin, esimerkiksi prosessien tehokkuuden ja innovaatioiden ja paremman laadun myötä tulevan kilpailukyvyn kasvun kautta.

Vaikka tuottavuudesta usein puhutaan yritystoimintaan liittyvänä, eivät myöskään julkiset organisaatiot voi unohtaa tuottavuutta. Niiden oman toiminnan on oltava tuottavaa, jotta yhteisiä rahavaroja käytetään mahdollisimman järkevästi. Julkisten organisaatioiden perimmäiset tavoitteet liittyvät usein laadullisempiin asioihin kuten kansalaisten hyvinvointiin tai toimivaan liikennejärjestelmään, mutta ilman hyvää tuottavuutta rahat eivät riitä näiden isojen vaikuttavuustavoitteiden saavuttamiseen.

Tuottavuus sitoo yhteen tuotantopanokset ja tuotokset, ja tuottavuus määritellään tuotoksen ja panoksen suhteena. Tuottavuuden kehittämisen pyrkimyksenä on saada aikaiseksi mahdollisimman suuri (tai arvokas) tuotos, sujuvat prosessit ja toimintatavat, ja/tai riittävä tuotos mahdollisimman pienin panoksin. Tuottavuuden kehittämisen onnistumista tulisi pystyä arvioimaan tuotos/panos-suhteen näkökulmasta käsin. Koska tuotos/panos-suhteen kehittymiseen voidaan vaikuttaa hyvin monin eri tavoin, tuottavuustyö pitää sisällään laajan kirjon erilaisia asioita. Jo yksinomaan tuottavuuden määrittämiseen vaikuttavat panostekijät voidaan jaotella eri tavoin. Voidaan puhua esimerkiksi työn tuottavuudesta tai kokonaistuottavuudesta. Työn tuottavuus mittaa arvonlisäyksen määrää esimerkiksi sen tuottamiseen käytettyä työtuntia kohden. Kokonaistuottavuus suhteuttaa arvonlisäyksen määrän kaikkiin tuotannossa käytettyihin tuotantontekijöihin, ja mittaa tuottavuuden pitkäaikaista kehitystä ja kasvua (Sargent ja Rodriguez, 2000).

Sekä tuottavuuden kehittämisen että tuottavuuden mittaamisen kannalta olennainen kysymys on se, mistä kaikesta tuottavuus muodostuu. Esimerkiksi mitä tarkoittavat tuotokset tai panokset? Näiden tarkemmissa määritelmässä on paljon eroa liittyen toimialasta ja tarkastelutasosta. Tämän raportin tarkoitus on avata tarkemmin sitä, mistä tekijöistä tuottavuus muodostuu infra-alalla. Tähän hyödynnetään sekä tutkijoiden että infra-alalla työskentelevien näkemyksiä.

2 Tuottavuus ilmiönä

2.1 Näkökulmia tuottavuuteen ja sen määritelmään

Tuottavuutta tutkiva ja kehittävä kenttä on moninainen ja pitää sisällään erilaisia jäsenyyksiä ja tarkastelutasoja kuten kansantalous, organisaatio, organisaatioyksikkö ja yksilö. Tuottavuutta voidaan käyttää myös eri tarkoituksiin eri tasoilla (Jääskeläinen, 2010):

- Ylemmillä tasoilla pyrkimys on usein analysoida tuottavuusmuutoksia.
- Alemmilla tasoilla tuottavuustarkastelussa olennaisinta on usein pullonkaulojen ja tuottavuuden parannuskohteiden tunnistaminen.
- Ajallinen ulottuvuus on tyypillisesti pidempi ylemmällä tasolla ja lyhyempi alemmalla tasolla, vaikka näin ei tarvitsisi välttämättä olla.

Usein keskeistä on ymmärtää, kuinka toimintaan sijoitetuilla panoksilla saadaan aikaiseksi mahdollisimman suuri tuotos; tai toisinpäin ymmärrettynä: kuinka vaadittava tuotos saadaan aikaiseksi mahdollisimman pienin panoksin. Tuottavuuden antiteesi on tuhlaus eli hukka. On olemassa viisi periaatteellista tapaa parantaa tuottavuutta:

1. tuotos kasvaa samalla kun käytetty panos pysyy samana kuin ennenkin,
2. saadaan aikaiseksi sama tuotos kuin ennenkin, mutta siihen vaadittu panos pienenee,
3. tuotos kasvaa nopeammin kuin siihen tarvittu panos,
4. tuotos kasvaa samalla kun käytetty panos pienenee,
5. tuotos pienenee, mutta panos pienenee nopeammin kuin tuotos.

Periaatteessa kaikkein suotuisin tapa tuottavuuden parantamiseen olisi vaihtoehto 4, missä tuotos kasvaa ja panokset pienentävät. Ylipäätään varsinkin pitkällä aikajänteellä olisi hyödyllistä pohtia niitä tuottavuuden parantamisen keinoja, joilla vaikutetaan tuotoksen sisältöön, jolloin keskeinen kysymys onkin ”teemmekö oikeita asioista”. Lyhyellä aikajänteellä olennainen kysymys on luonnollisesti myös panosten käyttö eli ”teemmekö asiat tehokkaasti”.

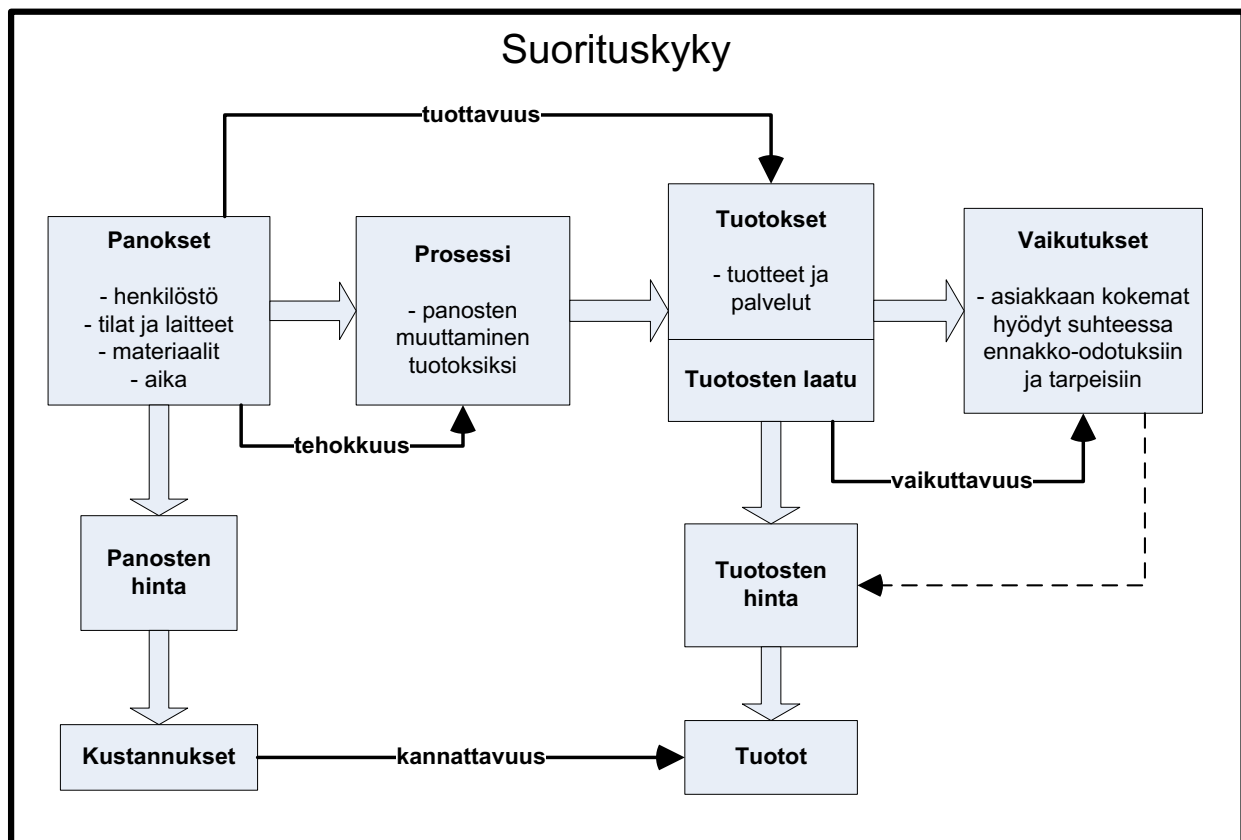
Tuottavuudesta on huomattava, että se syntyy reaali prosessin eli tuotantoprosessin, ei rahaprosessin puolella. Tuottavuus syntyy siis niissä käytännön toimissa, joissa tuotannontekijöistä tehdään suoritteita (Uusi-Rauva 1997). Tämä voi tarkoittaa myös fyysisiä suureita edustavia mittareita (esim. työn tuottavuus). Vaikka tuottavuuden mittareissa käytetään usein rahamääräisiä suureita, niistä tulee puhdistaa rahanarvon muutokset, jotta tuottavuuden keskeinen olemus saadaan huomioitua.

Panokset erotellaan usein työhön, pääomaan, materiaaliin, energiaan ja muihin panoksiin (Hannula 1999). Tuotospuolella erityisesti teknistaloudellinen lähestymistapa korostaa määrällistä lähestymistapaa, jossa laadun oletetaan pysyvän vakiona (Grönroos & Ojasalo 2004), tai vaihtoehtoisesti laatua tarkastellaan tuottavuudesta irrallaan ja sen rinnalla (Uusi-Rauva 1997). Joskus on käytetty myös virheettömyyden määrittelyä, eli virheellisiä tuotoksia ei lasketa tuotoksiin (Tangen, 2005). Tämä on kuitenkin usein turhan kapea tapa katsoa asiaa, mitä on kyseenalaistettu varsinkin julkisen sektorin ja palveluiden tuottavuuden alueella, missä erityisesti tuotoksen laatua on korostettu paljon (ks. esim. Hodginson, 1999; Grönroos & Ojasalo, 2004; Sahay, 2005). Tuotoksen laatutekijöiden huomioiminen on eräs keskeisimpiä tuottavuuden mittaamisen haasteita.

Tuottavuuden parantaminen laadun kustannuksella saattaa aiheuttaa huomattavaa osa-optimoitua. On esitetty, että asiakkaan näkökulman korostuminen lisää tarvetta huomioida laatute-

kijöitä tuottavuudessa (Ojasalo, 2003; Parasuraman, 2002). Asiakas on vahvasti mukana esimerkiksi palvelutuotannossa kuten vaikka suunnittelupalveluissa ja siksi keskeisessä roolissa tuottavuuden rakentumisessa. Palveluissa virheellisiä tuotoksia ei voida piilottaa asiakkailta ja toisaalta usein tuotoksia ei edes synny ilman asiakasta (Gupta, 1995).

Julkisella sektorilla tuloksellisuuden käsitteellä on vankempi jalansija kuin tuottavuuden käsitteellä. Tuottavuus voidaan nähdä yhtenä keskeisenä tuloksellisuuden (tai suorituskyvyn) osa-alueena (Tangen, 2005). Kuvassa 1 avataan erilaisten tuottavuuden lähikäsitteiden välisiä yhteyksiä.



Kuva 1. Tuottavuuden lähikäsitteet (Jääskeläinen, 2010)

Tehokkuus liitetään yleensä resurssien käyttöön (tuottavuuskaavan nimittäjään) (Tangen, 2005). Vaikuttavuus voidaan määritellä kykynä saavuttaa tavoite tai tulos (Hannula, 1999). Vaikuttavuus liittyy arvonluomiseen asiakkaalle ja on lähempänä tuottavuuskaavan osoittajaa (Tangen, 2005). Olettaessa erilaisia tuotoksen laatuksikomponentteja huomioon tuottavuustarkastelussa lähestytään väistämättä myös vaikuttavuuteen liittyviä kysymyksiä. Vaikuttavuustarkastelussa haastattavaksi tulee se, että vaikuttavuuteen liittyy monia tekijöitä, joihin varsinkaan infra-alan tuottajilla ei ole kontrollia. Lisäksi vaikuttavuuden osoittaminen vaatii usein hyvin pitkän aikavälin. Tuloksellisuus (tai suorituskky) on laajin tuottavuuteen liittyvä käsite pitäen sisällään kaikki tuottavuuden lähikäsitteet. Se voi pitää sisällään lähes minkä tahansa toimintaan liittyvän tavoitteen ja sen saavuttamisen asteen (Tangen, 2005).

Pritchard (1995) esittää kolme erilaista tapaa käsittää tuottavuus:

1. Teknis-taloudellinen lähestymistapa: Tuottavuudessa on kysymys tuotosten ja panosten suhteesta, eli tuottavuutta voidaan pitää tehokkuuden mittarina.
2. Tuottavuus tehokkuuden ja vaikuttavuuden yhdistelmänä: Tuottavuudessa on kyse tuo-

tosten ja panosten suhteesta, mutta myös siitä, miten tuotokset asemoituvat suhteessa asetettuihin tavoitteisiin.

3. Laaja näkökulma: Tuottavuus pitää sisällään kaiken, mikä saa organisaation toimimaan paremmin.

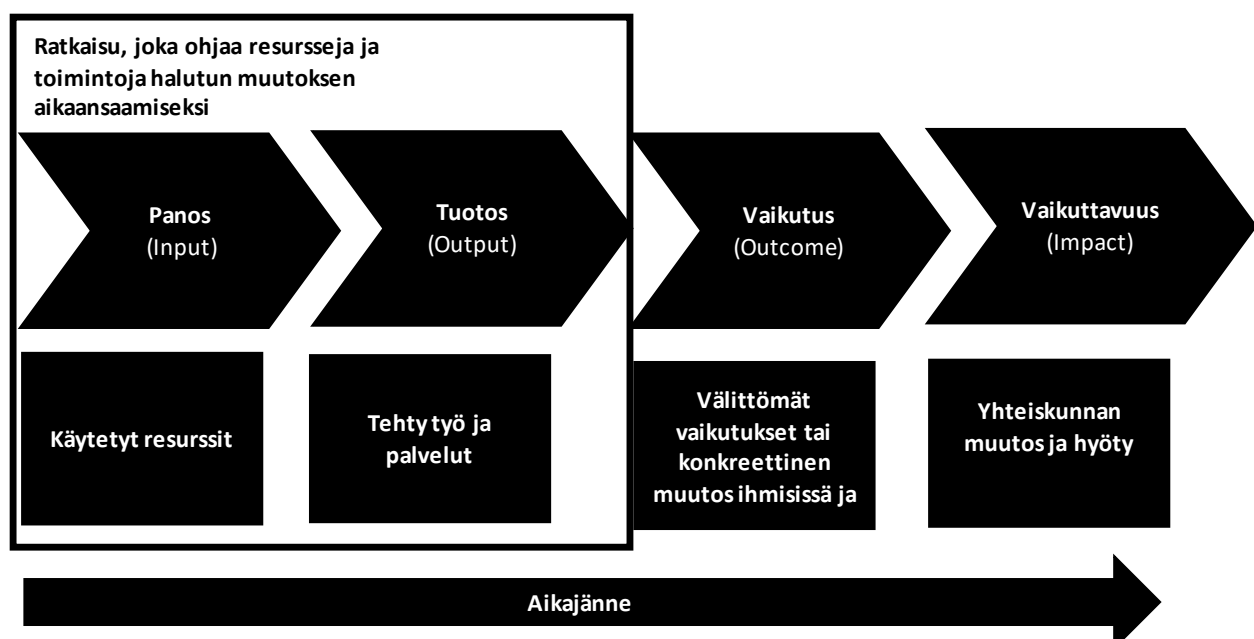
Tämän raportin ja samalla ProDigital-tutkimusohjelman tuottavuusmääritelmä on yhdistelmä ensimmäistä ja toista lähestymistapaa. Tuottavuustarkastelun fokuksen kannalta on tärkeää huomioida tuottavuus tuotoksen ja panoksen välisenä suhteena. Infra-alan tuottavuuden mielekkään tarkastelun vuoksi on kuitenkin tärkeää ymmärtää tuotos riittävän laajasti, jotta mahdollistetaan alalle ja sen toimijoille asetettujen tavoitteiden saavuttaminen. Tähän laajempaan määrittelyyn on päädyttävä myös sen vuoksi, että tuottavuustarkastelu muuttaa muotoaan eri tarkastelutasoilla (Linna et al., 2010) kun tuottavuuskäsitettä viedään käytäntöön. Esimerkiksi tuottavuuden mittaaminen on riippuvaista saatavilla olevasta informaatiosta mikä on hyvin eri laista eri tasoilla:

- kansantalouden tilinpito yhteiskunnallisella tasolla,
- organisaatioiden sisäinen ja ulkoinen laskentainformaatio,
- hankekohtainen seuranta esim. tavoitteisiin tai sopimuksiin liittyen,

Usein rahamäärien suuren käyttö lisääntyy ylemmälle tasolle mentäessä ja tuottavuuteen vaikuttavien tekijöiden tapauskohtaisuus lisääntyy mentäessä alemmalle tasolle.

2.2 Tuottavuus infra-alalla

Infra-alan perimmäisenä tavoitteena on lisätä ihmisten hyvinvointia ja yhteiskunnallista hyötyä. Siten laajemmassa katsantokannassa voidaan tarkastella tai ainakin pohtia infra-alan vaikuttavuutta ja siihen kytkeytyviä tekijöitä niin sanotun vaikutusketjun avulla (kuva 2). Tällöin tuottavuus tuotoksen ja panoksen suhteena on keskeinen tekijä vaikkakin näkökulmana hivenen rajoittunut. Panosten käytöllä ja niiden aikaansaamalla tuotoksella pyritään vaikuttamaan laajempaan yhteiskunnalliseen toimintaan ja saamaan yhteiskunnallista hyötyä. Esimerkiksi rakentamalla kevyen liikenteen väyliä pyritään parantamaan pyöräilymahdollisuuksia, ja siten vähentämään autoilua ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja lisäämään kansalaisten terveyshyötyjä.

