

Menetelmäseloste 2019

MAARAKENNUSKUSTANNUSINDEKSI (MAKU) 2015=100

SISÄLTÖ

| | |
|--|-----------|
| 1 JOHDANTO | 3 |
| 2 LYHYESTI INDEKSEISTÄ | 5 |
| 3 MAARAKENNUSKUSTANNUSINDEKSIIN KÄSITTEET, RAKENNE JA HYÖDYNNETYT TYYPIURAKAT..... | 7 |
| 4 PAINORAKENTEET..... | 12 |
| 4.1 OSAINDEKSIT | 12 |
| 4.2 ERILLISINDEKSIT..... | 14 |
| 4.2.1 <i>Murskaustyöt</i> | 14 |
| 4.2.2 <i>Ylläpito</i> | 15 |
| 4.3 PANOSNIMIKKEIDEN SISÄLTÖ | 18 |
| 5 KUSTANNUSMUUTTUJAT, HINTANIMIKKEET JA HINTASEURANTA..... | 19 |
| 5.1 PERIAATTEET | 19 |
| 5.2 TYÖVOIMA..... | 19 |
| 5.3 OMA KALUSTO | 20 |
| 5.4 OSTETUT KONEPALVELUT | 21 |
| 5.5 OSTETUT KULJETUSPALVELUT | 21 |
| 5.6 MATERIAALIT..... | 21 |
| 5.7 TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET | 21 |
| 6 INDEKSIIN JULKAISEMINEN, VANHOJEN PERUSVUOSIEN INDEKSIT JA INDEKSIEN SAATAVUUS..... | 23 |
| 7 ESIMERKKEJÄ INDEKSIIN KÄYTTÄMÄSTÄ | 25 |
| 7.1 INDEKSIIN KETJUTTAMINEN..... | 25 |
| 7.2 RAKENTEIDEN YHDISTÄMINEN | 25 |
| 7.3 PANOSNIMIKKEIDEN YHDISTÄMINEN..... | 26 |
| 7.4 ESIMERKKI M-INDEKSIIN KÄYTTÄMÄSTÄ..... | 27 |
| 7.5 HINNANMUUTOKSEN VAIKUTUS KOKONAISINDEKSIIN | 28 |

1 Johdanto

Maarakennusalalta 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 Suomen Maarakentajien Keskusliitto ja Tilastokeskus uudistivat maarakennuskustannusindeksi täysin. Samalla luovuttiin myös erillisestä tierakennuskustannusindeksin tuotannosta.

Maarakennuskustannusindeksiä on uudistettu säännöllisesti. Tilastokeskus toteutti 2015=100-määrävuosiuudistuksen vuonna 2017. Indeksit julkaistiin uudella perusvuodella helmikuussa 2018. Uudistuksessa päivitettiin indeksin painorakenteet sekä hintanimike- ja tiedonantajaotokset.

Maarakennuskustannusindeksi, MAKU, kuvaa niiden kustannusten muutoksia, joita maarakennusalan yrittäjälle koituu tuotantopanosten 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, 2005 ja 2010. 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). Vanhat indeksit kuvasivat siten pääasiassa Tielaitoksen omassa työssään käyttämien panosten hintakehitystä ja konetöiden indeksi 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 indeksiehtoindeksi 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 osaindeksi erotettiin kokonaisindeksistä itsenäiseksi erillisindeksiksi.

Perusvuosiuudistuksen 2010=100 myötä aloitettiin uutena katujen ja ratojen ylläpidon erillisindeksien laadinta. Katujen, teiden ja ratojen ylläpidon indeksit muodostavat yhdessä ylläpidon kokonaisindeksin. Ylläpidon osaindeksi teiden ylläpito vastaa vanhempien perusvuosien kunnossapitoindeksiä.

2015=100-perusvuosiuudistuksen yhteydessä indeksin rakenne säilyi ennallaan. Osaindeksien väliset painosuhteet eivät muuttuneet.

Taulukossa 3 on esitetty maarakennuskustannusindeksien 2015=100, 2010=100 ja 2005=100 osaindeksit ja niiden painot (taulukossa ei ole erillisindeksejä).

