

Menetelmäseloste 3.3.2014

MAARAKENNUSKUSTANNUSINDEKSI (MAKU) 2010=100

SISÄLTÖ

| | |
|--|-----------|
| 1 JOHDANTO | 3 |
| 2 LYHYESTI INDEKSEISTÄ | 4 |
| 3 MAARAKENNUSKUSTANNUSINDEKSIIN KÄSITTEET, RAKENNE JA HYÖDYNNETYT TYYPIURAKAT..... | 6 |
| 4 PAINORAKENTEET..... | 9 |
| 4.1 OSAINDEKSIT | 9 |
| 4.2 ERILLISINDEKSIT..... | 11 |
| 4.2.1 <i>Murskaustyöt</i> | 11 |
| 4.2.2 <i>Ylläpito</i> | 12 |
| 4.3 PANOSNIMIKKEIDEN SISÄLTÖ | 14 |
| 5 KUSTANNUSMUUTTUJAT, HINTANIMIKKEET JA HINTASEURANTA..... | 15 |
| 5.1 PERIAATTEET | 15 |
| 5.2 TYÖVOIMA..... | 15 |
| 5.3 OMA KALUSTO | 16 |
| 5.4 OSTETUT KONEPALVELUT | 17 |
| 5.5 OSTETUT KULJETUSPALVELUT | 17 |
| 5.6 MATERIAALIT..... | 17 |
| 5.7 TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET | 18 |
| 6 INDEKSIIN JULKAISEMINEN, VANHOJEN PERUSVUOSIEN INDEKSIT JA INDEKSIEN SAATAVUUS..... | 18 |
| 7 ESIMERKKEJÄ INDEKSIIN KÄYTTÖÄ | 19 |
| 7.1 INDEKSIIN KETJUTTAMINEN..... | 19 |
| 7.2 RAKENTEIDEN YHDISTÄMINEN | 20 |
| 7.3 PANOSNIMIKKEIDEN YHDISTÄMINEN..... | 21 |
| 7.4 ESIMERKKI M-INDEKSIIN KÄYTTÖÄ..... | 22 |
| 7.5 HINNANMUUTOKSEN VAIKUTUS KOKONAINDEKSIIN | 23 |

1 Johdanto

Maarakennusosalta kustannusindeksejä on julkaistu vuodesta 1964 alkaen, kun tierakennuskustannusindeksin tuotanto aloitettiin. Tierakennuskustannusindeksin rinnalle tuli maarakennuskustannusindeksi 1980-luvun alussa. Kymmenen vuotta myöhemmin aloitettiin maarakennusalan konekustannusindeksin tuotanto. Vuonna 1990 uudistettiin Suomen Maarakentäjien Keskusliiton ja Tilastokeskuksen toimesta maarakennuskustannusindeksi täysin. Samalla luovuttiin myös erillisestä tierakennuskustannusindeksin tuotannosta.

Maarakennuskustannusindeksiä on uudistettu säännöllisesti. Tilastokeskus toteutti 2010=100-määrävuosiuudistuksen vuonna 2013. Indeksit julkaistiin uudella perusvuodella toukokuussa 2013. Uudistuksessa päivitettiin indeksin painorakenteet sekä hintanimike- ja tiedonantajaotokset. Lisäksi ylläpidon tilastointia laajennettiin kattamaan teiden lisäksi myös katujen ja ratojen ylläpito.

Maarakennuskustannusindeksi, MAKU, kuvaa niiden kustannusten muutoksia, joita maarakennusalan yrittäjälle koituu panosten ostamisesta ja käyttämisestä.

Maarakennusalan indeksejä on uudistettu ja samalla perusvuotta on muutettu aika ajoin. Indeksien perusvuosina ovat olleet vuodet 1963, 1972, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 ja 2005. Perusvuosien 1963, 1972, 1980 ja 1985 tie- ja maarakennuskustannusindeksit laskettiin, tietojen saantiin liittyvien vaikeuksien vuoksi, pääasiassa tie- ja vesirakennuslaitoksen kustannusrakenteen ja panostietojen perusteella (Taulukko 1). Siten vanhat indeksit kuvasivat pääasiassa Tielaitoksen omassa työssään käyttämien panosten hintakehitystä. Niinpä konetyön osaindeksikin kuvasi koneiden vuokrahintojen kehittymistä.

Taulukko 1. Tierakennuskustannusindeksien 1985=100, 1980=100, 1972=100 ja 1963=100 painot, %

| | 1985=100 | 1980=100 | 1972=100 | 1963=100 |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Työpalkat | 10,8 | 12,6 | 16,5 | 23,4 |
| Konetyöt | 14,7 | 15,4 | 13,2 | 12,9 |
| Kuljetukset | 20,6 | 21,5 | 16,2 | 18,2 |
| Tarveaineet | 11,8 | 11,2 | 12,4 | 17,0 |
| Siltaurakat | 11,0 | 11,1 | - | - |
| Päällystysurakat | 9,3 | 8,5 | - | - |
| Murskausurakat | 5,5 | 5,7 | - | - |
| Osaurakat | | - | 31,8 | 21,1 |
| Yleiskulut | 16,3 | 14,0 | 9,9 | 7,6 |
| Kokonaisindeksi | 100 | 100 | 100 | 100 |

Maarakennuskustannusindeksin 1990=100-uudistuksessa korjattiin indeksin rakennetta ja sisältöä siten, että se vastasi maarakennusalan urakoiden kustannusrakenteita ja panosten käyttöä. Tällöin aloitettiin myös työlajikohtaisten osaindeksien tuottaminen. Maarakennuskustannusindeksin 1995=100-uudistuksessa maarakennuskustannusindeksin yhteyteen lisättiin hoidon ja kunnossapidon erillisindeksi sekä siihen liittyvä indeksiehtoindexi H-indeksi. 2000=100-uudistus toteutettiin varsin ”kevyenä”. Työlajikohtaista ja kustannustekijäkohtaista painorakennetta ei muutettu. Vain joidenkin hyödykkeiden, kuten bitumien ja polttoaineiden, tiedonantajakohtaisiin painorakenteisiin tehtiin korjauksia. Taulukossa 2 on esitetty maarakennuskustannusindeksien 1990=100, 1995=100 ja 2000=100 osaindeksit ja niiden osuudet kokonaisindeksistä.

Taulukko 2. Maarakennuskustannusindeksien 2000=100, 1995=100 ja 1990=100 osaindeksien painot, %

| Työlaji | 2000=100 | 1995=100 | 1990=100 |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Pohjarakennustyöt | 7 | 7 | 5 |
| Maarakennetyöt | 34 | 34 | 35 |
| Kalliorakennustyöt | 12 | 12 | 10 |
| Murskaustyöt | 12 | 12 | 10 |
| Päällystystyöt | 12 | 12 | 12 |
| Vesihuoltotyöt | 13 | 13 | 17 |
| Sillanrakennustyöt | 10 | 10 | 11 |
| Kokonaisindeksi | 100 | 100 | 100 |

Maarakennuskustannusindeksin 2005=100-uudistuksessa perusrakennetta muutettiin osaindeksien suhteen. Uudistuksessa siirryttiin työlajeista rakenteisiin. Osaindeksit perustuivat INFRA 2006 rakennusosa- ja hankenimikkeistöön sekä InfraRYL 2006 yleisen laatuvaatimussystematiikan mukaiseen rakenteeseen. Murskaustöiden indeksi erotettiin kokonaisindeksistä itsenäiseksi erillisindeksiksi. Taulukossa 3 on esitetty maarakennuskustannusindeksien 2005=100 ja 2010=100 osaindeksit ja niiden painot (taulukossa ei ole erillisindeksejä).

Taulukko 3. Maarakennuskustannusindeksien 2010=100 ja 2005=100 osaindeksien painot, %

| Osaindeksi | 2010=100 | 2005=100 |
|--|-----------------|-----------------|
| Maarakenteet | 36 | 34 |
| Kalliorakenteet | 11 | 9 |
| Pohjarakenteet | 10 | 11 |
| Päällysteet | 14 | 15 |
| Kunnallistekniset järjestelmät | 14 | 15 |
| Betonirakenteet | 9 | 10 |
| Tekniset ja muut järjestelmät (Muut tekniset järjestelmät 2005=100) | 6 | 6 |
| Kokonaisindeksi | 100 | 100 |

Nykymuotoisen maarakennuskustannusindeksin keskeisenä asiantuntijana on toiminut vuodesta 1990 lähtien viimeisimpään 2010=100-uudistukseen saakka professori Jouko Kankainen Aalto-yliopistosta (ent. Teknillinen korkeakoulu). Indeksillä on ollut eri asiantuntijoista koostuva taustaryhmä, joka on valvonut ja ohjannut uudistusten toteuttamista. Viimeisimmän määrävuosiuudistuksen taustaryhmän asiantuntijoina ovat olleet Tapani Karonen Infra ry:stä, Ari Huomo Liikennevirastosta, Kari Happonen ja Markku Leskinen Koneyrittäjien liitto ry:stä, Marika Kämppi Suomen Kuntaliitosta, Asko Forsberg Helsingin kaupungin rakentamispalvelu Starasta ja Juha-Matti Junnonen Aalto-yliopistosta. Tilastokeskuksesta uudistukseen ovat osallistuneet Pirkko Hemmilä, Matias Kemppainen ja Ilkka Lehtinen.