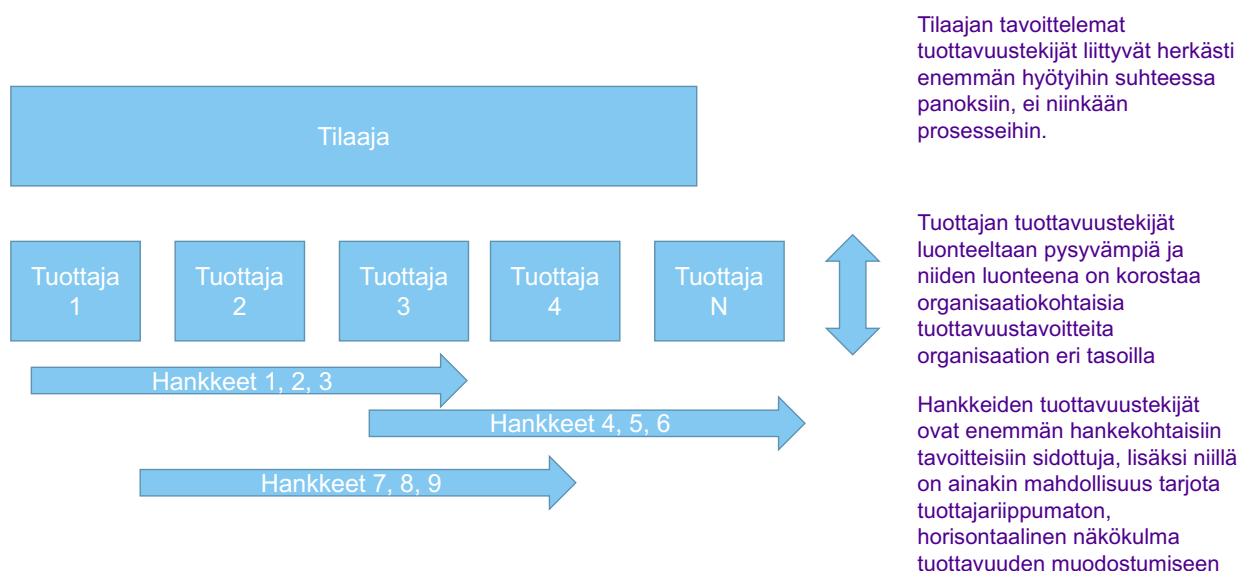


Kuva 2. Vaikutusketju (muokattu lähteestä Riess, 2010)

Eräs keskeinen infra-alan tuottavuuteen vaikuttava tekijä on alihankinta-asteen kasvu. Alihankinnan vaikutuksista tuottavuuteen on verrattain vähän tutkimustuloksia. Lopputulokseen näyttää vaikuttavan paljon sekä toimiala- että yrityskohtaiset tekijät (Olsen, 2006). Alihankinnalla myös usein pyritään kustannussäästöjen ohella moniin muihinkin tavoitteisiin mm. lisäkapasiteetin saantiin tai joustavuuden lisäämiseen. Näin ollen tuottavuusvaikutusten selvittäminen on monimutkaista. Osittain alihankinnan lisääntymisestä saattaa seurata erikoistumiseen liittyvää tuottavuuden nousua. Tuottavuus kasvaa, jos yritys pystyy kasvattamaan tuotannon laajuuden sellaiseksi, että se pystyy toistamaan vakiomenetelmiä ja -menettelytapoja monien päämiesten kanssa.

Infra-alan tuottavuuden mittaaminen on haasteellista alan monimutkaisen rakenteen ja tilastointivaikeuksien vuoksi. Näin ollen toimialaa kuvaavat tuottavuusluvut ovat harhaisia, eivätkä anna todellista kuvaa tuottavuudesta. Asiaa on tutkittu aiemmin erityisesti palvelualalla. Palveluiden tuottavuuden mittausta pidetään ongelmallisena, koska tuotoksen reaalin mittaaminen palveluissa on hankalaa (esim. Triplett & Bosworth, 2003). Palvelualojen tuotoksen aliarviointi aiheuttaa liian alhaisen arvion palvelusektorin tuottavuudesta, ja lisäksi se saattaa aiheuttaa harhaa ylöspäin niiden toimialojen tuottavuudessa, jotka käyttävät palvelusektorin tuotantoa välituotteina. Myös harhainen tuottavuuden kasvu liittyy alihankintaan, mutta on varsinaisesti seurausta välituotekäytön reaalisen kasvun arvioimisongelmista. Palvelusektorin mittausongelmien takia harhaiseksi muodostuva arvio tuottavuuden kasvusta kasvattaa siis palvelujen ja palveluita välituotteina käyttävien toimialojen tuottavuuseroa.

Tämän luvun lopuksi esitetään vielä yksi tapa jäsentää tuottavuutta, mikä on olennaista infra-alalla (Kuva 3). Alan tuottavuutta rakennetaan hankkeiden kautta, joten siinä on selkeä prosessimainen (horisontaalinen), eri toimijoita yhdistelevä ulottuvuus. Hankemainen tarkastelu on jaksottaista, sillä on yleensä selkeä alku ja loppu. Jotta tuottavuutta pystytään seuraamaan ja analysoimaan pidemmällä aikavälillä, yksittäisten hankkeiden tarkastelu ei riitä. On pystyttävä luomaan ymmärrystä tuottavuuden muodostumisesta myös alhaalta ylöspäin ja ylhäältä alaspäin tilaajien ja toimittajien välisessä pysyväisluonteisemmassa yhteistyössä.



Kuva 3. Vertikaalinen ja horisontaalinen näkökulma tuottavuuteen

2.3 Yhteenveto

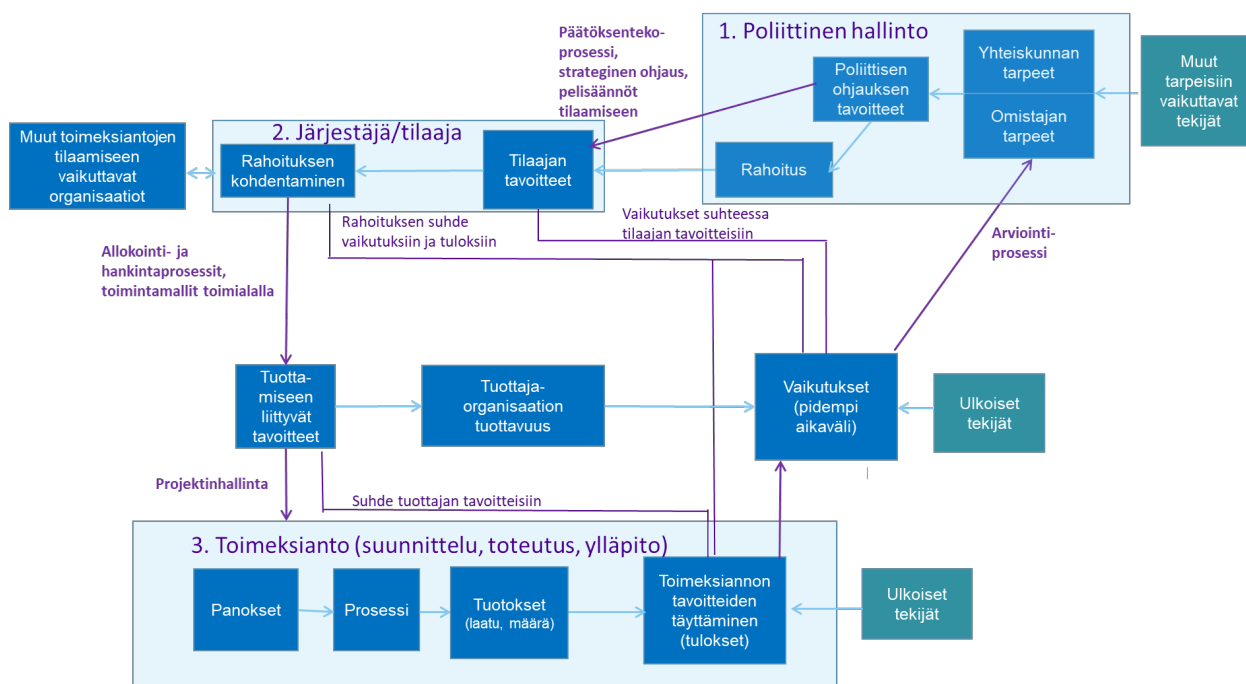
Tässä raportissa tuottavuus ymmärretään tuotoksen ja panoksen välisenä suhteena. Se ei ole siis tapa selvittää toiminnan onnistumista kaikenkattavasti. Esimerkiksi vaikuttavuuden tarkasteluun tarvitaan erillistä analysointia ja tutkimusta. Tuotosten tarkastelussa tulisi kuitenkin pyrkiä huomioimaan myös tuotoksen laadullisia elementtejä sekä sitä, että tuotos täyttää sille asetetut tavoitteet tai kriteerit, mitkä voivat sisältää esimerkiksi infran elinkaaren kestoon liittyviä seikkoja. Tuottavuuden kehittämistoimien onnistumista tulee voida arvioida tuotos/panos suhteen kautta. Tuotos/panos -suhteen kehittymiseen voidaan yrittää vaikuttaa hyvin monin eri tavoin, joten tuottavuustyölle on tässä suhteessa vaikea asettaa muunlaisia rajoituksia.

Tuottavuuden analysoinnin ja kehittämisen kannalta hyväksi todettu tapa on tunnistaa panos-tekijöitä, prosessiin liittyviä tekijöitä ja tuotostekijöitä. Näitä tekijöitä hyödynnetään myös tämän raportin tarkastelun tukena. Lisäksi esimerkiksi infra-alan kannalta on olennaista täsmentää tarkemmin mistä tarkastelutasosta on kyse, puhutaanko esimerkiksi tilaamisen vai tuottamisen tuottavuudesta. Tuottavuuteen vaikuttavat tekijät täsmentyvät huomattavasti riippuen valitusta tarkastelutasosta.

3 Tuottavuuden tarkastelutasot ja niiden väliset yhteydet

Tuottavuuden tarkastelua monimutkaistaa se, että tuottavuuden sisältö ja tuottavuuteen vaikuttavat tekijät näyttävät hyvin erilaiselta eri tarkastelutasoilla. Tuottavuuden tarkastelussa voidaan puhua makro-, meso- ja mikrotasosta. Tyypillisesti eri tieteen alat keskittyvät eri tasoihin, esimerkiksi ekonomistit toimialan tuottavuuteen, liiketaloustieteilijät organisaation tuottavuuteen, tai työpsykologit yksilötason tuottavuustekijöihin.

ProDigial-tutkimusohjelmassa tuottavuustarkastelun tasojen pohjaksi valittiin Valtiovarainministeriön (2012) esittämä kuntatuottavuuden ja tuloksellisuuden jäsenitys, mitä on muokattu infra-alaan sopivaksi. Kuva 4 esittää tämän kiteytyksen, mitä kutsumme tuottavuuden käsitteelliseksi malliksi. Siinä korostuu ohjauksellinen näkökulma tuottavuuden muodostumiseen, toisin sanoen, miten tuottavuutta rakennetaan tarkastelutasoilla ylhäältä alaspäin ja arvioidaan alhaalta ylöspäin. Esitystapa on yksinkertaistettu, nuolet eivät ota suoraan kantaa esimerkiksi tieto- tai materiaalivirtoihin tai niiden suuntiin eri toimijoiden tai tasojen välillä. Käytännössä vuorovaikusta tapahtuu samanaikaisesti moniin suuntiin. Kuviossa nostetaan esille kolme näkökulmaa tai tasoa, jotka valittiin hankkeessa tuottavuuden tarkastelun erityisiksi mielenkiinnon kohteiksi.



Kuva 4. Karkea kuvaus tuottavuuden muodostumisesta infra-alalla

Ylimmällä poliittishallinnollisella tasolla korostuvat yhteiskunnan ja kansalaisten tarpeet, eli perimmäinen tarkoitus koko infran olemassaololle. Infra on pääosin valtion ja kuntien omistuksessa, ja omistajilla on merkittävä vaikutus määrittäessä yhteiskunnallisia tarpeita tarkemmin. Yhteiskunnallisiin tarpeisiin vaikuttavat myös esimerkiksi elinkeinoelämän tarpeet sekä maankäyttöä koskevat tarpeet.

Yhteiskunnalliset tarpeet muotoillaan poliittisen ohjauksen avulla ja siihen osallistuvat viranhaltijat ja poliittiset luottamushenkilöt. Poliittis-hallinnollinen dialogi hahmottaa hankkeen aloittamiseen liittyviä edellytyksiä sekä hankkeen tavoitteita. Samalla osin poliittisella ohjauksella luodaan pelisääntöjä infrarakentamiseen liittyvälle tilaamiselle. Tämä strategisen tason ohjaus on tärkeää, sillä yksittäinen infran tilaaja ei välttämättä näe kokonaisuutta, esimerkiksi yksittäis-

sen infrahankkeen vaikutuksia laajempaan maankäyttöön sekä myös infran elinkaaren tuottavuutta.

Varsinainen tilaaja on yleensä kaupunki, kunta tai valtion virasto. Tilaajan tehtävänä on pilkkoa yhteiskunnallisemmat tavoitteet pienemmiksi tuottajia varten. Näiden hienojakoisempien tavoitteiden määrittäminen ja niiden seuraaminen ovat tärkeitä tuottavuustekijöitä. Infrahanke vaatii onnistuakseen moninaista yhteistyötä eri osapuolten välillä. Yhteistyössä keskeistä on eri osapuolten tavoitteiden vuoropuhelu. Tämä edellyttää, että kukin osapuoli muodostaa omat tavoitteensa, ymmärretään toisen osapuolen tavoitteet sekä yhteensovitetään eri tavoitteet koko hankkeen tavoitteiksi. Osapuolityöskentelyn olennainen tavoite on ennakoida keskinäisen vuorovaikutuksen potentiaalisia jännitteitä ja varmistaa, että erilaisten intressien yhteensovittaminen on mahdollista. Tällaista toimintaa tapahtuu muun muassa erilaisten lupa- ja valitusasioiden käsittelyssä, jotta yhteiskuntaa tai osapuolia ei rasiteta pitkällä ja voimavaroja syöväillä valitus- tai oikeusprosesseilla.

Tilaamisvaiheessa tavoitteet yhdistetään myös käytettävissä olevaan rahoitukseen, mikä keskeisesti vaikuttaa tavoitteiden muotoiluun. On huomattava, että infrasta hyötyjä ei läheskään aina ole maksaja. Esimerkiksi kunta maksaa kaduistaan, joita käyttää monet muutkin kuin kuntalaiset. Infratoimeksiantojen sisällön määrittämiseen vaikuttavat myös muut kuin varsinaiset tilaajaorganisaatiot. Sidosryhmät voidaan jakaa hankkeen sisäisiin ja hankkeen ulkoisiin sidosryhmiin. Hankkeen sisäisiksi sidosryhmiksi ymmärretään toimijat, jotka ovat sopimussuhteessa hankkeen kanssa, loput ovat ulkopuolisia. Isojen kaupunkiorganisaatioiden osalla sidosryhmäjaottelu sisäisiin tai ulkoisiin sidosryhmiin on vaikeaa, sillä usein kaupunkiorganisaatio edustaa useita sidosryhmiä samanaikaisesti, esimerkiksi kaupunki voi olla samanaikaisesti infrahankkeen tilaaja sekä lupaviranomainen. Sidosryhmien ohjaaminen edellyttää sidosryhmän tarpeiden, odotusten ja huolenaiheiden tunnistamista ja ymmärtämistä. Näihin vastaaminen ei kuitenkaan ole yksinkertainen tehtävä, sillä usein sidosryhmien tarpeet, odotukset ja huolet eivät ole keskenään samansuuntaisia; toisen tarve voi olla toisen osapuolen haitta. Eri sidosryhmät ja heidän tarpeensa tuottavat hankkeeseen muutosesityksiä, jotka voivat aiheuttaa tarvetta muuttaa hankkeelle asetettavia tavoitteita ja suunnitelmia. Itse tilaaminen tapahtuu hankintaprosessin avulla, mihin yhdistetään resurssien allokointia eri toimijoiden välillä.

Tuottamiseen osallistuu joukko yksityisiä ja julkisia organisaatioita. Tuottaja-organisaatioilla on tyypillisesti useita toimeksiantoja käynnissä yhtä aikaa. Jokaisella organisaatiolla on omia tavoitteita kuten vaikkapa liikevaihdon tai kannattavuuden kasvu, mitkä voivat osaltaan vaikuttaa infra-alan tuottavuuden muodostumiseen. Tuottajaorganisaation tuottavuuteen vaikuttaa vahvasti käynnissä olevat toimeksiannot, joiden yhteensovittamisen onnistuminen on keskeistä. Tuottavuus näyttäytyy herkemmin pysyväisluontoisena tuottajaorganisaation tasolla verrattuna yksittäisiin projektoituihin toimeksiantoihin. Toimeksiannot vaativat organisaatiolta toimivat tukipalvelut ja projektinhallinnan. Tuotospuolella merkityksellistä on paitsi toimeksiantojen volyymi myös toimeksiantojen tavoitteiden täyttyminen mikä lopulta johtaa organisaation imagon ja maineen suotuisaan kehitykseen. Yksittäiset tuottavuuteen vaikuttavat tekijät voivat silti olla hyvin samankaltaisia kuin toimeksiannoissa.

Toimeksiannolla on ajallisesti alku ja loppu, se on selkeimmin prosessimainen (horisontaalinen) osa tuottavuutta kuvaavasta mallista. Toimeksiannon tasolla keskeistä on tunnistaa yhteydet suunnittelun, toteuttamisen ja ylläpidon välillä. Vaikka näihin kaikkiin on omia toimeksiantoja, tuottavuuden muodostumisen kannalta on tärkeää katsoa myös vaiheiden välistä kokonaisuutta. Toimeksiannon tuottavuus on käytännössä usein kytkettävissä kyseiselle toimeksiannolle asetettuihin tavoitteisiin, mutta on huomattava, että ison kuvan kannalta tavoitteet eivät

aina ole oikein määriteltyjä. Lisäksi toimeksiannon tuottavuuteen vaikuttaa tekijöitä, jotka ole toimeksiannon toteuttajien vaikutusmahdollisuuksien alaisia.

Toimeksiannon onnistuminen johtaa toivottuihin vaikutuksiin infra-alalla, kuten pitkän elinkaaren omaaviin liikenneyhteyksiin. Sekä tilaajan että poliittisen ohjaajan tulee myös arvioida toteutuneita tuloksia suhteessa alun perin määriteltyihin ja mahdollisesti myös muuttuneisiin tavoitteisiin. Tämä arviointi vaikuttaa myös tulevien tilausten rahoitukseen.

Yksinkertaisuuden vuoksi ProDigial-tutkimusohjelmassa on valittu kolme näkökulmaa tuottavuuden tarkastelun: 1) poliittishallinnollinen taso, joka keskittyy erityisesti yhteiskunnan ja omistajan tarpeisiin sekä infra-alan tilaamisen poliittiseen ohjaukseen, 2) tilaajan taso, joka pitää sisällään tilaajan tavoitteiden määrittämisen ja rahoituksen kytkemisen tunnistettuihin tarpeisiin esimerkiksi hankintaprosessin avulla, 3) Toimeksiannon taso, jossa tuottavuuden muodostumista tarkastellaan yksittäisissä toimeksiannoissa, jotka voivat liittyä suunnitteluun, toteutukseen ja/tai ylläpitoon. Suurin paino ProDigial-tutkimusohjelmassa on toimeksiannon tasolla. Seuraavaksi kuvataan kuitenkin tuottavuuden muodostumista myös poliittisen hallinnon ja tilaajan tasoilla. On huomattava, että valitut näkökulmat yksinkertaistavat tuottavuuden muodostumista mutta pitävät silti monia tärkeitä tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

4 Tutkimusmenetelmät

Tarkastelun ensimmäisessä vaiheessa hyödynnettiin aiemman kirjallisuuden analysointia sekä hankkeeseen osallistuvien tutkijoiden näkemyksiä, joita kartoitettiin työpajatyöskentelyn avulla. Tämän pohjalta luotiin luvuissa 3 ja 5 esitettävät alustavat jäsennykset tuottavuuden muodostumisen kokonaisuudesta (luku 3) ja tuottavuuden muodostumisesta valituilla tasoilla (luku 5). Luvun 5 jäsenysten tukena hyödynnettiin usein käytettyä tuottavuustekijöiden jäsenystä pitäen sisällään panostekijät, prosessiin liittyvät tekijät ja tuotostekijät. Lisäksi tunnistettiin vielä tekijöitä, jotka vaikuttavat tuottavuuteen kyseisellä tasolla, mutta eivät ole suoraan liitettävissä tasolla käytettyihin panoksiin, toteutettaviin prosesseihin tai syntyviin tuotoksiin. Nämä tekijät ovat tyypillisesti sellaisia, että niihin vaikutetaan jollain toisella tarkastelutasolla.