Taulukko 3. Maarakennuskustannusindeksien 2015=100, 2010=100 ja 2005=100 osaindeksien painot, %

| Osaindeksi | 2015=100 | 2010=100 | 2005=100 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Maarakenteet | 36 | 36 | 34 |
| Kalliorakenteet | 11 | 11 | 9 |
| Pohjarakenteet | 10 | 10 | 11 |
| Päällysteet | 14 | 14 | 15 |
| Kunnallistekniset järjestelmät | 14 | 14 | 15 |
| Betonirakenteet | 9 | 9 | 10 |
| Tekniset ja muut järjestelmät (Muut tekniset järjestelmät 2005=100) | 6 | 6 | 6 |
| Kokonaisindeksi | 100 | 100 | 100 |

Maarakennuskustannusindeksin uudistamista on valvonut ja ohjannut alan eri asiantuntijoista koostuva taustaryhmä. Viimeisimmän määrävuosiuudistuksen taustaryhmän asiantuntijoina ovat olleet Heikki Jämsä ja Ari Kähkönen INFRA ry:stä, Ari Huomo ja Joni Mäkinen Liikennevirastosta, Ville Järvinen ja Markku Leskinen Koneyrittäjien liitto ry:stä, Hanna Kemppainen ja Paavo Taipale Suomen Kuntaliitosta, ja Juha-Matti Junnonen Tampereen teknillisestä yliopistosta. Tilastokeskuksesta uudistukseen ovat osallistuneet Ilkka Lehtinen, Toni Udd, Pentti Wanhatalo ja Jaana Hellman.

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. Lisätietoa indekseistä löytyy esimerkiksi Tilastokeskuksen [Tilastokoulusta](#).

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 tuotteiden tai palveluiden 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. Indeksi 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 oikealla 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 mm. seuraavista tekijöistä:

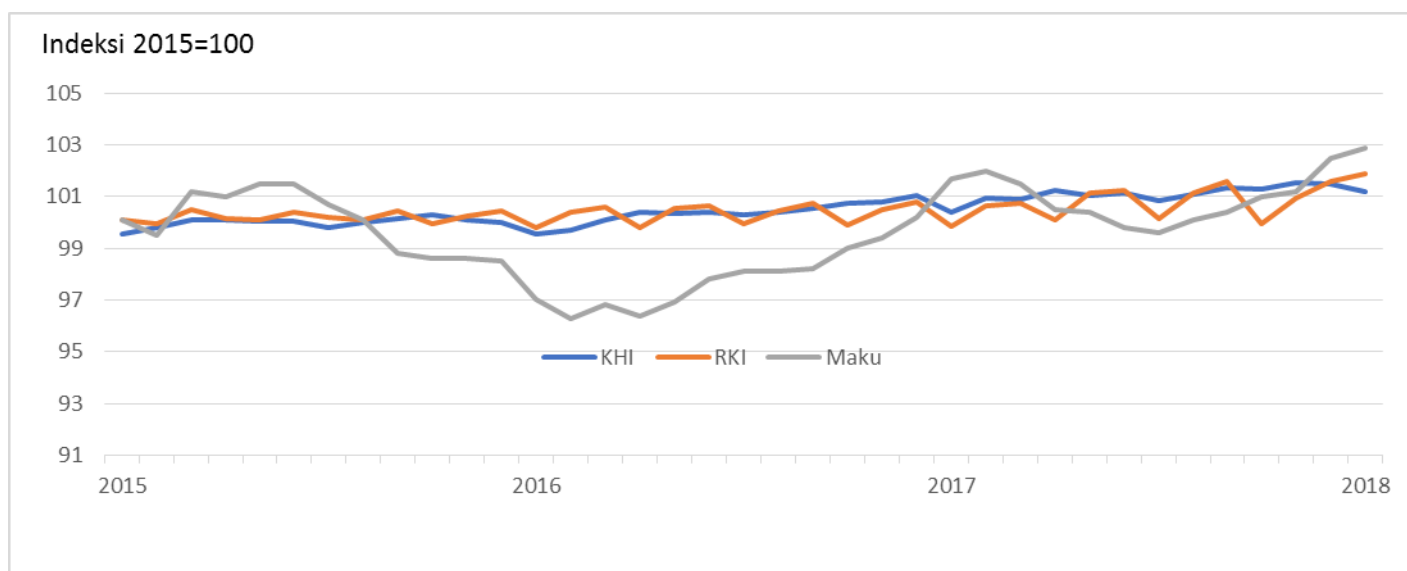
- Kuinka hyvin painorakenne vastaa tutkittavaa ilmiötä?
- Vastaavatko indeksissä olevat hyödykkeet ja palvelut todellisuudessa käytettyjä hyödykkeitä?
- Säilyvätkö hyödykkeet laadultaan ja ominaisuuksiltaan samoina, ja jos laatuominaisuuksissa tapahtuu muutoksia, kuinka hyvin laatuominaisuuksien muutoksista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