2 Lyhyesti indekseistä

Indeksi on mittari, joka kuvaa jonkin muuttujan (esim. hinnan, määrän, arvon, palkan tai kustannuksen) suhteellista muutosta jonkin ominaisuuden, kuten ajan suhteen. Perusajankohdan numeerisena arvona käytetään yleensä lukua 100. Muiden vertailtavien ajankohtien arvot, indeksipisteluvut, ilmoitetaan suhteessa perusajankohdan arvoon.

Indeksien perusominaisuuksia ovat:

- ne kuvaavat ainoastaan suhteellisia muutoksia,
- ne kuvaavat suurta kokonaisuutta tapahtumajoukossa, mutta eivät erillisiä yksittäisiä tapahtumia ja
- ne on muodostettu kuvaamaan suuren joukon tilastollisia muutoksia.

Hintaindeksit kuvaavat hyödykkeiden hintojen muutoksia ja palkkaindeksit vastaavasti palkkojen muutoksia. Volyymi-indeksit kuvaavat tuotannon tai palvelujen määrien muuttumista ja arvoindeksit rahamääräisten arvojen muuttumista. Tilastokeskuksen laatimat kustannusindeksit kuvaavat hyödykkeiden valmistukseen tai käyttöön liittyvien panosten hankintahintojen muutoksia; niissä ei huomioida määrien tai tuottavuuden muutoksia.

Indeksin osatekijöille - maarakennuskustannusindeksissä osaindekseille, panosnimikkeille, kustannuslajeille ja hintanimikkeille - määritellään niiden suhteellista osuutta kokonaisuudesta osoittavat painokertoimet. Painokertoimet määritellään yleensä kiinteiksi koko indeksin laskenta-ajaksi. Indeksit uudistetaan säännöllisesti, jotta painorakenne vastaisi todellisuutta. Tilastokeskuksen tuottamien hintaindeksien painorakenteita uudistetaan yleensä vähintään viiden vuoden välein.

Indeksin laskemiseksi on olemassa useita erilaisia laskentakaavoja. Usein hintaindeksit lasketaan kaavalla

$$Ind_t = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{i0}}{\sum_{i=1}^n P_{i0} Q_{i0}} = \sum_{i=1}^n w_{i0} \frac{P_{it}}{P_{i0}},$$

jossa Ind_t on indeksipisteluku ajanhetkellä t , n on indeksissä mukana olevien hyödykkeiden lukumäärä, Q on hyödykkeen määrä, w_i on hyödykkeen i arvo-osuus ja P_{it} hyödykkeen i hinta ajankohtana t .

Indeksin luotettavuus ja sopivuus eri käyttötilanteissa riippuu seuraavista tekijöistä:

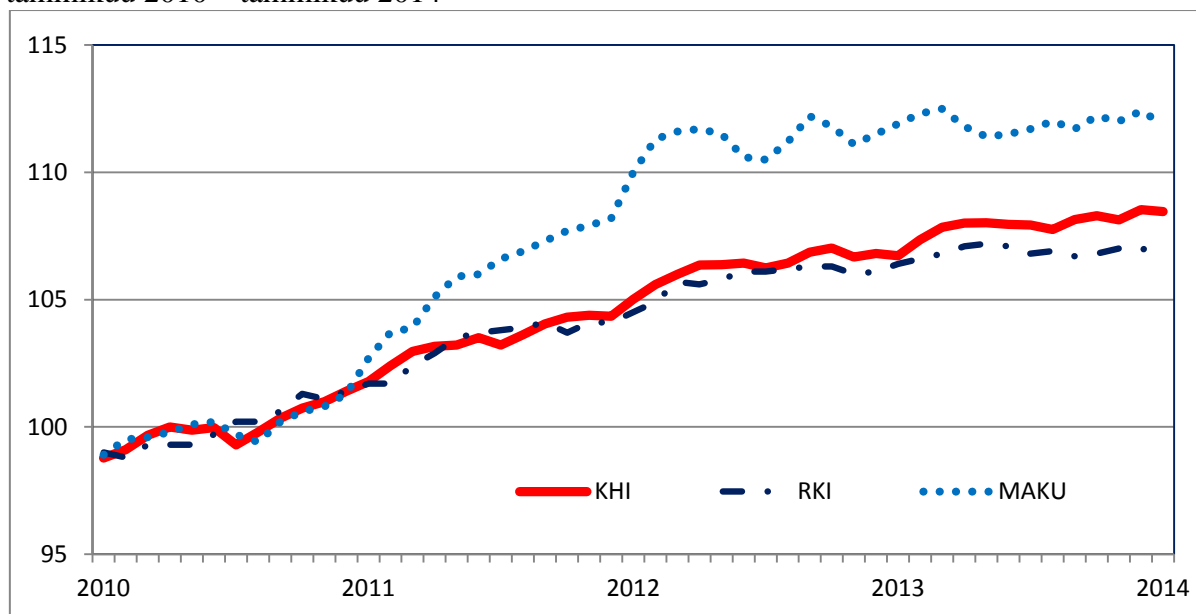
- Kuinka hyvin painorakenne vastaa tutkittavaa ilmiötä?
- Vastaavatko indeksissä olevat hyödykkeet ja palvelut todellisuudessa käytettyjä hyödykkeitä?
- Säilyvätkö hyödykkeet laadultaan ja ominaisuuksiltaan samoina, ja jos laatuominaisuuksissa tapahtuu muutoksia, kuinka hyvin laatuominaisuuksien muutoksista johtuva hinnanmuutos saadaan eliminoidua indeksipisteluvuista?
- Minkälainen hyödykkeiden ja palveluiden hintatietojen kehityksen hajonta on; onko indeksissä seurattavia hintatietoja riittävästi hintamuutosten luotettavaksi arvioimiseksi?
- Kuinka hyvin indeksissä seurattavat hintatiedot vastaavat todella maksettuja hintoja (transaktiohintoja)

Indeksin laskemisessa käytetään usein luottamuksellisia tietoja ja toisaalta tietojen on oltava riippumattomia laskettavan indeksin kehittymisestä. Hintatietojen toimittajat ja hyödykkeiden täsmälliset määritelmät ovat tämän vuoksi vain Tilastokeskuksen tiedossa. Luottamuksellisuudesta seuraa, etteivät indeksin käyttäjät tunne hyödykkeiden hintatietojen hajontaa, eivätkä voi tunnistaa, tapahtuuko hyödykkeiden laadussa muutoksia. Sen sijaan indeksin käyttäjän on tunnettava oman tuotantonsa (so. painorakenteensa) erot indeksin painorakenteeseen verrattuna omaa käyttötarkoitusta silmällä pitäen.

Tilastokeskuksen laatimat hintaindeksi mittavat ns. puhdasta hinnanmuutosta. Indeksilaskenta perustuu parivertailuun. Ideana on seurata indeksiin kuuluvien hyödykkeiden ja palvelujen hintoja ja laskea niiden avulla indeksipisteluvut. Hyödykkeet kuitenkin muuttuvat ajassa. Niiden fyysisissä ja taloudellisissa ominaisuuksissa tapahtuu muutoksia, jolloin suora parivertailu ei ole mahdollista. Tällaisissa tapauksissa estimoidaan laadunmuuttumisesta johtuva osa hinnanmuutoksesta, ja se eliminoidaan indeksistä. Esimerkiksi paalutuskoneen tekniset ominaisuudet muuttuvat uuden mallin myötä, tietyn tuotteen takuu- tai rahoitusehdot saattavat muuttua tai paljousalennusten ehtoja muutetaan; tämänkaltaisista muutoksista johtuva hinnanmuutos ei vaikuta indeksin pistelukuihin.

Kuviossa 1 on esitetty kuluttajahintaindeksin (inflaatio), rakennuskustannusindeksin ja maarakennuskustannusindeksin kehitys tammikuusta 2010 tammikuuhun 2014. Kuvioista nähdään, että kyseisellä aikavälillä maarakentamisen hinnat ovat nousseet nopeimmin mm. polttoaineiden ja bitumien kallistumisen takia.