Tutkimuksen toinen vaihe muodostui 21 haastattelusta, joiden tulokset raportoidaan luvussa 6. Haastatteluiden kesto vaihteli vajaasta tunnista reiluun puoleentoista tuntiin. Haastateltaviksi valittiin asiantuntijoita, päälliköitä ja johtajia kaikilta kolmelta valitulta tarkastelutasolta. Haastateltavat on kuvattu tarkemmin taulukossa 1. Haastateltavan koodauksessa iso kirjain kuvaa tarkastelutasoa: PH poliittinen hallinto, TI tilaaja ja T tuottaja. Pieni kirjain kuvaa infran elinkaaren vaihetta, s suunnittelu, r rakentamista ja k kunnossapito.

Taulukko 1. Tutkimusta varten haastatellut henkilöt ja haastatteluiden kestot

Tarkastelutaso	Haastateltava	Haastateltavan koodi
Poliittinen hallinto	Erityisasiantuntija	PH1
	Erityisasiantuntija	PH2
	Kehitysjohtaja	PH3
	Neuvotteleva virkamies	PH4
	Toimialajohtaja	PH5
	Toimitusjohtaja	PH6
Tilaaja	Rakennuttamispäällikkö	TI1
	Paikkatietoinsinööri	TI2
	Kehityspäällikkö	TI3
	Työpäällikkö	TI4
	Hankintajohtaja	TI5
Tuottaja	Divisioonan johtaja, suunnittelu	Ts1
	Osaston päällikkö, suunnittelu	Ts2
	Yksikön päällikkö, suunnittelu	Ts3
	Projektipäällikkö, suunnittelu	Ts4
	Projektipäällikkö, suunnittelu	Ts5
	Rakennusinsinööri, rakentaminen	Tr1
	Kehityspäällikkö, rakentaminen	Tr2
	Teknisten palveluiden johtaja, rakentaminen	Tr3
	Strategisen kehittämisen päällikkö, rakentaminen	Tr4
	Projektipäällikkö, kunnossapito	Tk1

Haastattelut toteutettiin osana laajempaa haastattelututkimusta infra-alan arvonmuodostumisesta ja hukista. Tässä raportissa keskitytään tarkemmin vastauksiin, jotka koskivat näitä teemoja:

- Mitä infra-alan tuottavuus on sinun näkökulmastasi katsottuna, mitkä tekijät vaikuttavat tuottavuuteen?
 - Mitkä ovat mielestäsi keskeisimpiä panoksiin liittyviä tekijöitä?

- b. Prosesseihin liittyviä tekijöitä?
 - c. Entä tuotoksiin tai vaikutuksiin liittyviä tekijöitä?
 - d. Miten tuottavuus syntyy mielestäsi omassa työssäsi?
2. Liittyykö tuottavuuteen ajallinen ulottuvuus, millä tavalla?
- a. Miten mahdolliset lyhyen tai pitkän tähtäimen tuottavuustekijät eroavat toisistaan?
3. Mitkä ovat mielestäsi keskeisimpiä keinoja tuottavuuden parantamiseen?
- a. Minkä tyyppisiin tuottavuuden mekanismeihin koet itse voivasi vaikuttaa? (mikä on kontrolloitavissa?)

Nämä kysymykset muodostivat noin kolmasosan haastatteluiden kestosta. Haastattelujen tulokset analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin avulla aineistolähtöisesti, mutta kuitenkin siten, että havainnot sijoitettiin tuottavuuden muodostumisen käsitteellisen mallin eri tasoille. Havaintojen sijoittaminen tehtiin sisällön, ei haastateltavan edustaman organisaation tai tarkastelutason, mukaan.

5 Tutkijoiden näkemyksiä tuottavuuteen vaikuttavista tekijöistä

5.1 Poliittishallinnollinen taso

Infra voidaan nähdä palvelujärjestelmänä, joka tuottaa infrapalvelua yhteiskunnan tarpeisiin. Infra-ala puolestaan käsitetään tässä kokonaisuutena, johon kuuluvat infrapalvelujärjestelmä sekä sen kehittämiseen ja ylläpitoon liittyvä toimijaverkosto sekä infrajärjestelmään kohdistuvat toiminnot. Tässä yhteydessä poliittishallinnollisella tasolla tarkoitetaan infra-alan organisaatioita ohjaavaa, mahdollistavaa, säätelevää, rajoittavaa ja sanktioivaa toimintaa, jota pääsääntöisesti hoitavat julkishallinnolliset toimijat (valtionhallinto ja paikallishallinto) ja niiden alaisuudessa toimivat virastot ja laitokset. Kunnallinen päätöksenteko on oleellinen osa rakennuttamisprosessia. Päätöksenteon taso vaihtelee suunnitteluratkaisujen muuttamisesta suuriin budjetti- ja hankintapäätöksiin ja poliittinen päätöksenteko voi olla hyvin läheisessä yhteistyössä viranhaltijoiden kanssa, joiden tehtävänä on päätösten valmistelu sekä tehtyjen päätösten toimeenpano. Keskeisimmät päätökset tehdään usein infrahankkeen valmisteluvaiheessa, jolloin valmistelu ja päätöksenteko muodostavat kiinteästi yhteen kietoutuneen prosessin. Poliittinen päätöksenteko ohjaa infran rakentamista budjetin lisäksi kaavoituksen sekä liikenne-, katu- ja puistosuunnittelun kautta. Lisäksi erilaiset kuntatason strategiset tavoitteet kuten pyöräilyn edistäminen vaikuttavat hankkeiden ja suunnitteluratkaisujen priorisointiin sekä valintaan.

Poliittishallinnollisen tasoon lukeutuvia asioita hoitavat osittain pysyvästi tai tilapäisesti järjestäytyneet yhteistyöverkostot, kuten Building Smart Finland tai RYHTI yhteistyöryhmä ja sen alaisuudessa toimivat teemaryhmät. Myös kansallisten ohjausvirastojen toimintakenttään kuuluu poliittishallinnolliseen tasoon sisältyviä tehtäviä, kuten Väylävirastolle liikenneväyliä koskevien kansallisten ohjeiden tuottaminen, SYKELLE rakennetun ympäristön tietojärjestelmän toteuttaminen ja ylläpito tai MML:lle kiinteistöjen omistusoikeuksien hallinta. Voidaankin todeta, että poliittishallinnollisen ja tilaajatasoisen raja on infra-alalla jokseenkin epäselvä.

Kuviossa 5 avataan tarkemmin tekijöitä, joiden nähdään vaikuttavan tuottavuuteen poliittishallinnollisella tasolla. Näitä tekijöitä avataan seuraavaksi tarkemmin.



Kuva 5. Tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä poliittisen hallinnon tasolla

Poliittishallinnollisen tason tuottavuuteen liittyvät panokset ja prosessit

Poliittishallinnollisen tason monitoimijaisuuden vuoksi myös tuottavuuteen vaikuttavat panokset ovat moninaiset ja tulevat järjestelmään syötteinä eri rajapinnoilta. Poliittishallinnollisen tason rajapintoja ovat mm. poliittisen tason suhde kansalaisiin ja muihin vaikuttajatasoihin, kuten erilaisiin yhdistyksiin, kansalaisjärjestöihin, liittoihin ja mediaan. Toinen rajapinta on poliittisen ja hallinnollisen tason välillä eli poliittisten tavoitteiden ja niiden toimeenpanon välillä. Raha-määräiset panokset poliittishallinnollisella tasolla ovat pääsääntöisesti verotuloista koostuvaa taloudellista resurssia.

Tuottavuuden muodostumisen prosessit voidaan jakaa infra-alan poliittishallinnollisella tasolla esimerkiksi kehittämisprosessin vaiheita mukaillen: 1) suunnittelu ja kehittäminen, 2) toimeenpano ja seuranta, 3) arviointi ja kontrolli. Tällöin suunnittelun ja kehittämisen alla olevia tarkempia tehtäviä ovat resurssien allokaatio, toiminnan ohjaus, lainsäädäntö ja sääntely, ohjeistus, tietorakenteiden määrittely ja kansallisten tietovarantojen ylläpito sekä vaikutustekijöiden ja -kertoimien määrittely. Toimeenpanoon ja seurantaan puolestaan kuuluvat esimerkiksi rahoituksen mekanismit, verkostotoiminta ja yhteistyön koordinointi sekä palautteen kerääminen. Arviointi ja kontrolli taas sisältävät esimerkiksi rahoituksen hallinnan, vaikutusten arvioinnin sekä tilannekuvatiedon hankinnan ja analysoinnin.

Poliittishallinnollisen tason tuottavuuteen liittyvät tuotokset ja vaikutukset

Tuotokset on jaettu tässä muiden tuottavuustasojen toimintaa ohjaaviin ydintuotoksiin ja ydintuotosten voimaan saattamiseksi tarvittaviin tukituotoksiin. Näistä ydintuotoksiin lukeutuvat esimerkiksi rahoitusinstrumentit ja budjetit, lait ja säädökset, alueiden käytön tavoitteet, ohjeet ja toimintamallit, sopimukset ja ohjelmat, kansalliset ja järjestelmäkohtaiset tiedon rakenteet ja vaatimukset sekä kansalliset tietovarannot ja tietojärjestelmät. Tukituotoksia taas ovat viestintä ja vuoropuhelu, tiedottaminen, tukipalvelut, lakeihin ja säädöksiin liittyvä vaikuttamistyö, kansallisten ja toimialaspesifien instrumenttien käyttöönotto ja implementointi sekä tilannekuva ja tilannetietoisuus.

Infra-alan poliittishallinnollisen tason tuottavuusvaikutukset voidaan jaotella esimerkiksi yhteiskunnallisiin toimialan ulkopuolelle kohdentuviin vaikutuksiin, toimialan sisäiseen toimintaan kohdentuviin vaikutuksiin sekä infran elinkaareen kohdentuviin vaikutuksiin. Yhteiskunnalliset vaikutukset jaetaan perinteisesti taloudellisiin, sosiaalisiin ja ekologisiin vaikutuksiin. Vaikutukset toimialan toimintaan puolestaan liittyvät esimerkiksi yhteentoimivuuteen, yhteisiin käytäntöihin ja palautesykleihin. Infran elinkaarivaikutukset taas kohdentuvat verkostojen toimivuuteen ja omaisuudenhallintaan.

Infrahankkeiden vaikutuksen tarkastelussa voidaan erottaa kaksi näkökulmaa: toisaalta hankkeen laajuuden näkökulma sekä toisaalta hankkeen vaikutusten ja vaikuttavuuden näkökulma. Usein infrahankkeet heijastuvat laajuuden osalta muuhun rakennettuun ympäristöön ja maankäyttöön. Yksittäiset infrahankkeet usein edellyttävät jo olemassa olevan infraomaisuuden kehittämistä ja uudistamista, erityisesti kaupunkiseuduilla, joissa infrahankkeet ovat osa yhdyskuntarakenteen kehittämistä. Monien kaupunkialueella tehtävien hankkeiden tarkka vaikutusten arviointi on haastavaa siksi, että vaikutukset riippuvat oleellisesti siitä mitä ja missä tarkemmin ottaen rakennetaan, ja mitkä ovat hankkeiden heijastusvaikutukset kaupunkirakenteeseen ja muihin infraverkostoihin. Keskeisiä kysymyksiä ovat tarkasteltavan alueen rajaaminen sekä tarkasteltavien yksiköiden alueellisen jakautumisen huomioon ottaminen. Koska erilaisilla infrahankkeilla voi olla monen tyyppisiä vaikutuksia ympäröivään maankäyttöön ja yhdyskunta-

rakenteeseen, on myös vaikutuksia syytä myös jaotella ja ryhmitellä monin eri tavoin:

- hankkeen vaikutus yhdyskuntarakenteen kehitykseen (sijoittumiseen, hajautumiseen, eheytymiseen),
- edellytyksen syntyminen maankäyttösuunnitelmien toteuttamiselle, rakentamisedellytysten luominen,
- muun rakentamisen käynnistäminen
- vaikutus kaupungin ja alueen rakentamistapaan ja luonteeseen
- vaikutus kaupunkikuvaan ja liikkumisympäristöön
- estevaikutus, paikallinen saavutettavuus
- liikenneväylän vaatima maa ja sen vaihtoehtoinen käyttö
- maan tai kiinteistöjen arvon muutos sekä
- sosiaaliset vaikutukset.

5.2 Tilaajan taso

Tilaaajaorganisaatioita ovat esimerkiksi kunnat ja Väylävirasto, jotka varmistavat hankkeen yleisen hyväksyttävyyden ja edellytykset, muodostavat hankkeen toteuttamisen vaatiman organisaation, valmistelevat hankkeeseen liittyvät tarjouspyyntöasiakirjat sekä tekevät tarvittavat sopimukset urakoitsijoiden ja palveluntuottajien kanssa. Pääpaino tässä kuvauksessa on julkisorganisaatioiden hankintoihin liittyvissä asioissa. Toisaalta myös muut organisaatiot tekevät tilauksia esimerkiksi alihankkijoita, jotka toteuttavat suunnitteluun, toteutukseen tai ylläpitoon liittyvää toimeksiantoa tilauksen mukaisesti. Tuottajaorganisaation tuottavuus ja siihen vaikuttavat tekijät ovat oma kokonaisuutensa, jota olisi voinut tarkastella erikseenkin. Toisaalta tuottajaorganisaatioiden tuottavuuden muodostumisessa on paljon samaa kuin toimeksiannon tuottavuudessa, mitä tarkastellaan tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

Tilaaajaorganisaation tuottavuuden kannalta olennaisia toimijoita ovat ensinnäkin organisaation eri toiminnot ja tasot (ks. esim. Jääskeläinen ja Laihon, 2014; Valtiovarainministeriö, 2012). Tilaaajaorganisaation toimintojen ja tasojen määrään vaikuttaa keskeisesti tilaajan koko. Pienissä kunnissa tilaaajaorganisaatio saattaa olla hyvin pieni, jolloin eri toiminnot sulautuvat toisiinsa, ja sama henkilö vastaa useasta eri toiminnoista. Sen sijaan suurissa kunnissa toiminnot voivat olla hyvin hajautuneita ja eri henkilöt ovat erikoistuneet hankinnan eri vaiheisiin. Erillinen hankintaorganisaatio on usein yksi toimija mutta vastuu hankinnoista on infra-toimialoilla. On tärkeää myös tunnistaa tilaamisen kytkentä organisaation strategisempaan päätöksentekoon ja strategiseen suunnitteluun.

Tilaaajaorganisaation tuottavuuden kannalta olennaisia tuottavuustekijöitä on jäsennetty kuvassa 6. Panostekijöistä keskeisiä ovat tilaajanorganisaation hankintaosaaminen (Kiage, 2013) kuten esimerkiksi ymmärrys elinkaarinäkökulmasta, tieto ja ymmärrys hankkeen sisällöstä ja tarpeista sekä tarvittava pääoma. Hankintaosaaminen ja sen taso voi kytkeytyä myös tilaaajaorganisaation sisäiseen toimintaan ja organisaation kokoon. Esimerkiksi suurien organisaatioiden hankintaosaaminen voi olla monipuolisempaa.

Panokset	Prosessi	Tuotokset /vaikutukset	Muut tuottavuustekijät
Hankinta-osaaminen Tieto (esim. tarpeet) Pääoma	Tarpeiden ennakointi Hankintamallien hyödyntäminen Sujuva hankintaprosessi Päätöksenteko Resurssien allokointi Sopimusten hallinta Kommunikointi ja yhteistyö tuottajien kanssa (esim. suunnitteluohjaus)	Tarkoituksenmukaisten tavoitteiden määrittäminen Hankinnan tavoitteiden saavuttaminen, esim. aikataulu, laatu, riskittömyys Pidentynyt infran elinkaari Kustannusten alentaminen (investointi, elinkaari ym.) Ekologisuus Innovaatiot Tietoon liittyvät (digitaaliset) tuotokset Toimittajamarkkinan kehittyminen	Lainsäädännön kehittäminen Toimialan toimintamallien yhtenäistäminen

Kuva 6. Tilaamisen tuottavuustekijöitä

Prosessiin ja toimintaan liittyvä tekijöitä ovat esimerkiksi onnistunut tarpeiden ennakointi (Kiage, 2013), vaihtoehtoisten toteutusmuotojen ja hankintamallien hyödyntäminen (Seppänen et al., 2020), toimiva hankintaprosessi ja vuoropuhelu palveluntuottajien kanssa. Myös päätöksenteko toimittajien valinnassa sekä olemassa olevien sopimusten hallinta ovat tärkeä tuottavuustekijä. Muita tärkeitä prosessitekijöitä tilaajaorganisaation tuottavuuden kannalta on selkeä vastuunjako ja tiedon välittyminen organisaation eri henkilöiden välillä. Tiedonhallinta korostuu laajoissa ja monimutkaisissa infrahankkeissa, koska hankkeeseen osallistuvia henkilöitä, yksiköitä ja organisaatioita on useita, ja tieto kumuloituu hankkeen edetessä ja useampien organisaatioiden kytkeytyessä hankkeeseen. Tällöin yhteistyöverkoston hallinta ja henkilöiden välinen yhteistyö muodostuu keskeiseksi tekijäksi.

Tiedonhallinnan lisäksi hankeosapuolten täytyy pystyä määrittämään, miten hankkeen tilaajan päätöksenteko sekä eri osapuolten välinen päätöksenteko tapahtuu. Tähän on löydettävissä kaksi periaatteellista integrointiratkaisua; joko vertikaalisen tai horisontaalisen integraatiomekanismin rakentaminen. Vertikaalisia integraatiomekanismeja ovat esimerkiksi päätöksenteon ja toimintaprosessien vakioiminen sekä sääntöjen, menettelytapojen ja suunnitelmien toteuttaminen. Horisontaalisia integraatiomekanismeja ovat esimerkiksi kommunikointi eri henkilöiden, yksiköiden ja organisaatioiden välisissä tapaamisissa sekä poikkitoiminnalliset tiimit.