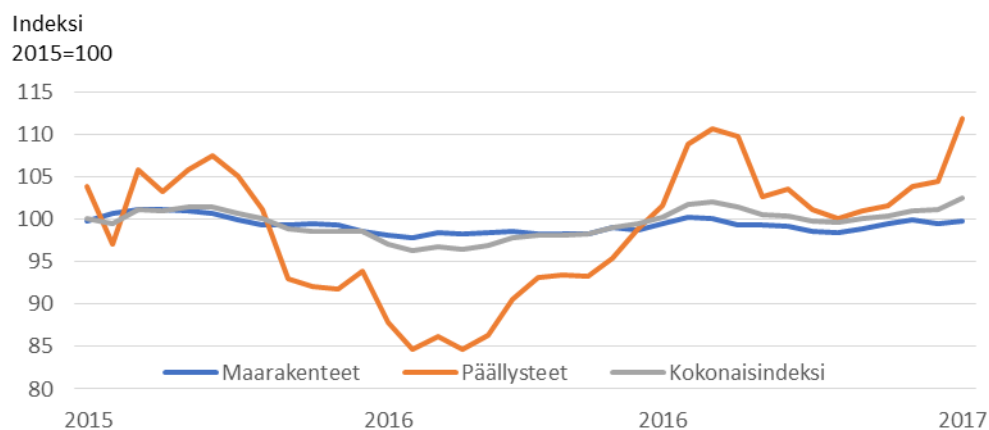
Tilastokeskuksen laatimat hintaindeksit mittaavat ns. puhdasta hinnanmuutosta. Indeksilaskenta perustuu parivertailuun. Ideana on seurata indeksiin kuuluvien hyödykkeiden ja palvelujen hintoja ja laskea niiden avulla indeksipisteluvut. Tuotteet kuitenkin muuttuvat ajassa. Niiden fyysisissä ja taloudellisissa 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; tämän kaltaisista muutoksista johtuva hinnanmuutos ei vaikuta indeksin pistelukuihin.

Kuviossa 1 on esitetty kuluttajahintaindeksin (inflaatio), rakennuskustannusindeksin ja maarakennuskustannusindeksin kehitys tammikuusta 2015 tammikuuhun 2018. Kuvioista 2. nähdään, että kyseisellä aikavälillä päällysteet-osaindeksi on muuttunut enemmän mm. bitumin hinnanvaihteluiden vuoksi.

Kuvio 1. Kuluttajahintaindeksin, rakennuskustannusindeksin ja maarakennuskustannusindeksin kehitys 2015=100, tammikuu 2015 – tammikuu 2018



Kuvio 2. Maarakennuskustannusindeksin 2015=100 kokonaisindeksin, maarakennetöiden ja päällysteiden kehitys vuosina 2015 – 2017



3 Maarakennuskustannusindeksin käsitteet, rakenne ja hyödynnetyt tyyppiurakat

Maarakennuskustannusindeksiä laadittaessa on jouduttu ratkaisemaan mm. seuraavat ongelmat:

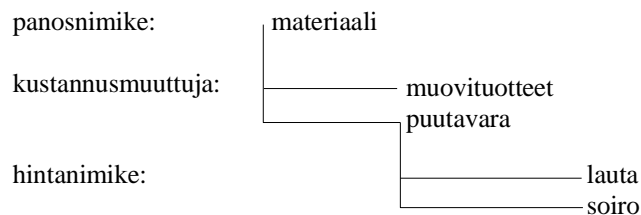
- Minkälainen perusrakenne indeksille valitaan?
- Minkälaista erittelyä perusrakenteessa käytetään?
- Millä perusteilla indeksin painotukset tehdään?
- Miten hintanimikkeet valitaan?
- Mistä painorakenne- ja hintatiedot saadaan?