Kuvio 1. Kuluttajahintaindeksi, rakennuskustannusindeksi ja maarakennuskustannusindeksi 2010=100, tammikuu 2010 – tammikuu 2014



3 Maarakennuskustannusindeksin käsitteet, rakenne ja hyödynnetyt tyyppiurakat

Maarakennuskustannusindeksiä laadittaessa on jouduttu ratkaisemaan mm. seuraavat ongelmat:

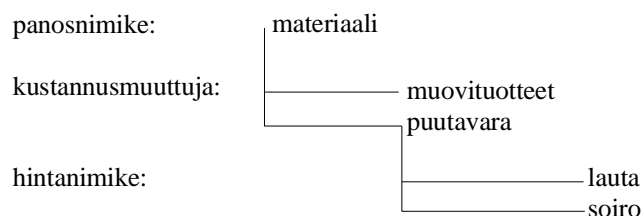
- Minkälainen perusrakenne indeksille valitaan?
- Minkälaista erittelyä perusrakenteessa käytetään?
- Millä perusteilla indeksin painotukset tehdään?
- Miten hintanimikkeet valitaan?
- Mistä hintatiedot saadaan?

Maarakennuskustannusindeksissä käytetään seuraavia käsitteitä:

- Osaindeksit, joilla tarkoitetaan toisistaan riippumattomia, erikseen laskettavia indeksin osia. Osaindeksejä ovat rakenteet ja niistä johdetut indeksiehtoindexit (maa-, kallio-, pohja- ja betonirakenteet sekä päällysteet, kunnallistekniset ja tekniset ja muut järjestelmät).
- Erillisindeksit, kuten osaindeksi, mutta erillisindeksit eivät sisälly kokonaisindeksiin (murskaustyöt, katujen, ratojen ja teiden ylläpito)
- Indeksien panosnimikkeet, joilla tarkoitetaan indeksissä käytettävää panoserittelyä / luokittelua (työvoima, oma kalusto, ostetut kone- ja kuljetuspalvelut, materiaalit ja työmaan yhteiskustannukset).
- Kustannusmuuttuja, jolla tarkoitetaan panosnimikkeiden hyödykkeitä tai hyödykeryhmää.
- Hintanimike, jolla tarkoitetaan kustannusmuuttujan kehitystä kuvaamaan valittuja hyödykkeitä, palveluja tai vastaavia.
- Hintatiedon antaja, jolla tarkoitetaan täsmällisesti määritellyn hyödykkeen myyntihinnan antavaa yritystä, toimipaikkaa, laitosta jne.

Kuviossa 2 on havainnollistettu maarakennuskustannusindeksien käsitteitä.

Kuvio 2. Maarakennuskustannusindeksin käsitteiden havainnollistus



Maarakennuskustannusindeksi lasketaan kantaindeksinä, jonka painorakenne vastaa vuonna 2011 toteutunutta tuotantoa. Indeksien perusvuosi, jota merkitään luvulla 100, on vuosi 2010.

Maarakennuskustannusindeksin perusrakenne on vastaava kuin edellisen 2005=100 maarakennuskustannusindeksin rakenne. Osaindeksit perustuvat INFRA 2006 rakennusosa- ja hankenimikkeistöön sekä InfraRYL 2006 yleisen laatuvaatimussystematiikan mukaiseen rakenteeseen. Osaindeksirakenteen sitominen INFRA 2006-nimikkeistöön mahdollistaa indeksien painorakenteiden tarkistuksen yritysten ja tilaajien kustannuslaskennasta saatavien toteutumatiетоjen avulla. Toisaalta se mahdollistaa hankkeiden kustannustietojen tarkastuksen tiettyyn ajankohtaan rakenteita kuvaavien osaindeksien avulla.

Maarakennuskustannusindeksien 2010=100 ja 2005=100 osa- ja erillisindeksit painoineen on esitetty Taulukossa 4. Painot on määritetty asiantuntijahaastattelujen, käytettävissä olleiden maarakentamisen volyyymia koskevien tietojen, isoista hankkeista saatujen tietojen avulla sekä hyödyntäen VTT:n ja TAMK:n tekemää Infrarakentamisen rakenne ja kehityksen ennakointi -nimistä raporttia. 2010=100-määrävuosiudistuksessa kunnossapito-osaindeksin nimi muutettiin ylläpito-osaindeksiksi ja siihen sisällytettiin infrarakenteiden hoito kunnossapidon lisäksi. Uudistuksen myötä alettiin laatia myös katujen ja ratojen ylläpidon indeksejä. Kunnossapito 2005=100-indeksi vastaa uutta teiden ylläpidon indeksiä.

Taulukko 4. Maarakennuskustannusindeksien 2010=100 ja 2005=100 osa- ja erillisindeksit ja niiden painot, %

| 2010=100 | | 2005 = 100 | |
|---|------------|--------------------------------|------------|
| Maarakenteet | 36 | Maarakenteet | 34 |
| Kalliorakenteet | 11 | Kalliorakenteet | 9 |
| Pohjarakenteet | 10 | Pohjarakenteet | 11 |
| Päällysteet | 14 | Päällysteet | 15 |
| Kunnallistekniset järjestelmät | 14 | Kunnallistekniset järjestelmät | 15 |
| Betonirakenteet | 9 | Betonirakenteet | 10 |
| Tekniset ja muut järjestelmät | 6 | Muut tekniset järjestelmät | 6 |
| Kokonaisindeksi | 100 | Kokonaisindeksi | 100 |
| Murskaustyöt ¹⁾ | | Murskaustyöt ¹⁾ | |
| | | Kunnossapito ^{1), 2)} | |
| Ylläpito yhteensä ¹⁾ | 100 | | |
| - Katujen ylläpito ¹⁾ | 43 | | |
| - Ratojen ylläpito ¹⁾ | 20 | | |
| - Teiden ylläpito ¹⁾ | 37 | | |
| ¹⁾ Erillisindeksi | | | |
| ²⁾ 2005=100 kunnossapidon indeksi vastaa teiden ylläpidon indeksiä | | | |

Maarakennuskustannusindeksin panosnimikkeet ja kustannusmuuttujat ovat samat kuin aikaisemmin ja ne on esitetty Taulukossa 5.

Taulukko 5. Maarakennuskustannusindeksin 2010=100 panosnimikkeet ja kustannusmuuttujat

| Panosnimike | Kustannusmuuttuja |
|------------------------------|--|
| 1 Työvoima | 1.1 Palkat 1.2 Välilliset palkat 1.3 Matka- ja päivärahat |
| 2 Oma kalusto | 2.1 Pääoman poisto 2.2 Korot ja vakuutukset 2.3 Korjaus, huolto ja kulutusosat 2.4 Polttoaineet ja energia |
| 3 Ostetut konepalvelut | |
| 4 Ostetut kuljetuspalvelut | |
| 5 Materiaalit | 5.1 Maa- ja kiviaines 5.2 Sementti- ja betonituotteet 5.3 Bitumit, muovituotteet ym. 5.4 Puutavara 5.5 Metallituotteet 5.6 Muut materiaalit ja tarvikkeet |
| 6 Työmaan yhteiskustannukset | 6.1 Työnjohto 6.2 Työmaatoimisto 6.3 Suunnittelu ja muut palvelut |

Indeksin panosnimikkeiden ja kustannusmuuttujien painorakenteet on laskettu käyttäen tyyppiurakoita. Tyyppiurakoiden hyödyntämiseen liittyy aina myös yritystoimintojen, kuten työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten sekä rakennusliikkeen yleiskulujen välisen suhteen määrittäminen. Tyyppiurakat ovat yrityksistä saatuja toteumatietoja. Käytetyt urakat ovat seuraavanlaisia (tietyytyypisistä urakasta voi olla useita ilmentymiä, esimerkiksi päällystyksessä on useita uudesta massasta tehtyjä urakoita):

Maarakenteet

1. Kunnan kokoojakatu, pituus 200m. Urakkaan on kuulunut pintamaan poisto, kanaalikaivantojen teko ja täyttö, maaleikkauksen tekoja, massojen kuljetus läjitykseen sekä kerrosrakenteiden teko ostetuista kiviaineksista.
2. Kevyen liikenteen väylän teko, pituus 1,7km. Urakkaan on kuulunut, pintamaan poisto, alikulku aaltolevyrummulla, kerrosrakenteiden teko ostetusta kiviaineksesta.
3. Vesihuollon runkolinjan kaivu- ja täyttötyö osittain vuokrattua ja osittain omia kaivukoneita käyttäen, kaivu vierialueelle ja lopputäyttö kaivumailla. Ei putkiasennusta.
4. Ison tieleikkauksen teko ja leikkausmaiden kuljetus penkereisiin työmaatietä pitkin
5. Maantien perusparannus, sisältäen kuivatusrummun aaltopellistä