Tilaamisen tuotostekijöitä ovat hankkeen tavoitteiden ja kriteereiden tarkoituksenmukainen määrittäminen sekä viime kädessä näiden tavoitteiden saavuttaminen. Tilaamisen täytyy johtaa tilauksiin, jotka pysyvät kustannuksissa, aikataulussa ja ovat laadukkaita, mukaan lukien tarkoituksenmukaisen infran elinkaaren. Tilaamisessa voi tapauskohtaisesti muodostua myös esimerkiksi ekologisuuteen (Neto & Gama Caldas 2018) tai uuteen teknologiaan (Georghiou et al., 2014) liittyviä tuotoksia. Myös toimittajamarkkinoiden kehittyminen on joskus nähty yhtenä julkisen hankinnan positiivisena tuotoksena. Tilaamisen tuottavuuteen vaikuttaa myös vallitseva lainsäädäntö ja toimialan vallitsevat toimintamallit.

5.3 Toimeksiannon taso

5.3.1 Suunnittelu

Infrahankkeen suunnittelu koostuu samaan aikaan useista rinnakkaisista sekä toisiaan seuraavista tehtävistä kuten suunnittelun vaatimien lähtötietojen ja viranomaisvaatimusten selvittämisestä, käyttäjien vaatimusten ja tavoitteiden täsmentämisestä sekä vaihtoehtoisten teknisten ratkaisuiden hahmottamisesta. Nämä toisiinsa vaikuttavat tehtävät tekevät hankkeista usein hyvin monimutkaisia. Lisäksi infrahankkeissa on runsaasti toimijoita ja niiden välisiä kommunikointia ja tiedonvaihtoa. Tällöin keskeistä on osaprosessien epävakauden vähentäminen, epävarmuuden vähentäminen ja tiedon kumuloitavuudesta huolehtiminen minimoimalla tietohävikistä aiheutuvia ongelmia.

Ennen suunnittelun aloitusta tilaajan tulisi selkeyttää omat tavoitteensa ja tahtotilansa mihin hankkeessa pyritään ja millaisissa reunaehdoilla hanketta edistetään. Vasta kun tiedetään mihin hankkeessa pyritään ja mitkä ovat hankkeen tavoitteet, voidaan suunnittelua ohjata kohti näitä tavoitteita ja hankkeen edetessä voidaan seurata, miten hankkeen tavoitteet ovat täytymässä. Tyypillisesti hankkeen tavoitteet ovat tasapainoilua kolmen tekijän välillä. Hankkeella pyritään aikaansaamaan tietty tuotos tietyssä ajassa ja käyttäen tiettyjä rahallisia sekä henkilöresursseja. Nämä kolme keskeistä tavoitetta vaikuttavat toisiinsa ja hankkeissa tulisi priorisoida tavoitteet ja määrittää mitkä tavoitteet ovat niin keskeisiä, ettei niistä voida tinkiä. Kuviossa 7 vedetään yhteen suunnittelun tuottavuuteen liittyviä tekijöitä, joita avataan myöhemmin lisää.

Panokset	Prosessi	Tuotokset /vaikutukset	Muut tuottavuustekijät
Aika (suunnittelulle varattu aika, suhdannetilanne) Henkilöt (osaaminen, kyvykkyys ja määrä) Teknologia (digi) Hankebudjetti (kokonaisuus, suunnittelun osuus) Suunnittelun lähtötiedot ja niiden paikkansapitävyys	Yhteistyö tilaajan kanssa Suunnittelutiimin keskinäinen yhteistyö Suunnitteluvaihtoehtojen muodostaminen Sidosryhmätyöskentely	Suunnittelu-aikataulussa pysyminen Suunnitelmat ja niiden tietosisältö, yhteensopivuus ja toteutettavuus (tietomallit) Rakenteiden ylläpidettävyys	Hankkeen yleinen hyväksyttävyys (valitusten vaikutus)

Kuva 7. Infran suunnitteluun liittyviä tuottavuustekijöitä

Suunnittelun tuottavuuteen liittyvät panokset

Suunnittelun tuottavuuden näkökulmasta keskeiset panokset ovat riittävä suunnittelu-aika, tarvittavien lähtötietojen saanti oikea-aikaisesti, ja suunnittelutehtävien resursointi siten, että suunnitelmat voidaan ajallisesti ja laadullisesti toteuttaa vaadittuun tasoon. Infrarakentamisessa hankkeen edellytykset ja vaatimukset voivat nopeasti muuttua huomattavastikin hankkeen aikana, joka korostaa hankeorganisaation sopeutumiskykyä uusiin tilanteisiin.

Suunnittelun aikataulutus perustuu koko hankkeen aikatauluun. Tilaajaorganisaation velvollisuus on varmistua siitä, että suunnittelulla on varattu riittävästi aikaa, ja valvoa suunnitelma-aikataulua. Jotta valvontaa voidaan tehdä, on suunnittelijoiden velvollisuus ilmoittaa suunnittelun

eri vaiheiden aikataulusta ja etenemisestä. Yksityiskohtainen suunnittelu-aikataulu laaditaan yhdessä tilaajan ja suunnittelijoiden kesken. Infrahankkeissa on tyypillistä, että suunnitelmia joudutaan muuttamaan rakentamisen aikana eteen tulevien yllätysten vuoksi, koska hankkeen lähtötiedot ovat usein epävarmoja ja niiden varmentaminen tapahtuu hitaasti. Siten suunnitelmia joudutaan muuttamaan nopeallakin aikataululla. Toteutusmuodosta riippumatta suunnitteluun pitäisikin varata riittävästi resursseja myös rakentamisen aikana, ja suunnitelma-aikataulu laatia ja sovittaa yhteen tuotannon aikataulun kanssa.

Infrahankkeiden tärkeitä panostekijöitä ovat osaaminen sekä yhteistoimintakyky. Suunnitteluorganisaatiota perustettaessa onkin tiedettävä hankkeen erityispiirteet ja hankkeen vaativuus, jotta erityissuunnittelijat osataan kiinnittää hankkeeseen riittävän aikaisessa vaiheessa. Infrahankentamisessa riskinä ovat muutokset uusien tietojen myötä, jolloin on erityisesti varmistettava, että uudet tiedot saavuttavat kaikki suunnittelijat. Infrahankkeen suunnittelun panoksena toimivat myös teknologiset ratkaisut kuten projektipankki ja tietomallintaminen. Vakioitu tiedonhallinta mahdollistaa sen, että kertaalleen suunnittelun tai rakentamisen aikana tuotettua tietoa voidaan käyttää ja hyödyntää hankkeen elinkaaren aikana monipuolisesti ja kokonaisvaltaisesti kaikissa vaiheissa. Tietomallintaminen parantaa osaltaan tiedon hallittavuutta, mutta toisaalta se lisää aktiivisesti käytettävän tiedon määrää. Tietomallintamisen yksi keskeisiä tavoitteita on yhteistyön ja tiedonkulun parantaminen hankkeen osapuolten välillä.

Suunnittelun tuottavuuteen liittyvät prosessit

Infrahankkeiden suunnitteluun osallistuu useita erilaisia organisaatioita erilaistuneilla osaamisilla, taustoilla, resursseilla ja tavoitteilla. Suunnittelun tuottavuuden kannalta erityisen keskeistä on suunnitteluosapuolten välinen integraatio, jonka tavoitteena on varmistaa yhteistoiminta kohti hankkeen tavoitteita sekä koordinoita suunnittelijoiden välisiä organisatorisia ja hankkeen tehtäviin liittyviä riippuvuuksia mahdollisimman tehokkaalla tavalla. Toimiva integraatio varmistaa myös tehokkaan tiedon prosessoinnin hankkeeseen osallistuvien organisaatioiden kesken. Myös toimiva tiedonhallinta auttaa monin eri tavoin:

- kaikki ymmärtävät tiedon samalla tavalla,
- tieto on jäsennelty (hakemistorakenne, nimeäminen, sisältö, jne.) yhteisesti sovitulla tavalla,
- tietoa hallinnoidaan yhteisesti sovitussa paikassa,
- tieto on hyödynnettävissä sekä muokattavissa eri osapuolten tarpeisiin sekä
- tiedot ovat ajan tasalla.

Tilaajaorganisaation näkökulmasta suunnitteluprosessissa on kaksi keskeistä ulottuvuutta: päätöksentekoon liittyvien edellytysten luominen ja määrittäminen sekä eri vaihtoehtojen muodostaminen ja valinta. Päätöksentekoon liittyvät edellytykset liittyvät hyvin pitkälti siihen, että vaihtoehdot kartoitetaan ja niiden toteutumiseen liittyvät seikat selvitetään.

Infrahankkeen suunnittelijoiden ja tilaajan välistä yhteistyötä tapahtuu eri tasoilla ja eri keinoin. Hallinnollisella tasolla suunnittelua johdetaan määrittelemällä tavoitteita, arvioimalla vaihtoehtoja ja tekemällä suunnittelutyön kannalta ratkaisevia päätöksiä. Operatiivisella tasolla tilaajan tekemä suunnittelutyön johtaminen on enemmän päivittäistä johtamistyötä, johon kuuluu suunnittelutehtävien jakaminen sekä suunnittelutyön ja -tehtävien ohjaaminen ja valvonta. Infrahankkeen suunnittelijoiden välisen yhteistyön hallinnassa ei pelkkä rutiini ja sopimuksellinen tai tekninen osaaminen riitä. Teknisen osaamisen rinnalla korostuvat yhteistyökyvyt sekä viestinnän ja tiedonkulun tärkeys. Yhteistyö ei voi toimia, ellei kukin osapuoli tiedä, mitä tietoja toinen osapuoli vaatii oman toimintansa hoitamiseksi, ja mitä edellytetään toisen osapuolen toiminnalta.

Suunnittelussa olennaista on suunnitteluryhmän keskinäinen yhteistyö, sillä osapuolten määrä ja hankkeen kompleksisuus on usein suuri.

Lisäksi infrahankkeessa on usein mukana useita sidosryhmiä, jotka tulee kaikki ottaa huomioon suunnitteluprosessissa ja sen johtamisessa. Sidosryhmien hallinta perustuu sidosryhmien tunnistamiseen ja ohjaamiseen. Sidosryhmät voidaan jakaa kahteen pääryhmään: hankkeen sisäisiin ja hankkeen ulkoisiin sidosryhmiin. Hankkeen sisäisiksi sidosryhmiksi ymmärretään toimijat, jotka ovat sopimussuhteessa hankkeen kanssa, loput ovat ulkopuolisia. Isojen kaupunkiorganisaatioiden osalla sidosryhmäjaottelu sisäisiin tai ulkoisiin sidosryhmiin on vaikeaa, sillä usein kaupunki on samanaikaisesti infrahankkeen tilaaja sekä lupaviranomainen.

Suunnittelun tuottavuuteen liittyvät tuotokset

Tavoitteiden täyttyminen on yksi tapa katsoa muodostuneita tuotoksia. Yhteiskunnan kannalta suunnittelun tulee täyttää sen asettamat tavoitteet esimerkiksi turvallisuudelle, terveellisyydelle sekä ihmisten elinympäristölle. Tilaajaorganisaation näkökulmasta suunnittelun tulee täyttää maankäytölliset sekä hankkeelle asetetut toiminnalliset tavoitteet siten, että ne ovat toteutettavissa asetetuissa aikataulu- ja kustannuskehyksissä. Urakoitsijoiden ja materiaalitoimittajien näkökulmasta suunnitelmien tulee olla laadittu toteutuskelpoisesti eri tuotantotekniikoin. Lisäksi suunnitelmien tulee olla yhtenevät ja virheettömät sekä toimitettuina urakoitsijoille sovitussa aikataulussa.

Infrahankkeen suunnittelun tuotoksena olennaista on suunnitteluprosessin pysyminen aikataulussa. Mikäli suunnitteluajankalenteri ei toteudu siitä aiheutuu usein eri suunnittelijoiden työn vaikeutuminen ja jopa estyminen. Suunnitteluprosessin perimmäisenä kohteena on kokonaisuus: käyttäjän tarpeita palveleva sekä tilaajan tavoitteita toteuttava ratkaisu. Olennaista on, että suunnitelmat sisältävät niin hankkeen toteuttamisessa tarvittavat tiedot kuin tilaajan omaisuudenhallintaa mahdollistavat tiedot. Hankkeen toteuttamisessa tarvittavat tiedot ovat luonteeltaan teknisiä tietoja, joiden perusteella rakenne voidaan tehdä. Omaisuudenhallintaan liittyvien tietojen perusteella tilaaja kykenee priorisoimaan ja mitoittamaan oikein vuosittaiset hoitotoimet ja korjausinvestoinnit, jolloin pitkän aikavälin peruskorjaukset voidaan toteuttaa fyysisen elinkaaren ja kulumisen kautta perustellusti ja systemaattisesti.

Laadittujen suunnitelmien on täytettävä tietty yksityiskohtaisuustaso, jotta niitä voidaan käyttää suunnitelmina rakennussuorituksessa ja tätä edeltävässä alihankintojen hankintavaiheessa. Suunnitelmien tietosisältöön vaikuttaa toteutettava rakenne ja sen ominaisuudet sekä myös toteutusmuoto. Suunnitelmiin liittyvät haasteet kohdistuvat usein siihen, onko suunnitelmissa kaikki vastaanottajan tarvitsema tieto, onko tieto oikeassa muodossa, onko tiedot saatavissa oikeaan aikaan ja oikeilla henkilöillä. Suunnitelmien yhteensovitus olisi tehtävä tarpeeksi ajoissa, jotta suunnitteluvirheet ja -puutteet saadaan korjattua niin, ettei rakennustöitä tai alihankintoja jouduta keskeyttämään kyseisen rakennusvaiheen osalta.

Tuotoksena syntyy myös oikeanmuotoista tietoa, jolla tarkoitetaan sitä, ovatko suunnitelmat esimerkiksi siinä tiedostomuodossa, jossa tiedon vastaanottaja pystyy hyödyntämään niitä haluamallaan tavalla. Tämä haaste tulee vastaan erityisesti tietomallien kanssa. Sen vuoksi tietomallit tulee olla laadittu tiettyjen sääntöjen mukaan.

Suunnitteluvaiheessa on myös otettava huomioon rakenteiden ylläpito ja ylläpidettävyyys. Ylläpidettävyydellä tarkoitetaan kuinka helposti esimerkiksi katujen ja kevyen liikenteen väylät on mahdollista pitää käytettävyydeltään tarkoituksenmukaisina. Suunnittelun yhteydessä on varmistettava, että rakenteiden huolto ja kunnossapitotyöt ovat mahdollista tehdä helposti koneel-

lisesti ilman esteitä, käytettävät rakennusmateriaalit kestävät käyttötarkoituksessaan riittävän pitkän ajan, tarvittavia varaosia ja materiaaleja on saatavissa rakenteen elinkaaren aikana sekä huoltoa tarvitsevat laitteet ja järjestelmät ovat helposti saavutettavissa ja tunnistettavissa.

Lopulta suunnittelun, kuten myös toteutusvaiheen tuottavuuteen voi vaikuttaa myös hankkeen yleinen hyväksyttävyys, esimerkiksi kuinka paljon hankkeeseen liittyen tulee valituksia.

5.3.2 Toteutus

Kuviossa 8 esitetään infra-hankkeen toteutukseen liittyviä tuottavuustekijöitä, joita avataan alla olevassa tekstissä lisää.

Panokset	Prosessi	Tuotokset /vaikutukset	Muut tuottavuustekijät
Tuotesuunnitelmat (sisältö ja toimittaminen tuotantoon) Tuotanto-suunnitelmat (aikataulut, hankinnat jne) Henkilöstö (osaaminen, määrä) Tuotantoteknologia (koneet ja laitteet) Alihankinnat ja materiaalitilaukset	Yhteistyö muiden osapuolten kanssa Töiden heijastusvaikutukset muuhun (liikennejärjestelyt, verkostojen katkokset yms.) Tuotannonhallinta ja työsuunnittelu Logistiikka Muutostilanteiden hallinta (olosuhdemuutokset) Riskien ja epävarmuuksien hallinta	Tuotantoaikataulussa pysyminen Fyysinen lopputulos (määrä + laatu) Tietomallien päivitys	Hankkeen yleinen hyväksyttävyys (valitusten vaikutus)

Kuva 8. Infrahankkeiden toteuttamiseen liittyviä tuottavuustekijöitä

Toteutuksen tuottavuuteen liittyvät panokset

Keskeinen osa toteutuksen panoksia ovat toteutuskelpoiset ja tietosisällöltään rakentamiseen riittävät suunnitelmat. Kun yleissuunnittelun ohjauksen pääpaino on tilaajan, käyttäjien ja viranomaisten tarpeiden tyydyttämisessä, on toteutussuunnittelun ohjauksen pääpaino puolestaan hankinnan ja rakentamisen tietotarpeiden tyydyttäminen. Hankintaa palvelevien suunnitelmien on laajuudeltaan ja tarkkuudeltaan oltava sellaiset, että toteutuskustannuksia voidaan määrittää kohteen ja rakennusosien laajuuden, määrien, työtapojen ja laatutason osalta. Toteutusta palvelevassa suunnittelussa suunnitelmien täydennetään esivalmistuksen ja rakentamisen edellyttämälle tarkkuustasolle. Toteutusta palvelevat suunnitelmat ovat lopulliset mitoitettut suunnitelmat ja tuotemäärittelyt sekä täydentävät detaljisuunnitelmat. Toinen suunnitelmiin liittyvä tuotannon keskeinen panostekijä on, että toteutusta palvelevat suunnitelmat tulevat työmaalle sovitusti suunnitelma-aikataulun mukaisesti. Mikäli suunnitelmien toimittaminen viivästyy, saattaa siitä aiheutua tuotantohäiriöitä, ja häiriöiden myötä tuottavuuden laskua.

Tuotannossa sisäisiä panostekijöitä ovat tuotantos suunnitelmat, joiden tarkoitus on etukäteisesti määrittää tuotantopanosten käyttö ja siihen liittyvät aikamääreet. Keskeisiä tuotantosunni-

telmia ovat tuotantoa koskevat aikataulut kuten yleisaikataulu sekä työvaihe aikataulut, joiden tavoitteena on varmistaa tuotannon ajallinen toteutus sovitusti. Koko hanketta koskevien tuotantosuunnitelmien tarkoitus on määrittää keinot toteuttaa työt mahdollisimman taloudellisesti urakkasopimuksessa asetettujen vaatimusten mukaisesti. Keskeistä tuotantosuunnitelmien osalta on varmistaa, että ne ovat toteutuskelpoisia eikä niissä ole ristiriitaisuuksia. Aikatauluilla tulee myös kyetä varautumaan tuotannon häiriötilanteisiin sekä suunnitelmien ja olosuhteiden muuttumiseen.