Maarakennuskustannusindeksissä käytetään seuraavia käsitteitä:

- Osaindeksit, joilla tarkoitetaan toisistaan riippumattomia, erikseen laskettavia indeksin osia. Osaindeksejä ovat rakenteet ja niistä johdetut indeksiehtoindeksit (maa-, kallio-, pohja- ja betonirakenteet, päällysteet, kunnallistekniset järjestelmät sekä 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 3 on havainnollistettu maarakennuskustannusindeksien käsitteitä.

Kuvio 3. Maarakennuskustannusindeksin käsitteiden havainnollistus



Maarakennuskustannusindeksi lasketaan kantaindeksinä, jonka painorakenne vastaa vuonna 2016 toteutunutta tuotantoa. Indeksien perusvuosi, jota merkitään luvulla 100, on vuosi 2015.

Maarakennuskustannusindeksin perusrakenne on vastaava kuin edellisen 2010=100 maarakennuskustannusindeksin rakenne. Osaindeksit perustuvat INFRA 2006 rakennusosa- ja hankenimikkeistöön sekä IINFRARYL 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 tarkistuksen tiettyyn ajankohtaan rakenteita kuvaavien osaindeksien avulla.

Maarakennuskustannusindeksin 2015=100 osa- ja erillisindeksit ja niiden välinen painotus on sama kuin 2010=100-indeksissä (taulukko 4). Osaindeksien väliset painot on määritetty asiantuntijahaastattelujen, käytettävissä olleiden maarakentamisen volyymin koskevien tietojen, isoista hankkeista saatujen tietojen avulla sekä hyödyntäen VTT:n ja TAMK:n tekemää Infrarakentamisen rakenne ja kehityksen ennakointi - raporttia.

Taulukko 4. Maarakennuskustannusindeksin 2015=100 osa- ja erillisindeksit ja niiden painot, %

| 2015=100 | |
|----------------------------------|------------|
| Maarakenteet | 36 |
| Kalliorakenteet | 11 |
| Pohjarakenteet | 10 |
| Päällysteet | 14 |
| Kunnallistekniset järjestelmät | 14 |
| Betonirakenteet | 9 |
| Tekniset ja muut järjestelmät | 6 |
| Kokonaisindeksi | 100 |
| Murskaustyöt ¹⁾ | |
| | |
| Ylläpito yhteensä ¹⁾ | 100 |
| - Katujen ylläpito ¹⁾ | 43 |
| - Ratojen ylläpito ¹⁾ | 20 |
| - Teiden ylläpito ¹⁾ | 37 |
| ¹⁾ Erillisindeksi | |

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

Taulukko 5. Maarakennuskustannusindeksin 2015=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 | 3 Ostetut konepalvelut |
| 4 Ostetut kuljetuspalvelut | 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 ja niiden määrä- ja kustannustiedot on saatu RAPAL Oy:n Fore-järjestelmän tietokannasta. Fore-järjestelmä on käytössä yli 30 kaupungissa ja kunnassa, Liikennevirastossa sekä ELY-keskuksissa ja lisäksi noin 30 yritystä käyttää järjestelmää infrahankkeiden kustannussuunnittelun apuna. Päällysteiden osalta tietoja on saatu myös kolmelta urakoitsijalta. Indeksin painorakenteiden määrittämisessä käytetyt urakat ovat seuraavanlaisia:

Maarakenteet

1. Kunnan kokoojakatu, pituus 200 m. Urakaan on kuulunut: pintamaan poisto, kanaalikaivantojen teko ja täyttö, maaleikkausten tekoa, massojen kuljetus läjitykseen sekä kerrosrakenteiden teko ostetuista kiviaineksista, sis. reunatuet
2. Kevyen liikenteen väylän teko, pituus 1,7 km. Urakaan on kuulunut: pintamaan poisto, alikulku aaltolevyrummulla, kerrosrakenteiden teko ostetusta kiviaineksesta, pintakuivatus si-vuojiiin
3. Vesihuollon runkolinjan kaivu ja täyttötyö, kaivu vierialueelle ja lopputäyttö kaivumailla, ei putkiasennusta
4. Ison tieleikkauksen teko ja leikkausmaiden kuljetus penkereisiin työmaatietä pitkin, tsv-ero -4 m
5. Maantien perusparannus, sisältäen kuivatusrumpu aaltopellistä, levennystä 2m, kaikki rakennekerrokset uusitaan, luiskat parannetaan
6. Liikenneympyrän rakentaminen