Kalliorakenteet

1. Tielinjan pienten avoleikkausten teko (170m³krt, ..., 700m³ktr) ja louheen siirto penkereisiin
2. Tielinjan ison avoleikkauksen teko ja louheen siirto penkereisiin
3. Rakennuslouhinta
4. Kallion avoleikkaus ja kalliokanaali aliurakkana
5. Maanalaisen kalliotilan louhinta ja lujittaminen

Pohjarakenteet

1. Rakennuksen rakennuspohjan kaivu- ja täyttötyö, paalutus omalla kalustolla
2. Teräsbetonipaalutus 300x300mm:n jatketuilla paaluilla. Urakoitsijan oma kalusto
3. Isohko sementtistabilointiurakka urakoitsijan omalla kalustolla,
4. Kokoojakadun pohjarakenteet käyttäen suodatinkangasta ja massanvaihtoa

Päällysteet

1. Uudesta massasta tehtyjä urakoita
2. Recycling-massasta tehty urakoita

Kunnallistekniset järjestelmät

1. Kunnan rakennuttama vesihuoltolinja (600m)
2. Hulevesiviemärin rakennusurakka (400m)
3. Vesi ja jätevesijärjestelmä aliurakkana katuhankkeen yhteydessä

Betonirakenteet

1. Eritasoliittymän teräsbetonisilta
2. Laiturityön yhteydessä tehty massiivinen raudoitettu tukiseinä (sisältää myös ankkuroinnin)
3. Maanalaisen tilan suuaukon betonirakenne

Tekniset ja muut järjestelmät

1. Valtatien (5km) kaideurakka
2. Valtatien riista-aita urakka
3. Ajoratamaalaukset
4. Liikenteenopastus
5. Maantien liittymän valaistuksen rakennusurakka
6. Opastintaulun rakentamisurakka
7. Liikenneympyrän rakentaminen

Murskaus

1. Murskausurakoiden tuotannon tiedot

Ylläpito

1. Kunnallisia alueurakoita
2. Väylien kunnossapitourakoita
3. Ratojen kunnossapitourakoita

Tyyppiurakat ovat pääsääntöisesti olleet vain yhden osaindeksin rakennusosia sisältäviä eli todellisista urakoista on ennen kustannusmuuttujien painojen laskemista poistettu toisten osaindeksien sisältämät rakennusosat kustannusten kertautumisen ja kustannusmuuttujien vääristymien estämiseksi. Esimerkiksi sillanrakennustyöt eivät sisällä maarakenne- ja paalutustöitä, eivätkä murskaustyöt kallion louhintaa raakakiven saamiseksi. Poikkeuksen muodostavat vain kunnallistekniset järjestelmät, jotka käsittävät putki- ja kaapeliassennusten lisäksi maarakennustöitä kuten kanaalikaivua ja täyttötöitä.

4 Painorakenteet

4.1 Osaindeksit

Taulukossa 6 on esitetty 2010=100- ja 2005=100-osaindeksien painorakenteet prosentteina. Lisäksi taulukossa on esitetty painorakenteiden erot prosenttiyksikköinä. Osaindeksien välisten painojen muutokseen vaikuttaa osaltaan tyyppiurakkavalikoima kuten myös tyyppiurakoiden lukumäärä. Suurimmat muutokset kokonaisindeksin painorakenteessa liittyvät materiaalien ja oman kaluston painojen pienemiseen sekä ostettujen kone- ja kuljetuspalveluiden painojen kasvuun.

Oman kaluston painon väheneminen on heijastumaa ostettujen palveluiden käytön lisääntymisestä. Samassa yhteydessä myös työmaan yhteiskustannukset ovat kasvaneet. Materiaalien osalta erityisesti bitumi- ja muovituotteiden paino on kasvanut öljyn maailmanmarkkinahinnan nousun myötä. Muiden materiaalien painot ovat vähentyneet.

4.2 Erillisindeksit

4.2.1 Murskaustyöt

Maarakennuskustannusindeksin 2010=100 yhteydessä lasketaan kokonaisindeksistä erillinen murskaustöiden indeksi. Murskaustöiden indeksi sisältää sekä myyntiä varten tehdyn kiviainesmurskauksen että urakkatyönä siirrettävissä murskaamoissa ja kiinteissä asemissa tehtyä murskausten tuotantoa. Murskaustöiden painorakenne on esitetty Taulukossa 7.

Taulukko 7. Murskaustöiden 2010=100 ja 2005=100 painorakenteet, %, ja painojen erot prosenttisyksikköinä

| | | 2010 | 2005 | Ero |
|----------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Työvoima | 22,7 | 23,4 | -0,7 |
| 1.1 | Palkat | 12,5 | 12,6 | -0,1 |
| 1.2 | Välilliset palkat | 7,3 | 8,0 | -0,7 |
| 1.3 | Matka- ja päivärahat | 2,9 | 2,8 | 0,1 |
| 2 | Oma kalusto | 55,7 | 43,9 | 11,8 |
| 2.1 | Pääoman poisto | 14,7 | 10,7 | 4,0 |
| 2.2 | Korot ja vakuutukset | 2,0 | 1,8 | 0,2 |
| 2.3 | Korjaus, huolto ja kulusosat | 18,3 | 17,3 | 1,0 |
| 2.4 | Polttoaineet ja energia | 20,7 | 14,1 | 6,6 |
| 3 | Ostetut konepalvelut | 9,5 | 18,0 | -8,5 |
| 4 | Ostetut kuljetuspalvelut | 5,4 | 6,7 | -1,3 |
| 5 | Materiaalit | 0,0 | 0,1 | -0,1 |
| 5.1 | Maa- ja kiviaines | 0,0 | 0,1 | -0,1 |
| 5.2 | Sementti- ja betonituotteet | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.3 | Bitumit ja muovituotteet | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.4 | Puutavara | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.5 | Metallituotteet | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.6 | Muut materiaalit ja tarvikkeet | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | Työmaan yhteiskustannukset | 6,6 | 7,9 | -1,3 |
| 6.1 | Työnjohto | 5,4 | 5,3 | 0,1 |
| 6.2 | Työmaatoimisto | 0,7 | 1,3 | -0,6 |
| 6.3 | Suunnittelu ja muut palvelut | 0,5 | 1,3 | -0,8 |

4.2.2 Ylläpito

Katujen, teiden ja ratojen ylläpidolle on määritetty erillisindeksit ja näistä on myös muodostettu ylläpidon kokonaisindeksi. Ylläpidon painorakenteet on esitetty Taulukossa 8. Indeksien painot on määritetty käytettävissä olleiden maarakentamisen volyymia koskevien tietojen avulla sekä hyödyntäen VTT:n ja TAMK:n tekemää Infrarakentamisen rakenne ja kehityksen ennakointi -nimistä raporttia.

Radan ylläpitoindeksin materiaaleihin ei sisälly kiskoja, ratapölkkyjä eikä turvalaitteita ja niiden puuttuminen vaikuttaa materiaalien painoon. Teiden ylläpidon 2010=100-indeksi vastaa kunnossapidon 2005=100-indeksiä, ja tämä indeksi kehittyi teiden ylläpidon 2010=100-indeksin mukaisesti. Teiden ylläpidon 2010=100-painorakenne on esitetty ja sitä on verrattu kunnossapidon 2005=100-painorakenteeseen Taulukossa 9. Suurimmat muutokset painorakenteessa liittyvät materiaalien, oman kaluston sekä ostettujen kuljetuspalveluiden painon pienenemiseen sekä ostettujen konepalveluiden kasvuun.