Riittävän yksityiskohtaiset tuote- ja tuotantosuunnitelmat ovat edellytyksiä tehokkaaseen tuotantopanosten hyödyntämiseen, mutta riittävän ja osaavan henkilöstön olemassaolo on kriittinen tekijä. Tuotannossa tarvitaan niin riittävästi osaavia työnjohtajia kuin riittävästi osaavia työntekijöitä. Työnjohtajia tarvitaan päätöksentekoon ja tuotannon sujuvuuden varmistamiseen myös häiriötilanteissa. Työntekijöiden keskeinen osaamisvaade on ammatillinen osaaminen mutta myös kyky toimia osana työyhteisöä. Panoksena tuotantoteknologia on infratöitä toteuttava konekalusto. Määrällisesti yleisimmät työkoneet ovat kaivinkoneita, eli ne ovat yleensä työmaiden pääresursseja. Keskeistä on päättää työmaan eri vaiheissa käytettävien koneiden määrä ja ominaisuudet, jotka ovat optimaaliset suoritettavaan työhön ja työympäristöön nähden. Olennaista konekaluston käytön osalta on mitoittaa niiden käyttötarve mahdollisimman oikein.

Toteutuksen tuotavuuteen liittyvät prosessit

Rakennushankkeen onnistunut toteuttaminen edellyttää hankkeeseen osallistuvien tahojen hyvää yhteistyötä, joiden avulla varmistetaan, että tuotanto etenee suunnitellusti ja voidaan ratkaista tuotannossa joko esiintyvät häiriöt ja epäselvyydet sekä voidaan yhteisesti sopia jo havaitut tulevaisuudessa olevat häiriöt. Yhteistyömenettelyiden toteutukseen ja hallintaan liittyvät:

- sopimukselliset menettelyt kuten työmaakokoukset ja katselmukset,
- organisatoriset menettelyt kuten raportit, yhteiset työpajat ja yhteinen työskentelytila sekä
- teknologiset menettelyt kuten informaatio- ja kommunikointitekniikka.

Infratyöt tehdään usein kaupunkiympäristössä, jolloin töihin ja eri työvaiheiden suorittamiseen vaikuttaa voimakkaasti kaupunkilaisten liikkumisen ja arjen mahdollistaminen. Tämä edellyttää väliaikaisia liikennejärjestelyitä, ja usein myös rakennustöiden vaihteistamista. Katutöissä työalue on siis rajallinen, ja se rajoittaa materiaalivarastointia eikä materiaaleja tai koneita ja laitteita voida varastoida työkohteessa. Oikea-aikaisten materiaalitoimitusten merkitys kasvaa ja työn eteneminen muuttuu alttiiksi materiaalitoimitusten ongelmille. Työmaalla työalueen rajallisuus vaikeuttaa myös ylijäämämateriaalin sijoittamista.

Tuotannonhallinnan tärkeimpiä tavoitteita on käytettävissä olevien tuotantopanosten tehokas käyttö. Sitä varten on laadittava tuotantosuunnitelmat, joiden toteutumista valvotaan ja tarvittaessa tehdään ohjaustoimenpiteitä. Työsuunnittelussa keskeistä on varmistaa, että kustannusmerkitykseltään isot päätyökoneet ovat tehokkaassa käytössä eikä mikään kone ole hukkakäytössä tai joudu tulemaan ja lähtemään työmaalta useita turhia kertoja. Ajoittain saattaa olla tuottavampaa pyrkiä erityiskoneiden kuten porausjumbojen osalta kolmivuorotyöhön, jotta koneiden käyttöaste saadaan mahdollisimman suureksi. Työsuunnittelun ohjauksen tarkoitus on varmistaa, että kaikki työt voidaan tehdä suunnitellusti haittaamatta muita samalla alueella tehtäviä töitä.

Infrarakentamisessa olennaista on myös hyvä muutosten hallinta, koska hankkeen lähtötiedot ovat epävarmoja ja niiden varmentaminen tapahtuu hitaasti. Koska suunnitelmien johdutaan usein hankkeen aikana muuttamaan, on erityinen huomio kiinnitettävä lisä- ja muutostyömenet-

telyihin. Infrahankkeissa on suuri määrä erityyppisiä riskejä, jotka toteutuessaan vaikeuttavat hankkeen toteutusta. Riskejä voidaan pyrkiä hallitsemaan tunnistamalla epävarmuudet ja poistamaan niitä tai minimoimalla niihin liittyviä haittoja. Olennaista on, että riskejä tulee poistaa tai pienentää ennaltaehkäisevästi, jottei potentiaalisia ongelmia pääse edes syntymään. Tuotannon näkökulmasta keskeinen riski kohdistuu työturvallisuuteen, työn sujuvuuteen ja joustavuuteen sekä ympäristöön liittyvät riskit.

Toteutuksen tuottavuuteen liittyvät tuotokset

Keskeinen toteutuksen tuotos on saada aikaan ominaisuuksiltaan sovittu lopputulos niin laajuudeltaan kuin laadultaan. Laajuuteen liittyvät määrittelyt kohdistuvat rakenteen teknisiin määrittelyihin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin. Laadulliset tekijät eivät ole suoraan yhteydessä teknisiin määrittelyihin tai toiminnallisiin ominaisuuksiin, mutta ne ovat keskeisessä osassa, että lopputulos on käyttöikäominaisuuksiltaan vaadittu. Mikäli infrarakenteen laatu ei ole vaadittu, se heijastuu usein lyhentyneenä käyttöikänä tai ennenaikaiseen vikaantumiseen. Olennainen osa lopputuloksen varmistamisessa on erityyppiset tuotannonaikaiset dokumentit, joiden avulla voidaan varmistua lopputuloksen ominaisuuksista.

Tuotannon näkökulmasta keskeistä on sovittu aikataulun mukaisesti aikaansaatu tuotos. Sopimuksissa usein määritetään viivästymiselle sopimussakot, jotka heikentävät urakoitsijan taloudellista tulosta. Aikataulun pettäminen vaikuttaa myös lopputuotteen käyttöönottoon, joka vastaavasti saattaa aiheuttaa heijastusvaikutuksia tilaajan toimintaan ja hankkeen operatiivisten ja vaikutustavoitteiden saavuttamiseen.

Rakentamisvaiheessa tietomalleja täydennetään ja päivitetään tuotetiedoilla sekä suunnitelmamuutoksilla. Tarkentavaa suunnittelua rakentamisvaiheessa tehdään työmaan tarpeiden mukaisesti. Koska tuotannon aikana tietomalleihin tehdään muutoksia ja päivityksiä, on tuotantovaiheen lopussa tehtävä toteumamalli, joka kuvaa kohteen sellaisena kuin se on toleranssit huomioiden toteutettu. Toteumamalli on osa digitaalista luovutusaineistoa, joka toimii lähtötietona kunnossapitovaiheelle. Digitaalinen luovutusaineisto parantaa hankkeen elinkaaren tiedonhallintaa. Rakentamisvaiheesta kerättävä aineisto täydentää aikaisempien hankkeen vaiheiden tietoja ja mahdollistaa elinkaaritiedonhallinnan katkeamattoman ketjun.

5.3.3 Ylläpito

Kuviossa 9 avataan ylläpitovaiheen tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä. Infrahankkeiden erityispiirteinä on, että tyypillisesti hankkeen rakentama kohde jää hankkeeseen ryhtyneelle organisaatiolle ylläpidettäväksi. Elinkaaren aikainen kunnossapidettävyyden, käyttökustannukset ja ylläpito korostuvat, ja käytön aikaiset kustannukset voivat olla jopa moninkertaiset alkuperäisen investointikustannukseen verrattuna. Siksi jo hankkeen alussa tulevan ylläpidon toteutettavuus, helppous ja kustannukset tulisi huomioida tärkeänä tavoitteena koko hankkeelle.

Panokset	Prosessi	Tuotokset /vaikutukset	Muut tuottavuustekijät
Omaisuuustieto (mitä rakenteita ja miten ne on tehty) Kuntotieto (miten rakenteet ovat kuluneet) Käyttöikä-tieto (mikä on jäljellä oleva ennakoitu käyttöikä) Olosuhteet (sää ja muut) ja niiden tieto Tulevaisuussuunnitelmat (tarvitaanko rakennetta tulevaisuudessa) Henkilöt (osaaminen ja määrä) Tuotantoteknologia (koneet ja laitteet) Alihankinnat ja materiaalityömitukset	Oikea-aikaiset ja suunnitelmalliset korjaus- ja uusimistoimenpiteet Oikea-aikaiset hoitotoimet Yllätykselliset ja ennakoimattomat korjaukset	Rakenteiden palvelukyvyyn säilyminen Pidentynyt elinkaari Tietomallien päivitys (digitaalinen kaksonen)	

Kuva 9. Infran ylläpitämiseen liittyviä tuottavuustekijöitä

Ylläpidon panostekijät

Infrastruktuuriin käyttöomaisuutena on sidottu erittäin merkittävät pääomat. Yleisesti ottaen, käyttöomaisuus on pitkäikäistä, ja elinkaaren aikaisilla toimenpiteillä on suuri merkitys rakenteen palvelukyvyyn säilymiselle. Näin ollen on ilmeistä, että omaisuuden hallinnalla on suuri merkitys infra-alan pitkän tähtäimen tuottavuudelle. Omaisuustieto on perusta, joka mahdollistaa useimmat omaisuudenhallintaan liittyvät toiminnot. Olennaista omaisuustietoa ovat esimerkiksi mitä omistaa, missä kunnossa omaisuus on, mihin suuntaan omaisuuden kunto on menossa, missä omaisuus sijaitsee, mitä ominaisuuksia omaisuudella on, minkälainen ylläpitohistoria omaisuudella on ja mitä tulevaisuudessa omaisuudelle tehdään.

Teknologian kehittyminen tuo uusia mahdollisuuksia omaisuuden hallintaan monin eri tavoin. Teknologian monimutkaistuminen edellyttää erikoistunutta asiantuntemusta. Teknologian ja automaation lisääntyminen vähentää käyttöhenkilökunnan tarvetta, ja siten myös kunnossa-pidossa tarvittavat resurssit joudutaan hankkimaan omistajaorganisaation ulkopuolelta. Teknologia ja automaatio mahdollistaa myös esimerkiksi etädiagnostiikan ja kaukokäytön, jotka lisäävät mahdollisuuksia kustannustehokkain palveluihin.

Samaan tapaan kuin toteutusvaiheessa (sekä osin myös suunnitteluvaiheessa), ylläpidon panoksia ovat luonnollisesti myös henkilöstö ja tuotantoteknologiat sekä alihankinnat ja materiaalityömitukset.

Ylläpidon prosessitekijät

Omaisuidenhallinnan avulla organisaatio voi maksimoida infran arvon ja hyödyn tasapainotamalla omaisuuteen liittyvää taloutta sekä toimintaympäristöä ja sen muutoksien vaikutuksia. Omaisuudenhallinnan näkökulma tulisi ottaa vahvasti huomioon jo ennen yksittäiseen hankkeeseen ryhtymistä. Infrahankkeiden erityispiirteinä on, että kohde jää rakennushankkeeseen alun perin ryhtyneelle organisaatiolle ylläpidettäväksi vuosikymmeniksi, joskus jopa sadoiksi vuosiksi. Sitä ei pidä siis käsittää pelkästään olemassa olevien yksittäisten infrakokonaisuuksien elinkaaren optimointina. Yksittäisten infrarakenteiden kunnon seuranta, tarkastukset ja

oikea-aikaiset kunnossapitotoimenpiteet ovat kuitenkin perusedellytyksiä toimivalle infraomaisuuden hallinnalle.

Usein kohteen kunnossapito on, erityisesti suurissa kaupunkiorganisaatioissa, eri yksikön vastuulla kuin sen suunnittelu tai rakentaminen. Tulevalla ylläpito-organisaatiolla tulisi olla aktiivinen rooli jo hankkeen ja suunnittelun tavoitteiden määrittelyssä, ja sieltä pitää saada ehdotuksia ja palautetta tehdyistä linjauksista ja ratkaisuista.

Vaikka omaisuustieto on panoksena tärkeää, tiedolla sinänsä ei vielä ole merkitystä. Tärkeää on, että tieto raportoidaan, otetaan mukaan johtamiseen ja viedään osaksi kuntien päätöksentekoa. Konkreettinen tieto mahdollistaa konkreettisten tavoitteiden asettamisen. Infraomaisuuden hyvä hallinta edellyttää jatkuvaa yhteistyötä tilaajaorganisaation sisällä. Jo maankäytön suunnittelun yhteydessä on esimerkiksi tärkeä miettiä sitä, miten eri suunnitteluratkaisut vaikuttavat ylläpitoon.

Omaisuuksienhallinnan kannalta on keskeistä huomioida rakenteiden kuntotiedot ja niissä esiintyvät puutteet. Rakenteiden kunnon systemaattisen arvioinnin peruslähtökohta on ajanmukaiset ja riittävän tarkat tekniset lähtötiedot. Usein rakenteiden kunto ja korjaustarve tunnetaan heikosti. Rakenteet sijaitsevat usein kokonaisuudessaan maan alla vaihtelevissa maaperä- ja kuormitusolosuhteissa. Lisäksi rakenteet on rakennettu noin seitsemän viimeisen vuosikymmenen aikana eri materiaaleista eri rakentamiskäytäntöjen vallitessa.

Ylläpitoon liittyvät tuotostekijät

Keskeinen tuotostekijä on infran palvelukyvyn pysyminen mahdollisimman pitkään. Mikäli infran kunnossapito jää riittämättömäksi, seurauksena syntyy niin sanottua korjausvelkaa. Korjausvelka tarkoittaa sitä rahamäärää, jonka verran infraan on jäänyt investoimatta, jotta se olisi käytön kannalta edelleen hyvässä kunnossa. Mikäli omaisuuden määrä ja kunto tiedetään, päättäjät pystyvät määrittelemään esimerkiksi sen, missä euromäärässä korjausvelan pitää pysyä. Tämän jälkeen pystytään tekemään peruskorjaushjelmointia ja pystytään arvioimaan paljonko korjausten toteuttaminen maksaa. Samaan tapaan kuin toteutusvaiheessa, myös ylläpito voi tuotoksenaan päivittää infraan liittyviä tietomalleja.

5.3.4 Yhteenveto toimeksiannon tuottavuuden muodostumisesta

Kuva 10 vetää vielä yhteen toimeksiannon tuottavuuden muodostumisen koko elinkaaren ajalla. Huomionarvoista on, että näin tarkasteltuna tuottavuustekijät muuttuvat strategisemmiksi ja lähestyvät edellä kuvattuja tilaamisen ja jopa poliittisen ohjauksen tuottavuustekijöitä. Toimeksiantojen tuottavuuden lähtökohtana on tavoitteiden asettaminen. Suurille julkisille infrarakentamishankkeille voidaan myös asettaa eritasoisia ja erilaisia tavoitteita. Hankkeen tavoitteiden määrittelystä tekee haastavaa se, että hankkeen tuottama arvo ja arvon luominen voivat tarkoittaa eri asioita eri hankeosapuolille. Yksittäisten infrahankkeiden tavoitteiden määrittelyssä tilaajaorganisaation on otettava huomioon omaisuudenhallinnan näkökulma, joka pitkälti määrittää mitkä hankkeet toteutetaan ja mitkä tarpeet niillä pyritään tyydyttämään. Omaisuudenhallinnan näkökulmasta yksittäisen hankkeen tavoitetta määriteltäessä on syytä kiinnittää huomio ainakin seuraaviin tekijöihin:

- infran tulee tyydyttää käyttäjien tarpeita,
- infran tulee tyydyttää myös tulevien käyttäjien tarpeita, sillä infrarakenteet ovat pitkäikäisiä sekä
- infran omistuksen tulee olla taloudellisia, ja infran määrä ja kustannukset ovat seurausta maankäyttöön liittyvistä valinnoista ja yhteiskuntarakenteiden eheydestä.

Panokset	Prosessi	Tuotokset /vaikutukset	Muut tuottavuustekijät
Aika (hankkeelle varattu aika, suhdannetilanne) Henkilöt (osaaminen ja määrä) Teknologia (digi) Hankkeelle (toimeksiannolle) asetettavat tavoitteet Tulevaisuussuunnitelmat Budjetti Tieto (lähtötiedot, suunnitelmatiedot ja tuotantotiedot)	Tilaajan päätöksenteko Osapuolten yhteistyö Työn suunnittelu ja hallinta (niin suunnittelu, tuotanto kuin ylläpitovaiheissa) Oikea-aikaisuus Muutosten hallinta	Kansalaisten hyvinvointi Rakenteiden palvelukyky	

Kuva 10. Infratoimeksiantojen tuottavuustekijöitä yhteen vedettynä

Toimeksiantojen yleiset panostekijät

Toimeksiantojen tavoitteet määrittävät pitkälti niin suunnitteluratkaisut kuin myös toteutuksen reunaehdot. Suunnittelulle asetetut tavoitteet kohdistuvat pitkälti yhteiskunnallisiin hyötyihin, joita hankkeella tavoitellaan. Nämä voivat olla esimerkiksi matka-aikojen lyhentäminen tai onnettomuusmäärien vähentäminen tai kestävän kehityksen tukeminen. Toteutuksen tavoitteet kohdistuvat tarkemmin operatiivisiin toimiin, ja ne hyvin usein kohdistuvat hankkeen toteutuksen aikaan, kustannuksiin sekä laatuun.

Keskeisiä tuottavuuteen vaikuttavat panoksia ovat henkilöiden osaaminen ja määrä. Ilman ammattitaitoista henkilöstöä, suunnittelu ja tuotanto eivät voi onnistua. Lisäksi tieto toimii panoksena monin tavoin. Tekniset suunnitelmat toimivat pitkälti kommunikointivälineenä suunnittelijoiden ja toteuttajien välillä, joten niiden on sisällettävä ne tekniset tiedot, joita rakentamisessa tarvitaan. Tuotanto-organisaation tehtävänä on muuntaa tekniset tiedot tuotantoa palvelevaksi tiedoksi, joka esitetään tuotantosuunnitelmissa sekä työsuunnitelmissa.

Toimeksiantojen yleiset prosessitekijät

Tilaajan päätöksenteko on usein kriittistä hankkeen etenemisen kannalta. Usein ongelmat, joita hanke edetessään kohtaa, liittyvät yhteiskunnallisiin ja poliittisiin tekijöihin sekä tilaajaorganisaation päätöksenteon ongelmiin. Tilaajan onkin aikataulutettava tarkoin päätöksentekonsa sekä liittyvät tapahtumat. Toimeksiannon johtamisessa ylipäätään korostuu ennakointi ja toiminnan selkeyttäminen. Toimeksiannosta vastuullisen tahon on tiedettävä mitä missäkin vaiheessa pitäisi tapahtua ja mitä on tapahtumassa. Hankkeen näkökulmasta suunnitteluvaihe on keskeinen, ja siten suunnitteluprosessi on tehtävä näkyväksi siten, että kaikki suunnitteluosapuolet tietävät tavoitteet ja suunnitteluvaiheissa tuotettavat tulokset. Infrahanke kokonaisuutena vaatii usean näkökulman huomioonottamista ja eri toimijoiden osaamista ja yhteistyötä. Yksittäiseen

infrahankkeeseen kytkeytyy useita toimijoita, joiden toiminta vaikuttaa koko hankkeen sisältöön ja toteutukseen

Hankkeen operatiivisen toteutuksen kannalta keskeistä on, että jokaisen hankeosapuolen hallitsee omat tehtävänsä niin ajallisesti, taloudellisesti kuin laadullisesti. Tämä edellyttää esimerkiksi oman toiminnan suunnittelua ja valvontaa, jotta hankkeen eteneminen ei häiriinny vaan toiset hankeosapuolet voivat luottaa siihen, että tehtävät tulevat hoidetuksi ajallaan. Hankkeen toteuttamiseksi vaadittavat tehtävät ovat usein niin sanotusti loppu-alku-riippuvaisia, jonkin tehtävän viivästyminen vaikuttaa jäljempänä tuleviin tehtäviin ja viivästyttää koko hankkeen toteuttamista.