Kalliorakenteet

1. Tielinjan pienten avoleikkausten teko (170 m³krt.....700 m³ktr) ja louheen siirto penkereisiin, tsv-ero -3 m, louheen kuljetusmatkat 0-1 km
2. Tielinjan ison avoleikkauksen teko ja louheen penkereisiin, tsv-ero -7 m, louheen kuljetusmatkat 0-1 km
3. Kallioavoleikkaus ja kalliokanaali aliurakkana, tsv-ero -4 m ilman materiaaleja
4. Maanalaisen kalliotilan louhinta ja lujittaminen
5. Kalliotunnelin louhinta ja lujittaminen

Pohjarakenteet

1. Teräsbetonipaalaus 300x300 mm:n jatketuilla paaluilla, paalutuspituus 16 m
2. Sementtistabilointiurakka, paalupituus 10 m
3. Kokoojakadun pohjarakenteet käyttäen suodatinkangasta ja massanvaihtoa, massanvaihtosyvyys 4 m, täyttömangat käytetään hankkeen sisältä
4. Kevytsorarakenne, paksuus 1,5 m

Päällysteet

1. Katuhanke sisältäen kevyen liikenteen väylä
2. Valtatie
3. Kolmen urakoitsijan ilmoittamat toteutumatiemat

Kunnallistekniset järjestelmät

1. Kunnan rakennuttama vesihuoltolinja (600 m) uudisrakentamisena, hv muovi, jv betoni
2. Hulevesiviemärin rakennusurakka, 300 mm betoni
3. Vesi ja jätevesijärjestelmä katuhankkeen yhteydessä olemassa olevaan väylää
4. Kaukolämpöputkiston rakennusurakka

Betonirakenteet

1. Eritasoliittymän teräsbetonisilta ilman kevyttä liikennettä
2. Kevyen liikenteen alikulku
3. Laituri betoniblokkirakenteena

Tekniset ja muut järjestelmät

1. Valtatien (5 km) kaideurakka
2. Valtatien riista-aita urakka
3. Ajouratamaalaukset
4. Liikennevalot, toinen kolmihaarainen taajamassa ja toinen neliharainen kehätiellä
5. Kaksikaistaisen valtatievalaistus
6. Opastintaulu rakentamisurakka

Murskaus

1. Kolmen murskausurakoitsijan ilmoittamat tiedot

Ylläpito

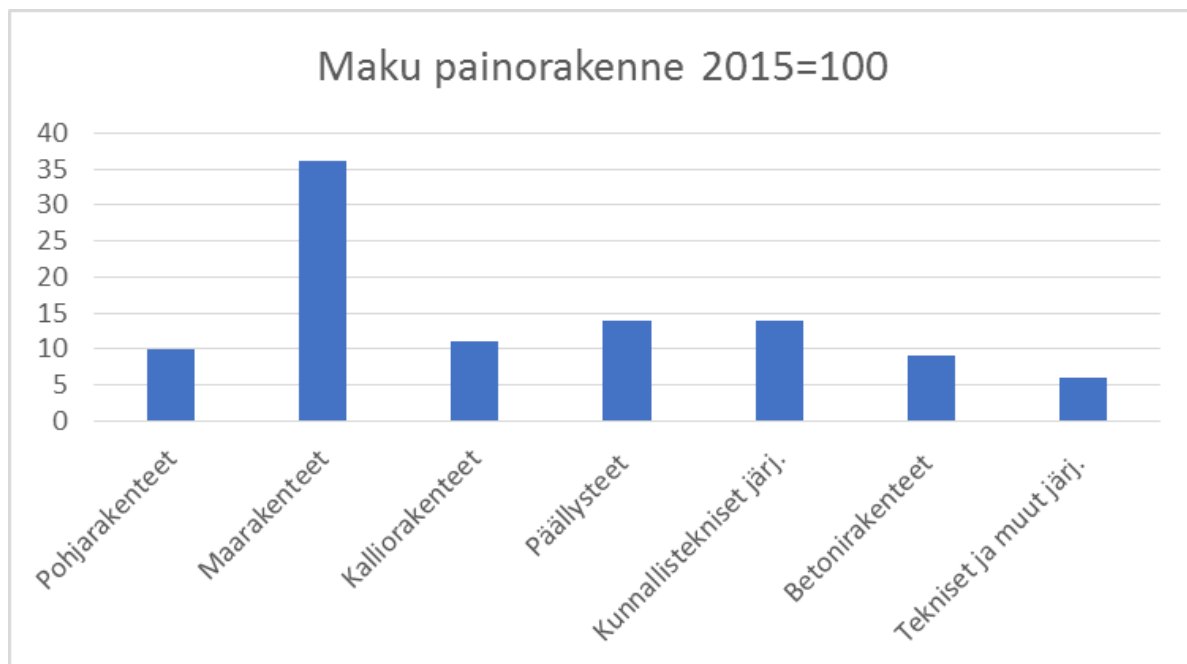
1. Kunnallisia alueurakoita
2. Väylien kunnossapitourakoita
3. Ratojen kunnossapitourakoita