Taulukko 8. Ylläpidon 2010=100 painorakenteet, %

| | | Katujen ylläpito | Teiden ylläpito | Ratojen ylläpito | Ylläpidon kokonaisindeksi |
|----------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|
| | | 43 | 37 | 20 | 100 |
| 1 | Työvoima | 12,9 | 7,4 | 31,5 | 14,6 |
| 1.1 | Palkat | 8,5 | 4,4 | 20,7 | 9,4 |
| 1.2 | Välilliset palkat | 4,1 | 2,9 | 7,9 | 4,4 |
| 1.3 | Matka- ja päivärahat | 0,3 | 0,1 | 2,9 | 0,8 |
| 2 | Oma kalusto | 14,6 | 8,9 | 24,7 | 14,5 |
| 2.1 | Pääoman poisto | 5,6 | 2,5 | 8,2 | 5,0 |
| 2.2 | Korot ja vakuutukset | 1,3 | 1,2 | 3,8 | 1,8 |
| 2.3 | Korjaus, huolto ja kulutusosat | 2,8 | 3,3 | 7,4 | 3,9 |
| 2.4 | Polttoaineet ja energia | 4,9 | 1,9 | 5,3 | 3,9 |
| 3 | Ostetut konepalvelut | 35,7 | 41,4 | 15,9 | 33,9 |
| 4 | Ostetut kuljetuspalvelut | 19,2 | 20,5 | 13,2 | 18,5 |
| 5 | Materiaalit | 9,4 | 12,2 | 6,9¹⁾ | 9,9 |
| 5.1 | Maa- ja kiviaines | 4,3 | 4,7 | 2,7 | 4,1 |
| 5.2 | Sementti- ja betonituotteet | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| 5.3 | Bitumit ja muovituotteet | 0,6 | 1,0 | 0,4 | 0,7 |
| 5.4 | Puutavara | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.5. | Metallituotteet | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| 5.6 | Muut materiaalit ja tarvikkeet | 4,0 | 5,9 | 3,5 | 4,6 |
| 6 | Työmaan yhteiskustannukset | 8,1 | 9,6 | 7,8 | 8,6 |
| 6.1 | Työnjohto | 5,7 | 6,2 | 5,5 | 5,8 |
| 6.2 | Työmaatoimisto | 2,1 | 2,8 | 1,7 | 2,3 |
| 6.3 | Suunnittelu ja muut palvelut | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,5 |
| | Kokonaisindeksi | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

¹⁾ Ei sisällä kiskoja, ratapölkkyjä ja turvalaitteita

Taulukko 9. Teiden ylläpitoindeksin 2010=100 ja kunnossapitoindeksin 2005=100 painorakenteet, %, ja niiden erotukset prosenttiyksikköinä

| | | Teiden ylläpito 2010=100 | Kunnossapito 2005=100 | Ero |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| 1 | Työvoima | 7,4 | 14,3 | -6,9 |
| 1.1 | Palkat | 4,4 | 8,7 | -4,3 |
| 1.2 | Välilliset palkat | 2,9 | 5,4 | -2,5 |
| 1.3 | Matka- ja päivärahat | 0,1 | 0,2 | -0,1 |
| 2 | Oma kalusto | 8,9 | 10,9 | -2,0 |
| 2.1 | Pääoman poisto | 2,5 | 3,0 | -0,5 |
| 2.2 | Korot ja vakuutukset | 1,2 | 1,1 | 0,1 |
| 2.3 | Korjaus, huolto ja kulutusosat | 3,3 | 3,5 | -0,2 |
| 2.4 | Polttoaineet ja energia | 1,9 | 3,3 | -1,4 |
| 3 | Ostetut konepalvelut | 41,4 | 18,7 | 22,7 |
| 4 | Ostetut kuljetuspalvelut | 20,5 | 27,7 | -7,2 |
| 5 | Materiaalit | 12,2 | 18,3 | -6,1 |
| 5.1 | Maa- ja kiviaines | 4,7 | 8,1 | -3,4 |
| 5.2 | Sementti- ja betonituotteet | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| 5.3 | Bitumit ja muovituotteet | 1,0 | 1,1 | -0,1 |
| 5.4 | Puutavara | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.5 | Metallituotteet | 0,4 | 0,9 | -0,5 |
| 5.6 | Muut materiaalit ja tarvikkeet | 5,9 | 8,1 | -2,2 |
| 6 | Työmaan yhteiskustannukset | 9,6 | 10,1 | -0,5 |
| 6.1 | Työnjohto | 6,2 | 6,4 | -0,2 |
| 6.2 | Työmaatoimisto | 2,8 | 3,3 | -0,5 |
| 6.3 | Suunnittelu ja muut palvelut | 0,5 | 0,4 | 0,1 |

4.3 Panosnimikkeiden sisältö

Maarakennuskustannusindeksin panosnimikkeiden painoihin vaikuttavat maarakentamisen erilaiset rakenteet, työn sisältö sekä panosten käyttö- ja hankintatavat.

Indeksissä pääomapanoksen kustannuksiin lasketaan konetyön ja kuljetusten kustannukset. Tyypipiirakoissa konetyö omalla kalustolla oli suurempi kuin ostettu konetyö. Kuljettajineen vuokrattu kalusto on ollut yleensä joko kuormaus- tai apukoneita.

Kuljetustyön panokset ovat omassa pääomassa, ostetuissa kuljetuspalveluissa tai kuljetus sisältyy materiaalin hintaan. Oman kuljetuskaluston osuus on pienehkö ja sitä on käytetty mm. suljetun alueen kuljetuksissa. Jalostettujen kiviainesten ja taajamissa tarvittavien täyttömateriaalien materiaalikustannukset sisältävät materiaalin tuonnin työkohteeseen.

Työvoimapanoksen kustannusosuus sisältää omien koneiden ja kuljetusvälineiden kuljettajista ja muusta työvoimasta aiheutuvat kustannukset. Mukaan on otettu kaikki työvoiman käytöstä aiheutuvat kulut. Työpanokseen ei ole laskettu vuokrattujen koneiden ja kuljetusvälineiden kuljettajien eikä oman työnjohdon palkkakustannuksia. Edelliset sisältyvät ostettuihin kone- ja kuljetuspalveluihin ja jälkimmäiset työmaan yhteiskustannuksiin. Välilliset palkat on määritetty teoreettisten laskelmien avulla, ja ne kattavat sosiaalipalkat ja sosiaalivakuutukset. Sosiaalipalkat käsittävät vuosilomapalkan ja lomaltapaluurahan sekä sairausajan palkan, arkipyhäkorvauksen ja työajan lyhentämisestä aiheutuvat kustannukset. Sosiaalivakuutuksissa on mukana palkkaperusteisia vakuutusmaksuja ja mm. työnantajan sosiaaliturvamaksu. Sosiaaliturvamaksun maksuluokka vastaa tyyppiurakan tehneen yrityksen maksuluokkaa.

Omaan kalustoon on laskettu yrityksen omien koneiden, laitteiden ja kuljetusvälineiden kustannukset. Kustannukset on laskettu konekustannuslaskennan periaatteiden mukaisesti jakamalla koneen hankintahinta pitoajalle sekä laskemalla vieraalle pääomalle korko- ja rahoituskustannukset. Laskentamenettely on sama kuin maarakennusalan konekustannusindeksissä.

Oman kaluston kustannuksiin on laskettu myös käyttötarvikkeiden ja kulutusosien, kuten louhinnassa poranterien kustannukset. Korjaus- ja huoltokustannukset sisältävät ulkopuolisilta ostettujen korjauspalvelujen ja varaosien kustannukset. Sen sijaan oman työvoiman, esim. kuljettajan tai remonttimiehen, tekemän huollon kustannukset ovat työvoimapanoksessa. Ostettujen kone- ja kuljetuspalvelujen kustannusosuudet sisältävät toiselle yrittäjälle maksetut korvaukset, jolloin niissä on mukana myös kuljettajan palkat välillisine kustannuksineen ja yrittäjän katteet.

Materiaalipanokseen kuuluvat kaikki lopputuotteeseen jäävät ja työssä tarvittavat materiaalit, kuten asfalttityössä bitumi ja kiviaines ja maarakennetyössä ostetut ja jalostetut kiviainekset sekä silta-työssä muottipuutavara. Sen sijaan koneiden käyttöön liittyvät varaosat ja käyttötarvikkeet (kulutusosat) kuuluvat oman kaluston panosnimikkeeseen.

Työmaan yhteisten kustannusten nimike sisältää työnjohdosta ja työmaatoimistosta aiheutuvat kustannukset sekä ostetut asiantuntija- ja suunnittelupalvelut. Toimisto- ja sosiaalitulojen kustannukset kattavat myös yrityksen sisäiset vuokrat. Yritystoimintaan liittyvät kustannuserät kuten toimitilojen vuokrat, omistajien palkat, yrityksen tulos, yrityksen kirjanpito, tilintarkastus sekä muut yritystoimintaan liittyvät kustannukset eivät kuulu indeksiin piiriin.