Infrahankkeissa muutokset ja epävarmuudet ovat luonteenomaisia, sillä lähtötiedot ovat hyvin usein puutteellisia, ja joudutaan turvautumaan usein arvioihin, ennakkokäsityksiin ja luuloihin. Infrahankkeiden epävarmuudet voidaan luokitella neljään eri tyyppiin: epävarmuus tietyllä vaihteluvälillä, ennakoitavissa oleva epävarmuus, ennakoimaton epävarmuus ja kaaos. Vaihteluväli tarkoittaa eri toiminnoista aiheutuvaa epävarmuutta tietyllä vaihteluvälillä. Ennakoitavissa olevat epävarmuudet ovat tapahtumia ja asioita, jotka voidaan tunnistaa, mutta niiden realisoituminen ei ole varmaa. Ennakoitavissa olevaan epävarmuuteen voidaan varautua ja mikäli se toteutuu, voidaan ottaa käyttöön sitä varten kehitetty torjunta- tai hallintakeino tai varasuunnitelma. Ennakoimaton epävarmuus on epävarmuutta, jota ei voida tunnistaa hankkeen alkuvaiheessa. Ennakoimaton epävarmuus ei aina aiheudu yllättävästä tilanteesta, vaan se voi olla monien ennakoitavissa olevien tapahtumien summa. Ennakoimattomaan epävarmuuteen ei pystytä varautumaan varasuunnitelmilla, mutta sitä voidaan pyrkiä hallitsemaan siten, että mahdollisia uhkia, mahdollisuuksia ja epävarmuuksia selvitetään koko ajan hankkeen edetessä. Kaaos on tilanne, joka syntyy, kun hankkeessa tulee vastaan hyvin yllättävä tilanne tai tapahtuma, joka muuttaa merkittävästi hankkeen kulkua. Infrahankkeissa muutokset ovatkin yleisiä, ja se edellyttää nopeaa reagointi- ja päätöksentekokykyä eri osapuolilta sekä jo etukäteistä varasuunnitelmien laatimista.

Toimeksiannon yleiset tuotostekijät

Jotta voidaan varmistua siitä, että tilaajaorganisaation lopulliset tavoitteet tuotannolle ovat täyttyneet, on tuotantoa valvottava ja dokumentoitava. Infrahankkeella on usein merkittävä vaikutus kansalaisten hyvinvointiin, ja infran suunnittelulla, rakentamisella, ylläpidolla ja kehittämisellä on keskeinen merkitys ihmisten joka- päiväisessä toiminnassa. Olemme kaiken aikaa sidoksissa sellaisiin fyysisen ympäristömme ominaisuuksiin kuin toimivuus, taloudellisuus, turvallisuus, viihtyisyys ja kokonaisvaltaisesti kestävä kehityksen tukeminen. Yhteiskunnan ja ihmisten asettamat odotukset hankkeelle ja laajemmin koko infralle kohdistuvat yhä enenevässä määrin pelkkien rakenteiden sijasta verkostoihin ja palveluihin. Infran odotetaan kasvavassa määrin olevan laajapohjaista, turvallista, korkeatasoista palvelua, jolla pystytään edistämään ihmisten hyvinvointia.

6 Haastattelutulokset tuottavuuden muodostumisesta

6.1 Poliittishallinnollinen taso

Taulukko 2 tiivistää tuottavuustekijät, jotka ovat liitettävissä erityisesti poliittishallinnolliselle tasolle. Esitettävien havaintojen kohdalla on mainittu myös haastateltavan koodi eli mikäli maininnan kohdalla on yksi koodi, asia esiintyi yhdessä haastattelussa. Koodauksen periaate avattiin luvussa 4.

Taulukko 2. Tunnistettuja tuottavuustekijöitä poliittishallinnollisella tasolla

Näkökulma	Haastatteluista tunnistettu tuottavuustekijä
Panos	Rahoituksen saaminen (PH5)
	Monipuolinen rahoituspohja (Tr4)
	Työvoiman saatavuus (PH5)
	Elinkaaren läpäisevä tieto (TI4)
Prosessi	Siilojen purkaminen (TI3)
	Hallinnonalojen välisen yhteistyön edistäminen (PH4)
	Päätösprosessin sujuvuus (PH5)
	Toimenpiteiden oikea-aikaisuus (Tr3)
Tuotos	Loppukäyttäjän arvo (Ts1)

6.1.1 Panokset

Ylätasolla tärkeitä painostekijöitä oli **rahoituksen saaminen**, johon liittyy poliittinen päätöksentekijä ja joka on keskeisessä roolissa siinä, että hanke ylipäättään käynnistyy (PH5). **Monipuolinen rahoituspohja** nostettiin myös panostekijänä esiin:

infrarakentaminen on hyvin paljon kunta- ja valtion rahoitteista, niin sitten me on nähty mimmista tämä toiminta on ... jos meillä on näitten hankkeitten rahoittajatahoina esimerkiksi investointipankkeja tai muita, niin se paine tulee sieltä rahoittajataholta, jolloin mennään vaativampiin ja kestävämpiin ratkaisuihin kuin mitä lainsäädäntö edellyttää. - Tr4

Ylätasolla vaikutettava asia on myös työvoiman saatavuus. On tärkeä varmistaa, että oppilaitoksista tuleva työvoima on oikealla tavalla koulutettua ja että työvoimaa on riittävästi. (PH5)

Elinkaaren läpäisevä tieto liittyy infran omistajaan. Tällainen tieto kulkisi läpi koko infran elinkaaren, suunnittelusta, toteutukseen ja ylläpitoon. Tätä tietoa sekä hyödynnettäisiin että päivitetettäisiin infran elinkaaren eri vaiheissa. (TI4)

6.1.2 Prosessit

Siilojen purkaminen nousi esiin eräänä tärkeänä asiana tuottavuuden parantamiseen. Haasteena nähtiin se, että esimerkiksi infran elinkaaren eri vaiheilla on omat foorumit ja tilaisuudet ja paikkoja vuoropuheluun ei ole riittävästi. Sama koskee myös eri tasoilla olevien tahojen vuoropuhelua. Eräs haastateltava kuvasi asiaa näin:

Rakentaminen on oma fooruminsa, ja esimerkiksi kunnossapito on oma fooruminsa, eikä ne oikein yhdisty missään. Ja jos vaikka on joku ihan seminaarikin, vaikka kunnallistekniikan päivät. Niin sielläkin se jakautuu se ohjelma herkästi siihen, että siellä on rakentajille ihan oma ohjelmansa, ne on ihan eri paikassa, ja kunnossapitäjille omat ohjelmansa, mutta yhtenäistä keskustelua ei vain synny... kyllä sitä porukkaa pitäisi sekoittaa

enemmän ja ohjelmallisesti purkaa pois niitä siiloja, että ei rakenneta sen tilaisuuden ohjelmaa jo sen mukaiseksi... Koska ei se näissä Teamsissa, näissä palavereissa, niin ei siellä synny mitään aitoa vuorovaikutusta ja keskustelua. Toisaalta vielä sekin, että ne porukat ketkä on niissä palavereissa, mitä nytenkin on, niin ne on niitä kehitysmuotoisia ihmisiä, jotka on ehkä siellä ylätasolla, mutta sieltä jää varsinainen tuotantoporukka kokonaan pois. - T13

Edelliseen liittyen myös **hallinnonalojen välinen yhteistyö** nähtiin olennaisena tuottavuuden parantamiseen. Budjettirakenteet eivät sisällä mekanismeja, jotka tunnistavat tekemisten välisiä riippuvuuksia. Yrityksiä tämän asian parantamiseen on kuitenkin käynnissä. Tilanne on eri pienessä kunnassa kuin valtionhallinnossa. Pienissä organisaatioissa siiloja ei synny niin helposti. (PH4)

Päätösprosessin sujuvuuden tärkeyttä nostettiin esiin seuraavaan tapaan:

Sitten ihan tämä päätöksenteon ajallinen ulottuvuus, että jos meillä on nyt joku tarve, me ruvetaan miettimään sitä, että sille pitäisi tehdä rahoituspäätös siihen tarpeeseen, että se saataisiin toteutettua ja sitten me saadaan kaikki ne suunnitelmiseen ja eri vaiheineen ja valituksineen ja kaavoituksineen, niin se saattaa olla, että se tarve on muuttunut tai sitten on tullut jotain ulkopuolisia määräyksiä, jotka vaikuttaa siihen, että miten se pitää suunnitella ... Ja siinä tulee tosi paljon kyllä hukkaa sitten ja sitten me ruvetaan puhumaan siitä, että päätös on tehty 10 miljoonan hankkeesta, se maksaakin 20 miljoonaa euroa. - PH5

Toimenpiteiden tulisi olla oikea-aikaisia, jotta tuottavuutta saadaan parannettua. Esimerkiksi tieverkon kunnossapitoon liittyvät toimenpiteet tulisi tehdä ennen kuin tie tuhoutuu. Ongelmat tulisi korjata silloin kun ne ovat vielä pieniä, jolloin päästäisiin kokonaisuutena pienemmin kustannuksiin, koska kaikkea ei tulisi laittaa uusiksi. (Tr3)

6.1.3 Tuotokset

Ylätasoon liittyviä tuotostekijöitä ei mainittu kovinkaan monessa haastattelussa. Kuitenkin **loppukäyttäjän arvoa** voidaan pitää tällaisena. Loppukäyttäjän arvo muodostuu esimerkiksi sujuvista liikennejärjestelyistä ja ylipäättään positiivisesta mielikuvasta koskien infraan liittyvää tekemistä. (Ts1)

6.2 Tilaajaorganisaation taso

Taulukko 3 tiivistää tuottavuustekijät, jotka ovat liitettävissä erityisesti tilaajaorganisaation tasolle.

Taulukko 3. Tunnistettuja tuottavuustekijöitä tilaajaorganisaation tasolla

Näkökulma	Haastatteluista tunnistettu tuottavuustekijä
Panokset	Hankinnan osaaminen (TI4)
	Ohjeistukset (PH6, Ts2)
Prosessi	Toimivat hankintamenettelyt (PH4, Tr2)
	Elinkaarinäkökulman huomioiminen (TI5, Tr4, PH3)
	Työsuunnittelun toteuttaminen (TI5, TI3, TI1)
	Luottamuksen rakentaminen tilaajan ja urakoitsijan välillä (TI3)
	Yhteistyö tilaajien kesken (TI3)
Tuotokset	Tarkoituksenmukaiset tavoitteet ja kriteerit (PH5, PH2)
	Vaatimustason lisääminen hankinnassa (PH6, PH4)
	Leanin huomioiminen hankinnassa (TI5)
	Kokonaiskuvan luominen (TI5, PH6, Tr1)
	Hankittavan osaamisen integrointi (Ts1)

6.2.1 Panokset

Hankinnan osaaminen nousi esiin yhdessä haastattelussa liittyen siihen, että tilaajalla tulee olla riittävä käsitys ja ymmärrys siitä, mitä tilataan (TI4). **Ohjeistukset** ovat eräs keskeinen panostekijä, joka liittyy toisaalta tekemisen standardointiin ja toisaalta oikeiden työskentelyprosessien määrittämiseen. Erityisesti standardoinnin näkökulmasta asia liittyy jo tilaamiseen. Eräässä haastattelussa tuli esiin se, että ohjeistuksia tehdään nykyisin vähemmän kuin aiemmin (PH6). Esimerkiksi Väylävirastolla oli aiemmin merkittävä rooli vaikkapa laatuvaatimukset täyttävien työohjeiden tekemisessä. Myös yliopistoilla on perinteisesti ollut tärkeä rooli vaikkapa paalutukseen tai radan rakentamiseen liittyvien ohjeiden laatimisessa.

6.2.2 Prosessit

Toimivien hankintamenettelyiden yhteydessä nousi esille erityisesti allianssimallilla toteutettujen toimeksiantojen onnistuminen. Parhaimmillaan näissä lähdetään aidosti loppukäyttäjän tarpeista liikkeelle ja luodaan suunnittelijalle ja rakentajalle yhteinen ymmärrys arvontuoton perustasta:

Siellähän tilaajalla on vaan joku läjä rahaa ja tavoitteita, ja sitten lähdetään yhdessä työstää sitä, että mitä tällä on mahdollista saavuttaa, ja tilaajan pitäisi pystyä kertoa sitten palveluntuottajille se että mikä on tärkeää, mihin pitää pyrkiä. Ja sitä kautta sen tuottavuuden pitäisi sitten syntyä, että meillä on se maali selkeänä. - Tr2

Mukaan on saatu ammattimaisesti toimivia toimijoita, jotka ovat auttaneet oikeiden toimintatapojen löytämisessä (PH4). Rakennuttajat voivat ottaa tärkeämmän roolin kokonaisuuden hallinnassa (Tr2). Toisaalta jokaiseen toimintaympäristöön tulee osata sovittaa oikeat tavat hankkia. Erityisesti valtion ja isojen kuntien tulisi kiinnittää huomiota hankintamalleihin ja esimerkiksi siihen miten omaa tuotantoa ja yksityisiä tuottajia käytetään. (PH6)

Elinkaarinäkökulma tuli myös esiin asiana, johon tilaaja voi vaikuttaa. Elinkaarinäkökulmaan liittyvät esimerkiksi ympäristöasiat, joista voidaan luoda vaatimuksia hankintavaiheeseen (TI5).

Infralla on pitkä elinkaari, joten suunnittelujänne on usein kymmeniä vuosia. Tällöin kunnossa-pitöön liittyvät kustannukset nousevat keskeisiksi ja on tärkeää huomioida se, miten rakenteista saataisiin kestävämpiä. (Tr4) On tärkeää siis huomioida koko elinkaari, ei pelkästään rakentamisen valmistumishetki (PH3). Elinkaareen liittyy osin myös **työnsuunnittelu**. Työnsuunnittelussa olisi hyvä pystyä ottamaan huomioon myös toteuttava organisaatio, jotta toteutuksen osaaminen tulisi huomioitua ja esimerkiksi urakkaa ei pilkottaisi ei-tarkoituksenmukaisesti (TI5). Suunnittelussa tulisi olla laaja-alaisempi näkymä siitä missä ollaan ja mitä muuta rakentamista on lähdössä liikkeelle (TI3). Prosessien kuvaukset voivat auttaa tämän kokonaiskuvan luomisessa (TI1).

Luottamuksen rakentamisessa tarvitaan luonnollisesti sekä tilaajaa että toteuttajaa. Aloite asiassa lienee kuitenkin usein tilaajan päässä. Eräs haastateltavista kuvasi asiaa näin:

Sehän ei voi olla sitä, että toiselle nakitetaan kaikki riskit ja toinen yrittää vähän luistaa hommistaan, että saa tehtyä mahdollisimman hyvällä tuotolla sitä asiaa ... Ja siinä varmasti yksi iso asia on tietenkin, ja tulee jo sieltä hankinnoista taas se riskien tunnistaminen ja niitten hallinta, että se riski jaetaan oikeassa suhteessa sen tilaajan ja toimittajan välille, jotta se luottamus säilyy ja siellä uskalletaan tehdä niitä kaikkia ajatuksia, että miten sitä tuottavuutta voitais kohentaa. – TI3

Luottamuksen rakentamiseen liittyy myös vuoropuhelu tilaajan ja urakoitsijoiden välillä, jota voisi olla enemmän myös yleisemmällä (ei yksittäiseen hankintaan liittyvällä) tasolla (TI3).

Myös **tilaajien välisellä yhteistyöllä** voidaan rakentaa tuottavuutta. Esimerkiksi pienillä kunnilla on harvoin rahkeita lähteä kehittämään hankintojaan, ja he hyötyisivät isommilta toimijoilta saaduista kokemuksista. Yhteistyö voi tapahtua nykyisellään liikaa pelkästään isojen tilaajien välillä (TI3).

6.2.3 Tuotokset

Hankinnan tulee lopputulemana pystyä määrittämään **tarkoituksenmukaiset tavoitteet ja kriteerit** toimeksiannoille. Tulee olla selvillä, mitä tavoitellaan ja miten näihin tavoitteisiin päästään. (PH2) Eräs haastateltavista kuvasi asiaa näin:

Tehtäisiin oikea ratkaisu oikeaan kohteeseen, ettei niin sanotusti ammuta tykillä hyttystä tai päinvastoin ... Jos meillä on tiehanke, niin se että tehdäänkö me, säästetäänkö me nyt sitten 10 prosenttia kustannuksista ja me tehdään vaikka 1- plus 2-kaistainen tie versus että me maksetaan se 10 prosenttia enemmän ja tehdään 4-kaistainen tie, niin mun mielestä se on semmoinen, että väärässä paikassa säästäminen tällaisessä kohtaa, niin se ei lisää sitä tuottavuutta, se voi heikentää sitä lopputulosta. - PH5

Keskeinen hankinnan tuotos on se, että tilaamiseen kytketään oikeat tavoitteet ja kriteerit. Tätä tuotiin esiin haastatteluissa monin eri tavoin. Infra-alan tilaajilla on keskeinen rooli alan **vaa-timustason lisäämisessä**, mikä edistää tuottavuuden paranemista. Esimerkkinä vaikkapa Tielaitoksen lanseeraama laatujärjestelmän vaatimus takavuosilta. (PH6) Toinen esimerkki on tietomallien käyttö, jota tilaajat ovat systemaattisesti alkaneet vaatimaan. Näillä vaatimuksilla on tuettu infra-alan muuttumista. Tilaajien rooli nähtiinkin keskeisenä muutoksen ajurina. (PH4)

Leanin huomioiminen hankinnassa mainittiin eräänä yksittäisenä mutta mahdollisesti tuottavuuteen paljon vaikuttavana tekijänä. Jo tarjouspyynnössä palvelutuottajaa voisi pyytää kuvaamaan sitä, miten hän hyödyntää lean-työkaluja kuten tahtituotantoa ja pienempiä eräkokoja. (TI5)

Kokonaiskuvan luominen nähtiin keskeiseksi tekijäksi tuottavuuden muodostumisessa useammassa haastattelussa. Alihankinnan lisääntyneen käytön nähtiin jo itsessään helposti johtavan pirstaloitumiseen ja kokonaiskuvan hukkumiseen. Kun jokaisella pienellä urakan osalla on oma tekijä, yritykset helposti pyrkivät hoitamaan vaan tämän oman palansa tehokkaasti näkemättä kokonaiskuvaa. Keskeiseen rooliin nousee päätoteuttaja. (PH6) Jokaisella aliurakalla voi olla omat tavoitteensa, mikä johtaa osaoptimointiin ilman että katsottaisiin miten vieressä olevat toimijat ja urakat saataisiin nivottua kokonaisuudeksi (TI5). Tarvitaan myös laskentaa ja selkeitä aikatauluja:

Laskentaa on vaikea tehdä ilman selkeitä aikatauluja, että milloin alkaa ja milloin päättyy, kun sitä hahmotellaan samaan aikaan. Se mitä maksaa vaikka yhden bussin lisääminen jollekin reitille, se on 150 000–300 000 euroon vuodessa voi olla se ero, mikä siinä tulee. Ja se on aika iso summa. Jos säästetään 500 000 ja sulla menee 600 000 busseihin, sehän on vain 100 000 veronmaksajille miinusta siinä kohtaa... [Eräässä hankkeessa] oli tiukat säännöt, että ei saa matka-aika ei saa pidentyä busseilla ja tällaisia, että on niitä huomioitu kyllä siellä. Mutta ehkä se oikea ymmärrys on vähän jäänyt siitä, että mitä se oikeasti tarkoittaa siinä. Kun se bussi hidastuu, mitä se oikeasti tarkoittaa.... se panoslaskelmankin kautta jos mietitään asioita, se että osataan tunnistaa ne yhteiskunnalliset haitat. - Tr1

Sopimusmuotoja tulisi myös kehittää:

Pitäisi päästä osaoptimoinnista kokonaisuuden optimointiin, ja huolehtia siitä että sitten kun tehdään joku hanke jossa on monia toimijoita, huolehdittaisi että aurinko paistaa kaikille samasta suunnasta. – PH6

Asiaa voisi kehittää luomalla kannusteita hankintaan, jotka mahdollistaisivat yhteistyön ja vaikkapa elinkaari ja ympäristökysymykset paremmin (TI5).