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 louhinta raakakiven saamiseksi. Poikkeuksen muodostavat vain kunnallistekniset järjestelmät, jotka käsittävät putki- ja kaapeli-asennusten lisäksi maarakennustöitä kuten kanaalikaivua ja täyttötöitä.

4 Painorakenteet

Kuviossa 4 on esitetty osaindeksien välinen painorakenne.

Kuvio 4. Maarakennuskustannusindeksi 2015=100 painorakenne osaindekseittäin.



4.1 Osaindeksit

Taulukossa 6 on esitetty 2015=100- ja 2010=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 työvoiman painojen pienenemiseen sekä ostettujen kone- ja kuljetuspalveluiden painojen kasvuun.

Työvoiman painon väheneminen on heijastumaa ostettujen palveluiden käytön lisääntymisestä. Materiaalien osalta erityisesti metallituotteiden painot ovat pienentyneet.

4.2 Erillisindeksit

Erillisindeksit ovat nimensä mukaisesti erillisiä indeksejä maarakennuskustannusindeksissä, ja eivät siten vaikuta maarakennuskustannusindeksin painorakenteeseen tai indeksipistelukuihin. .

4.2.1 Murskaustyöt

Maarakennuskustannusindeksin 2015=100 yhteydessä lasketaan kokonaisindeksistä erillinen murskaustöiden indeksi. Murskaustöiden indeksi sisältää sekä myyntiä varten tehdyn kiviainesmurskauksen että urakkatyönä siirrettävissä murskaamoissa ja kiinteissä asemissa tehtyä murskaustuotantoa. Murskaustöiden painorakenne on esitetty Taulukossa 7.

Taulukko 7. Murskaustöiden 2015=100 ja 2010=100 painorakenteet, %, ja painojen erot prosenttiyksikköinä

| | | 2015 | 2010 | Ero |
|----------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Työvoima | 21,4 | 22,7 | -1,3 |
| 1.1 | Palkat | 12,3 | 12,5 | -0,2 |
| 1.2 | Välilliset palkat | 5,8 | 7,3 | -1,5 |
| 1.3 | Matka- ja päivärahat | 3,3 | 2,9 | 0,4 |
| 2 | Oma kalusto | 48,0 | 55,7 | -7,8 |
| 2.1 | Pääoman poisto | 9,1 | 14,7 | -5,6 |
| 2.2 | Korot ja vakuutukset | 1,1 | 2,0 | -0,8 |
| 2.3 | Korjaus, huolto ja kulutusosat | 19,4 | 18,3 | 1,1 |
| 2.4 | Polttoaineet ja energia | 18,3 | 20,7 | -2,4 |
| 3 | Ostetut konepalvelut | 14,5 | 9,5 | 5,0 |
| 4 | Ostetut kuljetuspalvelut | 8,3 | 5,4 | 2,9 |
| 5 | Materiaalit | 0,2 | 0,0 | 0,2 |
| 5.1 | Maa- ja kiviaines | 0,2 | 0,0 | 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 | 7,7 | 6,6 | 1,0 |
| 6.1 | Työnjohto | 4,8 | 5,4 | -0,6 |
| 6.2 | Työmaatoimisto | 1,6 | 0,7 | 0,8 |
| 6.3 | Suunnittelu ja muut palvelut | 1,3 | 0,5 | 0,8 |
| | | 100,0 | 100,0 | |

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 raporttia.