5 Kustannusmuuttajat, hintanimikkeet ja hintaseuranta

5.1 Periaatteet

Panosnimikkeiden kustannukset lasketaan kustannusmuuttujittain valittujen hintanimikkeiden avulla. Osa hintanimikkeiden, so. yksilöityjen panosten, hintatiedoista kerätään maarakennuskustannusindeksin omilta hintatiedonantajilta ja osa hintatiedoista saadaan muihin indekseihin kuten rakennuskustannusindeksiin, tuottajahintaindeksiin, kuluttajahintaindeksiin, maarakennusalan konekustannusindeksiin ja kuorma-autoliikenteen kustannusindeksiin kerättävistä panoshinnoista.

Indeksin hintanimikkeiden valinnassa on tietoisesti pyritty hyödyntämään muiden indeksien hintatietoja. Hintatietojen saannin varmistamiseen on kiinnitetty erityistä huomiota. Hintanimikkeiden vähäisestä kysynnästä aiheutuva tai hyödykkeen laadussa olevien erojen aiheuttama kustannusmuutosten satunnaisvaihtelu on pyritty eliminoimaan seuraavasti:

- Kokoonpanoltaan yksilöllisten laitosten pääoman hintamuuttujana käytetään laitoksissa olevia, riittävän ja jatkuvan kysynnän omaavia komponentteja. Esimerkiksi murskaamosta kerätään esimurskaamoja, jälkimurskainta ja seuloja koskevia hintoja.
- Hintatietoja pyritään keräämään vähintään kolmesta eri lähteestä tai tiedonantajaryhmästä.

Materiaalipanoksissa ja oman kaluston pääomapanoksissa on poikettu yleisperiaatteesta silloin, kun jonkun hyödykkeen myyjiä on ollut vähemmän kuin kolme ja hyödykkeelle ei ole olemassa vaihtoehtoja tai sen kustannusmerkitys on vähäinen.

5.2 Työvoima

Maarakennuskustannusindeksin työvoimapanosten muutokset lasketaan käyttäen kustannusmuuttujina

- ansiot ammattinimikkeittäin
- välilliset palkat
- matka- ja päivärahat.

Palkkojen kustannuseuranta tehdään pääasiassa yritysten maksamien palkkojen avulla. Palkkoina käytetään ammattinimikkeittäin laskettuja työnantajajärjestöjen keräämiä keskiansioita aika- ja urakkatyössä. Mukana ei ole mahdollisia ylityökorotuksia, vuorotyö- ja olosuhteellisia eikä sunnuntai- ja yökorotusta. Indeksien ammattinimikkeet ovat

- porarit
- panostajat
- koneenkuljettajat
- vesijohto- ja viemäriasentajat
- sora- ja murskausasemien työntekijät
- palkkaryhmään II kuuluvat työntekijät
- jyräkuljettaja
- kolamies
- muut ammattityöntekijät
- kirvesmies.

Elinkeinoelämän keskusliiton (EK) tuottamat keskiansiotiedot on saatavana kaksi kertaa vuodessa, toiselta ja neljänneltä vuosineljännekseltä. Palkkaseurantaan on lisätty myös rakennuskustannus-

deksistä saatava sähköalan työntekijän palkka. Ylläpidon palkkakustannuksia seurataan kunnossapitotyöntekijöiden keskiansioilla sekä kuorma-autoalan työehtosopimuksen mukaisilla kuorma-auton, pumppuauton ja pyöräkuormaajan taulukkopalkoilla.

Välilliset palkat ovat sosiaalipalkkoja ja sosiaalivakuutusmaksuja. Sosiaalipalkkoja ovat lomapalkka, lomarahaa, sairaus- ja tapaturma-ajalta maksettu palkka, itsenäisyyspäivän ja muiden palkallisten vapaapäivien palkka, työajan lyhentäminen sekä muut sosiaalipalkat. Sosiaalivakuutusmaksuja ovat tapaturmavakuutusmaksu, työttömyysvakuutusmaksu, ryhmähenkivakuutusmaksu, työnantajan SOTU- ja työeläkemaksu (TyEL), työterveydenhuolto ja työnantajan vastuuvakuutusmaksu.

Sosiaalipalkat määräytyvät palkkojen suuruuden mukaan (% palkoista) ja sosiaalivakuutusmaksut palkkasumman (% palkoista + sosiaalipalkoista) mukaan. Välillisten palkkakustannusten kehitykseen vaikuttavat siten paitsi välillisten palkkojen perusteissa tapahtuvat muutokset myös palkoissa tapahtuvat muutokset. Välillisten palkkojen seuranta perustuu Infra ry:n laskelmiin sekä Tilastokeskuksen laskelmaan kuorma-autoliikenteen välillisistä palkoista (hyödynnetään katujen ja teiden ylläpidossa).

Matka- ja päivärahojen kustannustasojen muutosten seuranta perustuu maa- ja vesirakennusalan työehtosopimusten mukaisiin päivärahoihin ja matkakulukorvauksiin. Matkakulukorvauksen kustannusmuuttujana on työehtosopimuksen mukainen yli 10 kilometrin pituisen matkan korvaus.

5.3 Oma kalusto

Oman kaluston kustannusmuuttujat ovat

- pääoman poisto
- korot ja vakuutukset
- korjaus ja huolto sekä kulutusosat
- polttoaineet ja energia.

Perinteisten maarakennuskoneiden kustannustason muutosten seuranta perustuu osittain maarakennusalan konekustannusindeksiin, jonka kustannusmuuttujina ovat hydrauliset kaivukoneet, traktori-kaivurit ja pyöräkuormaajat. Louhintakaluston, asfalttiasemien ja murskauslaitosten pääomakustannusten seuranta tehdään osakokoonpanojen avulla. Ylläpidon kaluston kustannusseurannassa ovat maarakennusalan konekustannusindeksin tiehöylät, lakaisukoneet, erikoistraktorit ja raskaat kuorma-autot lisälaitteineen. Vieraan kaluston pitoaika vaihtelee työläjien välillä 7:stä 10:en vuoteen.

Korjaus- ja huoltotoissa käytettävien varaosien ja kulutustarvikkeiden kustannusseurantaa varten on yksilöity tyypilliset varaosat osittain yhteisinä ja osittain laitospohjaisina. Yhteisiä hintanimikkeitä on mm. sähkömoottori, kuljetin ja hydraulikkaöljy. Hintatietojen antajina ovat laitoksia ja kalustoja myyvät yritykset, maarakennusalan konekustannusindeksin ja kuorma-autoliikenteen kustannusindeksin tiedonantajat.

Polttoaineen ja energian hintakehitystä seurataan raskaan polttoöljyn, moottoripolttoöljyn, dieselin, kaasun ja sähkön hinnoilla.

Vakuutuksina seurataan liikennevakuutuksia, tiekuljetusvakuutusta ja vastuuvakuutusta. Korkoseurannassa on Suomen Pankin julkaisema uusien yrityslainojen keskikorko.

5.4 Ostetut konepalvelut

Vieraan kaluston palvelut muodostuvat toiselle yrittäjälle maksetuista konevuokrista. Vuokran maksuperusteena on osittain yksikköhinta ja osittain aikataksa. Ostetut konepalvelut koskevat yleisimmin käytettyjä maarakennuskoneita: hydraulinen tela- ja pyöräalustainen kaivukone, pyöräkuormaaja sekä traktorikaivuri.

Sillanrakennustöiden kustannusseurantaan lisättiin jo 2005=100 uudistuksessa ajoneuvonosturit sekä betonipumppaus, joita koskevat hintatiedot saadaan yksityisiltä yrityksiltä.

5.5 Ostetut kuljetuspalvelut

Kuljetuspalveluiden panoksina ovat korvaukset, jotka maksetaan kuljetusvälineiden käytöstä toiselle yrittäjälle. Maksuperusteena on aikataksa ja yksikköhintataksa. Taksan muutosten seurantatietoja kerätään kaupungeilta ja yksityisiltä yrityksiltä.

5.6 Materiaalit

Materiaalien kustannusmuuttujina ovat

- maa- ja kiviaines
- sementti- ja betonituotteet
- bitumit, muovi- ym. tuotteet
- puutavara
- metallituotteet
- muut materiaalit ja tarvikkeet.

Maa- ja kiviaineksen hinta määrittellään rakennuskohteeseen kuljetettuna. Kuljetusmaksu on kiinteä. Hintamuuttujina ovat tavallisimmat maarakentamisessa käytettävät maa- ja kiviainekset.

Sementti- ja betonituotteiden hintanimikkeinä ovat valmisbetoni, kalkki, betoniputket, betoniset kaivonrenkaat, betoniset pienelementit, teräsbetoni sekä raskas betonisuojoin.

Bitumi- ja muovituotteiden hintanimikkeinä ovat bitumit, muoviset vesi- ja viemäriputket, kaivot sekä kosteuseristeet.