Esimerkiksi suunnittelun hankinnassa on tärkeää ottaa huomioon **hankittavan osaamisen integrointi**. Nykyisin halutaan kilpailuttaa suunnittelijoita paloissa, esimerkiksi eri rakentamisen alueiden (esim. rata, geo, sähkö, turvalaitteet) suunnitteluun. Tämä voi tuoda haasteita tuottavuuden kannalta, kun osaaminen ei integroidu. Toisaalta pieniä paloja voi olla helpompi kilpailuttaa ja niihin saa helpommin tarjoajia. (Ts1)

6.3 Toimeksiannon taso

Taulukko 4 tiivistää haastatteluissa tunnistetut tuottavuustekijät, jotka ovat liitettävissä erityisesti toimeksiantojen (suunnittelu, toteutus, ylläpito) tasolle.

Taulukko 4. Tunnistettuja tuottavuustekijöitä toimeksiannon tasolla

Näkökulma	Täsmennys
Panos	Teknologiat (TI5, PH6, Ts4)
	Tieto (TI3)
	Henkilöstö (PH1, Tr2, Tr3, Ts4)
	Hyvät suunnitelmat (TI4, PH5, Tr3, Tr4, Ts1, PH3)
	Työn suunnittelu (Tk1)
	Panosten tarkoituksenmukaisuus (TI4, Tr4)
	Rahoitus (Tk1)
Prosessi	Uusien toimintamallien rohkea kokeileminen (TI3)
	Resurssien käyttö (Tr3)
	Sujuva työprosessi (PH5, PH3)
	Toimivat työnaikaiset liikennejärjestelyt (Tr1)
	Prosessin joustavuus (PH3)
	Yhteistyö (PH3)
	Yhteiset prosessit (Tr1)
	Johtaminen (Tk1)
	Projektinhallinta (PH2)
	Osaamisten yhdistely (PH2)
	Jatkuva tiedonkeruu (PH2, Tr3)
	Tietovirrat (Tr4, Ts4)
	Sopimukseen vaikuttaminen (Tk1)
Tuotos	Kerralla oikein (TI5, TI3, PH5)
	Asiakasnäkökulman huomioiminen (TI5, TI3)
	Laatuvaatimuksen huomioiminen (PH6)
	Oppiminen (Ts1)

6.3.1 Panokset

Teknologiat kuten IT-työkalut olivat esillä useammassa haastattelussa toimeksiannon tuottavuuteen vaikuttavana panostekijänä. Teknologioden hyvästä kehittämisestä nostettiin esiin muun muassa koneohjaus:

Kyllähän infrapuolella myöskin digitaalisuus ... on ehkä edennyt pidemmälle monessa kohtaa kun talopuolella, ja se johtuu siitä että siellä tätä koneohjausta on kehitetty. Joka ei suinkaan ole tapahtunut rakentajien aloitteesta ja ehdoilla vaan se on tapahtunut niitten kone-, toimittajien ja valmistajien ehdoilla. -PH6

Suunnittelutyössä myös suunnitteluohjelmistoilla on merkitystä ja näissä nähtiin kehitettävää. Suomen markkinat ovat pienet ja tarjontaa tänne on vähänlaisesti. Esille tuotiin muun muassa mahdollisuus siihen, että käytettävä digitaalinen aineisto olisi globaalimpaa. Tässä myös tilaa-japuolen yhteistyö voisi auttaa. (Ts4)

Tieto nousi esiin yhdessä haastattelussa panostekijänä. Tieto ei välttämättä aina ole ollut samalla tavalla esillä kuin nykyisin, mutta tiedon puute johtaa helposti huonoon resurssien hyödyntämiseen. Lähtötietojen tulee olla riittävän kattavia, jotta tiedetään mistä lähdetään liikkeelle,

mitä ollaan tekemässä ja mitkä asiat vaikuttavat omaan tekemiseen. Jos tekijät eivät tiedä minkä vuoksi jokin asia tehdään jollain tavalla, syntyy turhautumista ja hukkaa. (Tl3)

Henkilöstön rooli nousi useammassa haastattelussa esiin panostekijänä. Henkilöstön merkitys panoksena nähtiin tärkeäksi ja toisaalta myös sellaiseksi, missä on kehittämisen mahdollisuuksia. Esimerkkinä vaikka osaaminen, motivaatio, arvot ja kyky tehdä yhteistyötä. (PH1, Tr2) Henkilöstöön liittyy myös aineettomana pääomana yhteisö ja sen tapa toimia kuten myös toimintakulttuuri (PH1). Osaamisen halu ja kyky kehittyä vaikuttaa myös tuottavuuteen:

Se on itse asiassa hirveästi siitä yksittäisen asiantuntijan halusta tai jopa ihan kyvystä kehittyä...Tämmöiseen asiaan on projektipäällikön vaikea vaikuttaa, vaikka se kuitenkin vaikuttaa siihen projektin tuottavuuteen. -Ts4

Useat haastateltavat mainitsivat **hyvät suunnitelmat** tärkeänä toimeksiannon tuottavuuteen vaikuttavana tekijänä. Hyvät suunnitelmat auttavat varaamaan oikeita ja riittäviä resursseja (Tl4). Suunnitelmat vaikuttavat siihen, miten tuottavasti rakentaminen voidaan toteuttaa, kun se on riittävän yksityiskohtainen ja huomioi vaikka logistiikkaan vaikuttavia tekijöitä. (PH3) Tässä nähtiin vielä parantamisen varaa (PH3, Ts1). Pelkästään lopputuotteen vaatimukset huomioiva suunnitelma nähtiin helpommaksi tehdä kuin sellainen suunnitelma, joka ottaisi riittävän tarkasti huomioon työmaan toimintaa (PH3). Usein jopa nähtiin tapahtuvan sitä, että suunnittelu tehdään loppuun vasta työmaalla mikä johtaa tehottomuuteen, kuten materiaalihukkaan (Tr4). Hyvällä suunnittelulla voidaan myös vähentää työmaan haittaa esimerkiksi tieliikenteelle (Tr3). Myös itse työn suunnittelu vaikuttaa tuottavuuteen, miten esimerkiksi hyödynnetään työvälineitä ja mitä työtapoja ja -mekanismeja käytetään. Tulee myös kiinnittää perehdyttämiseen, jotta parhaat tavat omaksutaan.

Käytettyjen **panosten tarkoituksenmukaisuus** vaikuttaa myös toimeksiannon tuottavuuteen. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että käytetään oikeita laitteita, oikean kokoisia laitteita ja että laitteita on käytössä oikea määrä. Sama koskee myös henkilöstöpanoksia. (Tl4) Näin asiaa kuvattiin eräässä haastattelussa:

Väärin mitoitettuja panoksia, joko ali- tai ylimitoitettuja. Helppo esimerkki on se, että me tehdään konetyötä ja sitten meillä on liian iso kone siihen, jolloin me ei pystytäkään hyödyntämään sitä kapasiteettia. Tai sitten meillä ei ole ammattitaitoista työvoimaa, josta seuraa sitten ongelmia, tai sitten meillä on ylipätevää työvoimaa tehtäviin, että lapiomiehenä on esimerkiksi konekuskia. -Tr4

Rahoitus on myös toimeksiannon tuottavuuden kannalta tärkeä asia. Sopimuksen lähtöhinta vaikuttaa paljon siihen, miten asioita voidaan toteuttamaan esimerkiksi kunnossapidossa. (Tk1)

6.3.2 Prosessit

Toimeksiannon prosessiin liittyen haastateltavat tunnistivat lukuisia tuottavuustekijöitä. Eräs niistä oli **uusien toimintamallien rohkea kokeileminen**. Alalla tapahtuu edelleen usein niin, että ihmiset jämähtävät siihen, miten asiat on ennenkin tehty. On hyvä, että välillä tuodaan uusia asioita, joita myös rohkeasti viedään käyttöön. (Tl3) **Resurssien käyttöön** liittyen esiin nostettiin oikeat suunnitelma- ja työratkaisut. Oikeat menetelmät vaikuttavat läpimenoaikoihin ja niiden kustannuksia on tärkeä arvioida. (Tr3) Varsin samaan aiheeseen liittyen nostettiin myös erikseen esille **sujuvaan työprosessiin** liittyviä asioita esimerkiksi seuraavaan tapaan:

Tietyt yritykset selvästi panostaa siihen prosessin läpimenoon ja ne on tehokkaita siinä, että kun työmaa alkaa, niin sinne ilmestyy oikeasti hirveä kasa koneita ja miehiä ja se

tapahtuu nopeasti ja sitten on sellaisia töitä, jotka tuntuu, että siellä ei tapahtu yhtään mitään päiväkausiiin, odotetaan vaikkapa jotain putkiliitosta tai jotain teleoperaattoria tai jotain muuta operaattoria, joka tuo omat putkensa tai piuhansa vetämään siihen monttuun. -PH5

Myös esivalmistuksen mahdollisuuksia pohdittiin. Olisiko mahdollista tehdä moduuleita tai komponentteja esivalmistuksella ennen työmaalle tuomista? (PH3) Työprosessiin liittyen myös asiakkaalle näkyvä asia on **toimivat työnaikaiset liikennejärjestelyt**, jota kuvattiin seuraavaan tapaan:

Mitä kaikkea voidaan tehdä työnaikaisissa liikennejärjestelyissäkin, että saadaan se turvalliseksi ja tuottavaksi se työmaa. Niinkin yksinkertaisesti, että kyllä se työalue pitäisi saada suljettua muulta liikenteeltä. Ja jotta se saadaan suljettua, sitä kautta pitää tuntea se kokonaisuus ja miten se vaikuttaa kaikkiin liikennemuotoihin mitä on: jalankulku, pyöräilyt, nämä kaikki ja bussit ja nämä kaikki. Se on pitkässä juoksussa se, että se on kaikille tuottavaa. Se, että jos työmaa... säästää vaikka 800 000, että saadaan työmaa nopeammin valmiiksi, mutta samaan aikaan se maksaa 700 000 julkiselle liikenteelle, me olemme enää 100 000 erossa sen jälkeen. - Tr1

Prosessin joustavuus vaikuttaa myös tuottavuuteen. Ennakoimattomiin tilanteisiin on oltava kyky reagoida, jotta esimerkiksi voidaan reagoida oikein poikkeuksellisiin olosuhteisiin. (PH3) **Yhteistyö** lisää tuottavuutta, jolloin on mahdollisuus saada eri toimijat kohti yhteistä maalia ilman että jokainen toimija katsoisi vain omaa sopimustaan. Tässä allianssimallista oli saatu hyviä kokemuksia. Yhteistyö on myös hyvä keino parantaa prosessin joustavuutta poikkeustilanteessa, jolloin yllättävätkin ongelmat on mahdollista ratkoa nopeasti. (PH3) Yhteistyötä auttaa myös **yhteiset prosessit**, jotka tulisi sopia hyvissä ajoin etukäteen. Esimerkkinä vaikka tietyn suunnitelman tai kiertoreitin hyväksyminen yhteisen pöydän ääressä. Tapa, jota käytettiin edellisessä urakassa ei välttämättä toimi uudestaan. (Tr1) **Johtaminen** nousi yhdessä haastattelussa erikseen esiin muun muassa yhteisön hengen ja ilmapiirin rakentamisen sekä yhteisen tahtotilan kuvaamisen kautta (Tk1). Myös projektisuunnitelma mainittiin yhdessä haastattelussa, jossa korostettiin selkeän suunnitelman laatimisen, seuraamisen ja päivittämisen merkitystä tuottavuudelle (PH2). **Osaamisia yhdistelemällä** voidaan vaikuttaa tuottavuuteen. Kun eri alojen osaamisia yhdistellään, tarvitaan yhdistävä tulkki tai rajapintatoimija (PH2).

Jatkuva tiedonkeruu tarjoaa tukea tekemiselle. Sillä ei tarkoiteta päämäärätöntä tiedonsyöttöä vaan sitä, että kerätään keskeisiä riskitietoja, tilannetietoja jatkuvasti sekä tarjottaisiin riittävää tilannekuvaa asioista. (PH2) Tiedonkeruuta kuvattiin myös seuraavaan tapaan:

Mun mielestä se, mitä se nyt tarkoitetaan tämmöisellä vaikka mallipohjaisella urakoinnilla ja muuta, niin se ei välttämättä ole sama asia, mitä me urakoinnissa tarvitaan ja työn tekemiseksi tarvitaan kuin mitä tilaaja sitten haluaa lopputuotteena, jos nyt yksilöi tämmöistä informaation sisältöä. Elikkä ne ei välttämättä keskustele keskenään. Minun mielestäni häviää silloin siitä prosessista se järki, jos ei sitä kukaan käytä mihinkään sitä lopputulosta... Pitäisi ehkä keskittyä siihen, että miettisi sen, mitä oikeasti mallintamisella ja sillä informaation sisällöllä, niin miten sitä tarvitaan ja miten sitä käytetään seuraavassa vaiheessa ja keskittyä siihen asiaan ehkä enemmän kuin varsinaiseen siihen, että tehdään jonkun muinaisen ohjeen mukaan asioita. - Tr3

Edelliseen liittyen **tietovirrat** nousivat esille parissa haastattelussa ja ne liittyivät esimerkiksi siihen, että tieto virtaa hyvin prosessien läpi tukien vaikkapa tehtävänvaihtoa toimijalta toiselle (Tr4) tai sitä että tarvittavat lähtötiedot ovat käytettävissä (TS4).

Viimeisenä prosessiin liittyvänä tuottavuustekijänä mainittiin **sopimukseen vaikuttaminen**. Tätä kuvattiin yhdessä haastattelussa seuraavaan tapaan:

Eli tämä on tosi hieno toteutusmalli mun mielestä tämä allianssi, kun tämä antaa just sen mahdollisuuden, että jos me todetaan joku asia meidän tuottavuuden ja laadun ja turvallisuuden kannalta kriittiseksi ja tärkeäksi, niin me voidaan seuraavan vuoden tavoitekuutannukseen perustellusti tuoda se ja esittää tilaajalle, että me haluttaisiin satsata tähän asiaan nyt tämän verran euroja, ja sillä saadaan tätä ja tätä tulevalle kaudelle. Ja se voi hyvinkin olla, että me saadaan menemään se läpi ja me päästään se toteuttamaan. – Tk1

6.3.3 Tuotokset

Toimeksiannon tuotoksiin liittyen nousivat esiin erityisesti laadullisemmat asiat. **Kerralla oikein** ajattelu liittyy esimerkiksi siihen, että suunnittelu tehdään huolella, jotta asiat eivät jää työmaan ratkaistavaksi (T13). Samaa asiaa kuvattiin myös näin:

Tietomallien lisääntynyt käyttö pelkkien PDF:n sijaan on varmaan yksi, millä pystytään tuohon asiaan vaikuttamaan, että ne kaikki hankalat ratkaisut ei jää työmaalle, vaan ne joudutaan jo etukäteen pähkimään. Ainahan se voi olla, että sillä yksittäisellä ongelmalla, mikä siellä on, vaikka se ratkaistaan siellä työmaalla siinä tilanteessa, niin ei ehkä pystytä välttämättä aina huomioimaan, mitä vaikutuksia sillä on jonnekin muualle. - T13

Kerralla oikein liittyy myös siihen, että asioihin ei tarvitse myöhemmin palata ja esimerkiksi kaivaa uudestaan valmista katua auki (PH5).

Asiakasnäkökulma nousi esiin useammassa haastattelussa. Loppukäyttäjät ovat esimerkiksi kuntalaiset, jotka lopulta arvioivat esimerkiksi katutilan toimivuutta (T13). Asiakkaan kannalta on tärkeää, että työ saadaan mahdollisimman pian ja vähällä häiriöllä asiakkaan käyttöön (T15). Asiakas kytkettiin myös lean-ajatteluun:

tämä lean-periaatteiden yksi keskeinen tekijä siitä, että tehdään työtä asiakasta varten ja tuodaan se asiakasnäkökulma jokaiseen vaiheeseen ja meillä on haasteena se, että meillä ikään kuin mennään monesti se tekniikka edellä ja silloin saattaa unohtua se, kun me kuitenkin joudutaan näitä infratöitä jatkossa vielä entistä enemmän tekemään olemassa olevan liikenteen seassa, niin miten se olemassa oleva liikenne hoidetaan mahdollisimman fiksusti. - T15

Laatuvaatimusten huomioiminen katsottiin olevan keskeinen tekijä tuottavuuskehityksen kannalta. Laatuvaatimukset ovat kasvaneet vuosien ja vuosikymmenten aikana. Esimerkkinä nousi talonrakentaminen, missä erilaiset veloitteet kuten pysäköintipaikat, parvekkeiden lasitukset, ovat lisääntyneet. Sen sijaan työn tekemisen tavat eivät välttämättä ole samalla tavalla muuttuneet. Kun laatuvaatimukset kasvavat mahdollinen tuottavuuskehitys ei välttämättä tule esiin. (PH6) Laatuvaatimukset voivat olla esimerkiksi kunnossapidon alueella kriittisessä roolissa liikenteen turvallisuuden kannalta (Tk1).