Puutavaran hintanimikkeinä ovat siltamuottien ja -telineiden kustannuskehitystä kuvaavat lauta, soiro ja puupaalu.

Metallituotteiden hintanimikkeinä ovat mm. teräsputket, liikennemerkkit, tiejohteet, teräsprofiili, teräsverkot ja -pultit, työmaa-aidat sekä eristetty metalliputki.

Muiden materiaalien ja tarvikkeiden hintanimikkeistä tärkeimmät ovat geotekstiilit, kaapelit ja jakokaapit, räjähdysaineet ja nallit, putkivarusteet, siltalaakerit, pienkoneet, suola sekä vesi- ja viemäriputket.

Telematiikan ja turvalaitteiden hintakehitystä seurataan niitä kuvaavilla sarjoilla. Hintaseurannassa ovat mm. liikennevalot, ohjauskone, led-opastin ja -yksikkö, tiemerkintämaali sekä riista-aita.

5.7 Työmaan yhteiskustannukset

Maarakennuskustannusindeksin työmaan yhteiskustannusten kustannusmuuttujina ovat

- työnjohdon palkat, välilliset palkat sekä matka- ja päivärahat
- toimistokustannukset, joita mitataan rakennuskustannusindeksin työmaatilakustannuksilla ja sähköllä sekä kuluttajahintaindeksin sähkö-, posti- ja puhelinmaksuilla, sekä
- suunnittelu- ja vartiointityö, jotka saadaan palvelujen tuottajahintaindeksistä.

6 Indeksien julkaiseminen, vanhojen perusvuosien indeksit ja indeksien saatavuus

Maarakennuskustannusindeksi ilmestyy kuukausittain aina tilastointikuukautta seuraavan kuukauden 18. päivänä. Mikäli päivä ajoittuu viikonloppuun tai arkipyhään, on ilmestymispäivä seuraava arkipäivä.

Indeksipistelukuja tuotetaan seitsemästä osaindeksistä sekä koko maarakennusalasta. Kokonaisindeksistä irrallaan tuotetaan murskaustöiden sekä radan, kadun ja teiden ylläpidon indeksejä. Panosnimikkeistä - työvoima, oma kalusto, ostetut konepalvelut, ostetut kuljetuspalvelut, materiaalit ja työmaan yhteiskustannukset - tuotetaan niin ikään pistelukuja koko maarakennusalaa koskevana sekä myös osa- ja erillisindekseistä. Lisäksi tuotetaan yksityiskohtaisempia kustannustekijöittäin eriteltyjä pistelukuja koko maarakennusalalta.

Indeksiehdon käyttö oli Suomessa lailla rajoitettu vuodesta 1968 vuoden 2012 loppuun. Nykyisin ei rajoituksia ole. Viimeisin laki indeksiehdon käytön rajoittamisesta 11.12.2009/1046 oli vuodelta 2009. Indeksiehdon käyttöä rajoittavaa lakia täsmennettiin sen voimassaoloaikana useasti ja voimassaoloa jatkettiin vähäisin tarkennuksin. Laki sisälsi useita kohtia, joilla se salli indeksiehdon käytön eri tapauksissa. Urakkahintojen indeksiehtoon soveltuneita erityisindeksejä, ns. M-, K-, S- ja H-indeksistä, tuotetaan edelleen niin ikään kuukausittain. M-indeksi sisältää kaikki muut maarakennuskustannusindeksin osaindeksit paitsi betonirakenteet. Indeksistä on poistettu työntekijöiden ja työnjohdon palkkakustannukset, välilliset palkkakustannukset sekä matka- ja päivärahat. K-indeksi on kalliorakenteiden indeksi ilman työntekijöiden ja työnjohdon palkkoja, välillisiä palkkoja ja matka- ja päivärahoja. S-indeksi on betonirakenteiden osaindeksi (ent. sillanrakennustyön indeksi) ilman työntekijöiden ja työnjohdon palkkoja, välillisiä palkkoja ja matka- ja päivärahoja. H-indeksi on tien ylläpidon indeksi (ent. kunnossapidon indeksi) ilman työntekijöiden ja työnjohdon palkkoja, välillisiä palkkoja ja matka- ja päivärahoja.

Vanhojen perusvuosien 1990=100-, 2000=100- ja 2005=100-indeksien työlaji- ja osaindeksikohtaisten pistelukujen tuotantoa jatketaan ketjuttamalla. Samoin vanhojen indeksiehtoindexien M, K, S ja H sekä bitumi-indeksien tuotantoa jatketaan. Ketjutuskuukautena on maaliskuu 2013, josta lähtien vanhojen indeksien pisteluvut muuttuvat samalla tavalla kuin uuden 2010=100-indeksin vastaavien osa- tai erityisindeksien pisteluvut. Indeksien, jonka perusvuosi on 1995=100, laatiminen on lopetettu. Tarvittaessa se voidaan kuitenkin laskea ketjutuskertoimen avulla. Kertomalla maarakennuskustannusindeksin 2010=100 kokonaisindeksin halutun kuukauden indeksipisteluku kertoimella 1,61333 saadaan maarakennuskustannusindeksin 1995=100 kokonaisindeksin pisteluku.

Indeksin perusvuoden vaihtuessa vanhan ja uuden perusvuoden indeksit eivät heti kehity vuosimuutoksen osalta samalla tavalla, vaikka vanhoja perusvuosia ketjutetaan uusimmalla indeksillä. En-

simmäinen ajankohta, josta lähtien vuosimuutokset ovat samat 2005=100- ja 2010=100-indekseillä on maaliskuu 2014.

Maarakennuskustannusindeksin pisteluvut on saatavana maksuttomana Tilastokeskuksen internet-sivuilta StatFin-tietokannasta. Muita vastaavia indeksejä Tilastokeskus tuottaa kuorma-auto-, linja-auto- sekä taksi-, invataksi- ja sairaankuljetusliikenteestä, talonrakentamisesta sekä maarakennusalan ja metsäalan koneista.

Tierakennuskustannusindeksi, maarakennuskustannusindeksi ja E-indeksi 1985=100 ovat laskettavissa ketjutuskertoimen avulla. Kertomalla Maarakennuskustannusindeksin 2010=100 kokonaisindeksin halutun kuukauden indeksipisteluku kertoimella saadaan tie- ja maarakennuskustannusindeksien vastaava 1985=100-pisteluku. Kertomalla M-indeksin 2010=100 halutun kuukauden indeksipisteluku kertoimella saadaan E-indeksin 1985=100 vastaava pisteluku. Tierakennuskustannusindeksin 1985=100 ketjutuskerroin on 2,12243, maarakennuskustannusindeksin 2,26539 ja E-indeksin 1,89208.

7 Esimerkkejä indeksin käytöstä

Seuraavassa esitetään esimerkkejä ketjutuskertoimien käytöstä sekä siitä, kuinka eri työlajeja tai panosnimikkeitä yhdistämällä voidaan laskea kustannuskehitys halutuilla indekseistä poikkeavilla painorakenteilla. Omana esimerkkinä on M-indeksin käyttö sopimuksissa. Lopuksi on esimerkki siitä, kuinka jonkin yksittäisen panostekijän vaikutus kokonaisindeksin vuosimuutokseen voidaan laskea.

7.1 Indeksien ketjuttaminen

Vanhojen perusvuosien indeksejä, joita Tilastokeskus ei enää ylläpidä, voidaan tarvittaessa jatkaa ketjuttamalla. Oheinen esimerkki havainnollistaa ketjutuskertoimen muodostamista ja indeksin ketjuttamista.

Esimerkki 1.

Ketjutuskertoimen laskenta

Tarvitaan sekä uuden että vanhan (perusvuoden) indeksin pisteluvut samalta ajankohdalta, joka esimerkissä on maaliskuu 2013. Kerroin saadaan, kun vanha indeksi jaetaan uudella indeksillä.

| | |
|---|--------|
| Ketjutusajankohta | 3/2013 |
| Maarakennuskustannusindeksi (1985=100), kokonaisindeksi | 254,88 |
| Maarakennuskustannusindeksi (2010=100), kokonaisindeksi | 112,51 |
| Ketjutuskerroin $254,88/112,51=2,26539$ | |

Indeksien ketjuttaminen

Mikä on maarakennuskustannusindeksin (1985=100) kokonaisindeksin huhtikuun 2013 pisteluku?

| | |
|--|--------|
| Tarkasteluajankohta | 4/2013 |
| Maarakennuskustannusindeksi (2010=100), kokonaisindeksi | 111,8 |
| Maarakennuskustannusindeksi (1985=100) $2,26539 \times 111,8=$ | 253 |

Kun maarakennuskustannusindeksin 2010=100 huhtikuun 2013 pisteluku kerrotaan ketjutuskertoimella, saadaan maarakennuskustannusindeksin 1985=100 huhtikuun 2013 pisteluvuksi 253.

7.2 Rakenteiden yhdistäminen

Jos työkohte sisältää useampaa rakennetta, voidaan indeksejä yhdistämällä laskea työkohteesta vastaava kustannuskehitys. Esimerkki 2 havainnollistaa tätä asiaa.

Esimerkki 2.

Työkohte sisältää 40 prosenttia pohjarakennetta, 30 prosenttia maarakennetta ja 30 prosenttia kalliorakennetta. Kuinka paljon työkohteeseen panoskustannukset ovat muuttuneet tammikuusta 2012 marraskuuhun 2013?

| Rakenne | Paino, % | Maarakennuskustannusindeksi 2010=100 | |
|-----------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| | | tammikuu 2012 | marraskuu 2013 |
| Pohjarakenne | 40 | 107,5 | 109,9 |
| Maarakenne | 30 | 108,4 | 111,6 |
| Kalliorakenne | 30 | 107,1 | 112,2 |
| Yhteensä | 100 | 107,7 | 111,1 |

Yllä olevat indeksipisteluvut on poimittu taulukosta ja kokonaispisteluvut (Yhteensä) on saatu painottamalla yhteen seuraavalla tavalla:

$$\begin{aligned} \text{tammikuu 2012:} & \quad 0,40 \times 107,5 + 0,30 \times 108,4 + 0,30 \times 107,1 = 107,7 \\ \text{marraskuu 2013:} & \quad 0,40 \times 109,9 + 0,30 \times 111,6 + 0,30 \times 112,2 = 111,1 \end{aligned}$$

Muutosprosentti saadaan:

$$\left(\frac{111,1 - 107,7}{107,7} \right) \cdot 100 = 3,2$$

Työkohteeseen panoskustannukset nousivat 3,2 prosenttia kyseisenä ajanjaksona.

7.3 Panosnimikkeiden yhdistäminen

Jos oman työkohteen panoskustannusten osuudet kaikista kustannuksista eroavat selvästi niistä osuuksista, joita indeksissä käytetään, voidaan panosnimikkeitä yhdistämällä laskea omaa työkohtetta paremmin vastaava kustannuskehitys. Tätä kuvaa esimerkki 3.

Esimerkki 3.

Urakka tehdään yksinomaan omalla kalustolla ilman ostettuja kone- ja kuljetuspalveluja. Urakan kustannusjakauma on seuraava: työvoima 30 prosenttia, oma kalusto 28 prosenttia, materiaalit 32 prosenttia ja työmaan yhteiskustannukset 10 prosenttia. Paljonko päällystysurakan panoskustannukset ovat nousseet marraskuusta 2012 marraskuuhun 2013?

| | marraskuu 2012 | marraskuu 2013 |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| Työvoima (30%) | 106,0 | 109,0 |
| Oma kalusto (28%) | 119,4 | 118,5 |
| Materiaalit (32%) | 111,8 | 111,9 |
| Työmaan yhteiskustannukset (10%) | 105,6 | 107,2 |
| Yhteensä | 111,6 | 112,4 |

Panosnimikkeiden indeksipisteluvut on poimittu tilastosta ja kokonaisindeksi on laskettu yhteen painottamalla kuten edellisessäkin esimerkissä (sarake Yhteensä; tarvittaessa voidaan käyttää tietyn osaindeksin indeksipistelukuja, esimerkiksi päällystysurakassa päällysteiden osaindeksiä)

marraskuu 2012: $0,30 \times 106,0 + 0,28 \times 119,4 + 0,32 \times 111,8 + 0,10 \times 105,6 = 111,6$

marraskuu 2013: $0,30 \times 109,0 + 0,28 \times 118,5 + 0,32 \times 111,9 + 0,10 \times 107,2 = 112,4$

Muutosprosentiksi saadaan:

$$\left(\frac{112,4 - 111,6}{111,6} \right) \cdot 100 \approx 0,72$$

Kustannukset nousivat 0,7 prosenttia.

7.4 Esimerkki M-indeksin käytöstä

Esimerkki 4.

Yksikköhintaisen maarakennusurakan hinnat on sidottu M-indeksiin. Peruskuukautena on urakka-tarjouksen sisäänjättökuukausi eli elokuu 2010. Urakka-aika on 2 vuotta ja 5 kuukautta. Yksikkö-hinnat tarkistetaan kuukausittain.

Urakkasopimukseen kirjatut yksikköhinnat ovat:

- kaivu: 1,00 €/m³ktr
- kuljetus: 0,90 €/ton (0-1 km)
- täyttö: 15 €/m³rtr (täyttö sisältää materiaalin, kuljetuksen, tiivistyksen)

Mikä on M-indeksillä korjattu kaivuun yksikköhinta elokuussa 2011?

| | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Kaivu, alkuperäinen yksikköhinta | 1,00€/m ³ ktr |
| Vähennetään palkkakustannuksina 25 % | 0,25€/m ³ ktr |
| Indeksiin sidottu osuus | 0,75€/m ³ ktr |
| M-indeksi elokuu/ 2010 | 99,1 |
| M-indeksi elokuu/ 2011 | 109,2 |

Indeksimuutos yksikköhinnasta:

$$= \left(\frac{109,2 - 99,1}{99,1} \right) \cdot \frac{0,75e}{m^3 ktr}$$

josta otetaan huomioon 2/3

$$= \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{109,2 - 99,1}{99,1} \right) \cdot \frac{0,75e}{m^3 ktr}$$

$$= 0,05 \frac{e}{m^3 ktr}$$

Indeksiehdon mukaisesti tarkistettu yksikköhinta elokuussa 2011 on
= 1,00€ / m³ktr + 0,05€ / m³ktr = 1,05€ / m³ktr

Vastaavasti laskien saadaan:

- Kuljetus
 - alkuperäinen yksikköhinta 0,90 €/ton
 - tarkistus 0,06 €/ton
 - uusi yksikköhinta 0,96 €/ton (0-1 km)
- Täyttö
 - alkuperäinen yksikköhinta 15€/m³ktr
 - tarkistus 1,02 €/m³ktr
 - uusi yksikköhinta 16,02 €/m³ktr

7.5 Hinnanmuutoksen vaikutus kokonaisindeksiin

Maarakennuskustannusindeksin kuukausi- ja vuosimuutoksia tarkasteltaessa tapahtuneet hinnanmuutokset on suhteutettava panoksen tai panosryhmän painoon. Jos panoksella on suuri paino indeksissä, kuten esimerkiksi materiaaleilla, pienikin hinnanmuutos aiheuttaa merkittävän vaikutuksen kokonaisindeksiin.

Esimerkki 5. Materiaalien hinnanmuutoksen vaikutus kokonaisindeksin vuosimuutokseen joulukuussa 2012

Laskelmaan tarvitaan:

- materiaalien paino kokonaisindeksistä (w): 40,6 %
- materiaalien joulukuun 2011 pisteluku (ind^{t-12}): 109,4
- materiaalien joulukuun 2012 pisteluku (ind^t): 113,1
- kokonaisindeksin pisteluku joulukuussa 2011 ($kok.ind^{t-12}$): 108,2
- kokonaisindeksin pisteluku joulukuussa 2012: 111,5

Maarakennuskustannusindeksin vuosimuutos on $\left(\frac{111,5 - 108,2}{108,2}\right) \cdot 100\% \approx 3,049\%$. Tämä halutaan

hajottaa additiivisiin komponentteihin eli prosenttiyksiköihin ja selvittää, kuinka paljon 3,049 prosentin muutoksesta johtui materiaalien kallistumisesta.

Hinnanmuutoksen vaikutus vuosimuutokseen lasketaan kaavalla:

$$\frac{w \cdot (ind^t - ind^{t-12})}{kok.ind^{t-12}},$$

jolloin materiaalien hinnanmuutoksen vaikutus kokonaisindeksiin on

$$\frac{40,6 \cdot (113,1 - 109,4)}{108,2} \approx 1,388 \text{ prosenttiyksikköä. Näin ollen } 3,049 \text{ prosentin noususta } 1,388 \text{ prosenttiyksikköä}$$

johtuu materiaalien kallistumisesta ja loput 1,661 prosenttiyksikköä muiden kustannusten noususta; toisin sanoen 46 prosenttia, vajaa puolet, reilun kolmen prosentin vuosimuutoksesta johtui materiaalien kallistumisesta.

Indeksilaskennasta löytyy lisää tietoa esimerkiksi Tilastokeskuksen verkkosivuilta verkkokoulun kohdalta.