Viimeisenä toimeksiantojen tuotostekijänä nousi esiin **oppiminen**. Kun esimerkiksi työn ensimmäisen vaiheen työntekijät jatkavat seuraavassa vaiheessa, voidaan siirtää ensimmäisen vaiheen oppeja toiseen vaiheeseen. (Ts1)

7 Yhteenveto kaikista tunnistetuista tuottavuustekijöistä

Tässä luvussa tarkastellaan havaintoja tuottavuustekijöistä eri vaiheissa saatujen havaintojen valossa eli vertaillen tutkijoiden oman työskentelyn tuloksia infra-alalla työskentelevien haastatteluiden avulla löydettyihin tuottavuustekijöihin. Kokonaisuudesta nähdään, että poliittisen hallinnon tasolla on kuvattu vähiten tuottavuustekijöitä. Tästä huolimatta kyseisellä tasolla on monia infra-alan kannalta hyvin merkittäviä tuottavuustekijöitä. Jotkin tekijöistä toistuvat eri tasoilla, kuten esimerkiksi työpanokset ja tietoon liittyvät panokset.

Taulukossa 5 on kuvattu poliittishallinnollisen tason tuottavuustekijöitä kokonaisuutena. Tuotoksen tarkastelu tällä tasolla on selkeästikin ollut haasteellisempi tehtävä ja usein tällä tasolla katsottuna tuotokset ovat pikemminkin vaikutuksia kuten loppukäyttäjän arvoa.

Taulukko 5. Poliittishallinnollisen tason tuottavuustekijöitä

Näkökulma	Tuottavuustekijä tutkijoiden työskentelyn pohjalta	Haastatteluista tunnistettu tuottavuustekijä
Panos	Rahamääräiset panokset	Rahoituksen saaminen
		Monipuolinen rahoituspohja
	Työpanos	Työvoiman saatavuus
		Elinkaaren läpäisevä tieto
	Pääomapanokset	
	Tuotantoteknologiat	
	Sosiaalinen organisoituminen	
	Kansalaisten panos	
Prosessi	Suunnittelu ja kehittäminen	Siilojen purkaminen
		Hallinnonalojen välisen yhteistyön edistäminen
	Toimeenpano ja seuranta	Päätösprosessin sujuvuus
		Toimenpiteiden oikea-aikaisuus
Tuotos	Vaikutukset	Loppukäyttäjän arvo
	Ydintuotokset	
	Tukituotokset	

Tilaajan tasolla tunnistettujen tuottavuustekijöiden määrä kasvaa (Taulukko 6). Läheskään kaikki tutkijoiden työskentelyn avulla tunnistetut tuottavuustekijät eivät tulleet esille haastatteluissa. Esimerkkejä tällaisista tekijöistä ovat esimerkiksi päätöksenteko tuottajien valinnassa, sopimusten hallinta ja hankinnan valvonnan onnistuminen. Toisaalta haastatteluissa tunnistettiin myös uusia tuottavuustekijöitä kuten yhteistyö tilaajien kesken.

Taulukko 6. Tilaaajaorganisaation tason tuottavuustekijöitä

Näkökulma tuottavuuteen	Tuottavuustekijä tutkijoiden työskentelyn pohjalta	Haastatteluista tunnistettu tuottavuustekijä
Panokset	Hankinnan osaaminen/kyvykkyydet (esim. ymmärrys elinkaarinäkökulmasta)	Hankinnan osaaminen
	Tieto	Ohjeistukset Tieto
	Käytettävissä olevat resurssit	
	Käytettävissä oleva pääoma	
Prosessi	Hankintalainsäädäntö, sopimus ja yhteistyömallit sekä niiden oikea hyödyntäminen	Toimivat hankintamenettelyt
	Hankintaprosessin sujuvuus	
	Päätöksenteko, esim. tuottajien valinta	
	Ennakointi, tulevien tarpeiden suunnittelu	Elinkaarinäkökulman huomioiminen Työsuunnittelun toteuttaminen
	Tiedon hyödyntäminen	
	Resurssien allokointiprosessit	
	Sopimusten hallinta	
	Kommunikointi tuottajien kanssa	Luottamuksen rakentaminen tilaajan ja urakoitsijan välillä
		Yhteistyö tilaajien kesken
Tuotokset	Tarkoituksenmukaiset tavoitteet ja kriteerit toimeksiannoille	Tarkoituksenmukaiset tavoitteet ja kriteerit Vaatimustason lisääminen hankinnassa Leanin huomioiminen hankinnassa Kokonaiskuvan luominen
		Hankittavan osaamisen integrointi
	Hankinnan valvonnan onnistuminen (tavoitteet ja niiden toteutuminen)	
	Kustannusten vähentäminen (korjausvelan pienentäminen, ylläpitokustannusten pienentäminen)	
	Uudet teknologiset tai prosessi-innovaatiot	
	Tuottajien ja tuottajamarkkinan kehittäminen	
	Hankkeen pienet riskit	
	Ekologisuus	

Valtaosa tunnistetuista tuottavuustekijöistä liittyy toimeksiannon tasoon. Tämä johtuu varmasti siitä, että infra-alan tuottavuutta on helpoin mieltää käytännön tekemisen tasolla ja täällä on myös paljon yksityiskohtaisia tuottavuustekijöitä linkittyen infran elinkaaren vaiheisiin. On kuitenkin huomiotava, että toimeksiannon yksittäiset tuottavuustekijät eivät välttämättä ole yhtä merkittäviä tuottavuuden parantamisen kannalta kuin tilaamisen tai poliittisen hallinnon tuottavuustekijät. Taulukossa 7 on kuvattu eri tavoin tunnistettuja tuottavuustekijöitä. Panosten kohdalla sekä tutkijoiden oman työskentelyn että haastatteluiden avulla tunnistetut tuottavuustekijät ovat varsin hyvin linjassa. Prosessiin liittyen haastatteluissa tunnistettiin hyvin paljon tuottavuustekijöitä, ja myös paljon tekijöitä, joita ei ollut suoraan esillä tutkijoiden omassa pohdinnassa kuten esimerkiksi projektinhallinta ja sopimukseen vaikuttaminen. Tuotosten puolella haastatteluhavainnot olivat jonkin verran suppeampia kuin tutkijoiden työskentelyn pohjalta tunnistettuna. Esimerkiksi elinkaarinäkökulmaa tai rakenteiden palvelukykyä ei tullut haastatteluissa suoraan tuotoksiin liittyvänä asiana.

Taulukko 7. Toimeksiannon tason tuottavuustekijöitä

Näkökulma	Tuottavuustekijä tutkijoiden työskentelyn pohjalta	Haastatteluista tunnistettu tuottavuustekijä
Panos	Tuotantoteknologiat	Teknologiat
	Suunnittelun lähtötiedot Omaisuuustieto Kuntotieto Käyttöikä­tieto Olosuhdetieto	Tieto
	Henkilöstö	Henkilöstö
	Tuotesuunnitelmat Tulevaisuussuunnitelmat	Hyvät suunnitelmat
	Tuotantos suunnitelmat	Työn suunnittelu
		Panosten tarkoituksenmukaisuus
	Hankebudjetti	Rahoitus
	Aika	
	Alihankinnat ja materiaalityömitukset	
	Hankkeelle asetetut tavoitteet	
Prosessi	Työn suunnittelu ja hallinta	Uusien toimintamallien rohkea kokeileminen
		Resurssien käyttö
	Työn suunnittelu ja hallinta	Sujuva työprosessi
		Prosessin joustavuus
	Osapuolten yhteistyö	Yhteistyö
		Yhteiset prosessit
		Johtaminen
		Projektinhallinta
		Osaamisen yhdistely
		Jatkuva tiedonkeruu
		Tietovirrat
		Sopimukseen vaikuttaminen
	Oikea-aikaisuus	
	Muutosten hallinta	
	Riskien ja epävarmuuksien hallinta	
	Logistiikka	
Tuotos		Kerralla oikein
	Kansalaisten hyvinvointi	Asiakasnäkökulman huomioiminen
		Laatuvaatimuksen huomioiminen
		Oppiminen
	Aikataulussa pysyminen	
	Lukumääräiset tuotokset (esim. suunnitelmat) ja niiden laatu	
	Rakenteiden palvelukyky	
	Pidentynyt elinkaari	

8 Johtopäätökset

Keskeinen lopputulema on se, että tuottavuutta ja sen parantamista kannattaa tarkastella siten, että **asiaa pilkotaan pienempiin osiin**: tuotos, prosessi ja panostekijöihin sekä eri tarkastelutasoihin kuten poliittishallinto, tilaaja ja toimeksianto. Tuottavuuden parantamisen kannalta on kuitenkin myös tärkeä ymmärtää miten nämä osat liittyvät toisiinsa. Tuottavuus ei parane pelkästään panosten käyttöön keskittymällä, vaan tulee ymmärtää koko prosessi tuotoksiin. Aiempi tutkimus on havainnut tuotosten määrittelyn olevan tuottavuuden mittaamisen keskeinen haaste, ja asiaan on syytä kiinnittää huomiota myös infra-alalla. Esimerkiksi tuotoksen laatu tulisi määrittää tarkemmin.

Toinen keskeinen huomio tuottavuuden muodostumisesta infra-alalla liittyy **tilaajan tai laajemman hankinnan rooliin**. Hankinta on keskeisessä roolissa sovittamassa poliittisen hallinnon ja toimeksiannon tuottavuuteen liittyviä tekijöitä yhteen. Jatkossa kannattaa kiinnittää huomiota nimenomaan hankinnan rooliin infra-alan tuottavuuden parantamisessa. Hankinta voi edistää esimerkiksi elinkaaren aikaisen tuottavuuden parantumista huomioimalla asia hankintavaatimuksissa, jotka voisivat huomioida aiempaa laaja-alaisempia tavoitteita.

Tarkasteltaessa tuottavuustekijöitä tarkemmin keskeisiä havaintoja ovat **yleisellä tasolla** seuraavat. Haastattelutuloksissa korostui toimeksiannon taso. Poliittishallinnolliseen ja tilaajan tasoihin ei tullut niin paljoa havaintoja kuin etukäteen odotettiin, vaikka mukana oli eri tasoja edustaneita haastateltavia. Voi olla, että tuottavuus on käsitteenä helpompi hahmottaa operatiivisella tasolla. Toimeksiannon tasolla tunnistetut tuottavuustekijät menivät yksityiskohtaiselle tasolle, ja oli hyvinkin olennaista erottaa suunnittelu, toteutus ja ylläpito toisistaan. Toisaalta erityisesti tutkijoiden työskentelyn tuloksena syntyneessä tuottavuustekijöiden listauksessa näkyi tarve kytkeä yhteen tuottavuuden muodostuminen näissä elinkaaren eri vaiheissa ja yhteiskunnallisen hyödyn huomioon ottaminen. Kun elinkaarinäkökulma huomioidaan, nousee tarkastelussa helposti hankinnan tai jopa poliittishallinnolliselle tasolle.

Poliittishallinnollisen tason tuloksissa korostuvat taloudelliset ja työpanokset. Tämän tason tarkastelussa tutkijat ehdottivat tuotoksiin myös jakoa ydin- ja tukituotoksiin. Ydintuotoksilla tarkoitetaan infra-alan toimintaa ohjaavia tuotoksia (esim. ohjeet, toimintamallit) ja tukituotoksilla ydintuotosten voimaan saattamiseksi tarvittavia tuotoksia kuten valmennukset ja tiedotteet.

Tilaajan tasolla panostekijöinä korostuivat hankintaosaaminen ja riittävä tieto kuten ohjeistukset. Tuotoksena nousi selkeästi esiin tarve saada aikaan tarkoituksenmukaiset tavoitteet ja kriteerit hankinnoille. Tutkijoiden tunnistamissa tuottavuustekijöissä kuvattiin useampia yksityiskohtaisempia asioita hankintaprosessien osalta. Lisäksi näissä havainnoissa korostui hankinnan rooli uusien innovaatioiden ja ekologisuuden edistäjänä. Haastatteluista keskeinen havainto on yhteistyö tilaajien välillä, millä voidaan saada hankintojen tuottavuutta parannettua. Myös luottamuksen rakentaminen tilaajan ja urakoitsijan välillä on tärkeä asia huomioida. Työn suunnittelun huolellinen toteutus on asia mikä konkretisoituu toimeksiannoissa, mutta asia tulisi pystyä ottamaan huomioon jo tilausvaiheessa, jotta potentiaalisia toteutuksen ongelmia voitaisiin ennaltaehkäistä.

Toimeksiantojen tasolla suunnitelmat olivat vahvasti esillä tuottavuuden panostekijänä. Myös käytettävissä olevan tiedon ja teknologian roolit korostuivat. Prosessiin liittyen nousi esiin useita työn suunnitteluun ja toimeksiantoihin osallistuvien osapuolten yhteistyöhön liittyviä tekijöitä. Haastatteluhavainnoista mainitsemisen arvoinen tuottavuustekijä on kokeilemisen kulttuuri, jolla voidaan edistää tuottavuutta ruohonjuuritasolla. Tutkijoiden työskentelyn pohjalta tärkeitä tuottavuustekijöitä ovat myös esimerkiksi muutosten, riskien ja epävarmuuksien hallinta.

Tämä projekti keskittyi tuottavuuden muodostumisen tekijöiden tunnistamiseen, mutta jätti varsinaisen tuottavuuden mittaamiseen liittyvän tarkastelun jatkotutkimusta varten. Tuottavuuden mittaamiseen on toistaiseksi vain vähän toimiva työkaluja infra-alalla. Ylätasolta katsoen alan tuottavuuskehitys näyttää heikolta. Toisaalta toimialatasolla käytettävissä olevat mittarit ovat usein puutteellisia muun muassa heikkojen tuotosmittareiden ja epätarkan datan vuoksi (Kangasharju, 2008). Infra-ala on myös edustettuna monissa eri toimialaluokissa, joten aitoa kokonaiskuvaa tuottavuudesta on siksikin hyvin vaikea luoda ylätasolla. Mittaustietoa tulisi kehittää siten, että se rakentuisi laadukkaan ja luotettavan operatiiviselta tasolta kerättävän tiedon varaan (Jääskeläinen & Uusi-Rauva, 2011). Myös tuottavuuden muodostumisketjuja tulisi ymmärtää paremmin. Tällainen tieto auttaa mittaamisen lisäksi myös tuottavuuden parannuskeinojen tunnistamisessa. Tässä raportissa kuvattu käsitteellinen malli sekä yksityiskohtainen kuvaus tuottavuustekijöistä voivat osaltaan auttaa näiden ketjujen ymmärtämistä. Mittaamisen tulisi myös tukea tuottavuuden kehittämistä sekä tilaamisen että toimeksiantojen tasolla. Heikot tai puuttuvat mittarit voivat johtaa tilanteeseen, että tuottavuutta kehitetään väärin keinoin ja jopa viedään tuottavuusparannuksen edellytykset väärin asioihin kohdistuvien resurssileikkausten kautta. Keskeinen huomio jatkotutkimuksessa tulisi kohdentua parempien mittareiden kehittämiseen toimeksiantojen ja tilaamisen tasoilla. Näissä mittareissa tulisi pystyä huomioimaan myös laatuun ja infran elinkaareen liittyviä tekijöitä.

Lähteet

Georghiou, L., Edler, J., Uyarra, E., & Yeow, J. (2014). Policy instruments for public procurement of innovation: Choice, design and assessment. *Technological forecasting and social change*, 86, 1-12.

Grönroos, C., & Ojasalo, K. (2004). Service productivity: Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services. *Journal of Business research*, 57(4), 414-423.

Gupta, A. (1995). Productivity measurement in service operations: a case study from the health-care environment, *Managing Service Quality*, 5 (5), 31-35.

Hannula, M. (1999). Expedient Total Productivity Measurement, *Acta Polytechnica Scandinavica, Industrial Management and Business Administration Series*, No. 1.

Hodginson, A. (1999). Productivity measurement and enterprise bargaining – the local government perspective, *International Journal of Public Sector Management*, 12 (6), 470-481.

Jääskeläinen, A. (2010). Productivity measurement and management in large public service organizations. Tampere University of Technology, Publication 927.

Jääskeläinen, A., & Laihonen, H. (2014). A strategy framework for performance measurement in the public sector. *Public money & management*, 34(5), 355-362.

Jääskeläinen, A., & Uusi-Rauva, E. (2011). Bottom-up approach for productivity measurement in large public organizations. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(3), 252-267.

Kangasharju, A. (2008). Tuottavuus osana tuloksellisuutta, in Ilmakunnas, S. (ed.), *Hyvinvointipalveluja entistä tehokkaammin – uudistusten mahdollisuuksia ja keinoja*, VATT Publications 48, Helsinki, pp. 169-202.

Kiage, J. O. (2013). Factors affecting procurement performance: A case of ministry of energy. *International journal of business and commerce*, 3(1), 54-70.

Linna, P., Pekkola, S., Ukko, J., & Melkas, H. (2010). Defining and measuring productivity in the public sector: managerial perceptions. *International Journal of Public Sector Management*, 23 (5), 479-499.

Neto, B., & Gama Caldas, M. (2018). The use of green criteria in the public procurement of food products and catering services: a review of EU schemes. *Environment, development and sustainability*, 20(5), 1905-1933.

Olsen K. B. (2006). Productivity Impacts of Offshoring and Outsourcing: A Review. OECD, STI Working Paper 2006/1.

Ojasalo, K. (2003). Customer Influence on Service Productivity, *S.A.M. Advanced Management Journal*, 68(3), 14-19.

Parasuraman, A. (2002). Service quality and productivity: a synergistic perspective, *Managing Service Quality*, 12(1), 6–9.

Pritchard, R. D. (1995). *Productivity Measurement and Improvement: Organizational Case Studies*, Praeger Publishers, Westport, CT.

Riess, B. (2010). Corporate Citizenship planen und messen mit der iooi - Methode. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung. Saatavissa: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Leitfaden_CCMessungl.pdf

Sahay, B. S., (2005). Multi-Factor Productivity Measurement Model for Service Organization, *International Journal of Productivity and Performance Measurement*, 54 (1), 7–22.

Sargent, T. ja Rodriguez, E. (2000). Labour or Total Factor Productivity: Do We Need to Choose? *Economic Studies and Policy Analysis Division*, Department of Finance, Canada.

Seppänen, O., Peltokorpi, A., Junnila, S., & Mustonen, L. (2020). Toimivat katuhankkeet –tutkimuksen loppuraportti.

Sink, D. (1983). Much Ado About Productivity: Where Do We Go From Here, *Industrial Engineering*, 15(10), 36–48.

Tangen, S. (2005). Demystifying productivity and performance. *International Journal of Productivity and performance management*, 54 (1), 34-46.

Triplett, J.E., and Bosworth B.P. (2003). Productivity Measurement Issues in Services Industries: Baumol's Disease Has Been Cured. Federal Reserve Board, New York, *Economic Policy Review* (September): 23–33.

Uusi-Rauva, E. (1997) (ed.). *Tuottavuus – mittaa ja menesty*, 2. Painos, Helsinki, Kauppakaari Oy.

Valtiovarainministeriö (2012). *Kestävän kuntatuottavuuden ja tuloksellisuuden mittaamisen käsikirja*, Valtiovarainministeriö, Kunta- ja aluehallinto-osasto, ISBN 978-952-251-540-7.