Radan ylläpitoindeksin materiaaleihin ei sisälly kiskoja, ratapölkkyjä eikä turvalaitteita ja niiden puuttuminen vaikuttaa materiaalien painoon. Teiden ylläpidon 2015=100-indeksi vastaa kunnossapidon 2005=100-indeksiä, ja tämä indeksi kehittyy teiden ylläpidon 2015=100-indeksin mukaisesti. Teiden ylläpidon 2015=100-painorakenne on esitetty ja sitä on verrattu teiden ylläpidon 2010=100-painorakenteeseen Taulukossa 9. Suurimmat muutokset painorakenteessa liittyvät työvoiman ja oman kaluston painon pienenemiseen sekä materiaalien painon kasvuun.

Taulukko 8. Ylläpidon 2015=100 painorakenteet, %

| Osaindeksi ja paino, % | Katujen ylläpito | Teiden ylläpito | Ratojen ylläpito | Ylläpidon koko- naisindeksi |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
| | 43 | 37 | 20 | 100 |
| Panosnimike | | | | |
| 1 Työvoima | 6,5 | 2,7 | 39,3 | 11,6 |
| 1.1 Palkat | 4,0 | 1,7 | 24,5 | 7,3 |
| 1.2 Välilliset palkat | 2,0 | 0,9 | 11,6 | 3,5 |
| 1.3 Matka- ja päivärahat | 0,5 | 0,1 | 3,2 | 0,9 |
| 2 Oma kalusto | 4,5 | 4,4 | 14,9 | 6,5 |
| 2.1 Pääoman poisto | 1,0 | 2,1 | 7,5 | 2,7 |
| 2.2 Korot ja vakuutukset | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 0,2 |
| 2.3 Korjaus, huolto ja kulutusosat | 0,5 | 0,7 | 4,6 | 1,4 |
| 2.4 Polttoaineet ja energia | 3,0 | 1,5 | 2,2 | 2,3 |
| 3 Ostetut konepalvelut | 54,0 | 41,0 | 21,0 | 42,6 |
| 4 Ostetut kuljetuspalvelut | 9,0 | 21,2 | 8,3 | 13,4 |
| 5 Materiaalit | 4,5 | 19,5 | 6,7 | 10,5 |
| 5.1 Maa- ja kiviaines | 2,0 | 8,3 | 2,2 | 4,4 |
| 5.2 Sementti- ja betonituotteet | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,02 |
| 5.3 Bitumit ja muovituotteet | 1,0 | 1,3 | 0,7 | 1,0 |
| 5.4 Puutavara | 0,5 | 0,03 | 0,0 | 0,2 |
| 5.5 Metallituotteet | 0,2 | 0,2 | 1,2 | 0,4 |
| 5.6 Muut materiaalit ja tarvikkeet | 0,8 | 9,7 | 2,6 | 4,4 |
| 6 Työmaan yhteiskustannukset | 21,5 | 11,3 | 9,8 | 15,4 |
| 6.1 Työnjohto | 19,5 | 8,6 | 7,9 | 13,1 |
| 6.2 Työmaatoimisto | 1,0 | 2,2 | 1,4 | 1,5 |
| 6.3 Suunnittelu ja muut palvelut | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,7 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Taulukko 9. Teiden ylläpitoindeksien 2015=100 ja 2010=100 painorakenteet, %, ja niiden erotukset prosenttiyksikköinä

| Panosnimike | | Teiden ylläpito | Teiden ylläpito | Erotus |
|------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------|
| | | 2015 | 2010 | 2015-2010 |
| 1 | Työvoima | 2,7 | 7,4 | -4,8 |
| 1.1. | Palkat | 1,7 | 4,4 | -2,7 |
| 1.2. | Välilliset palkat | 0,9 | 2,9 | -2,1 |
| 1.3. | Matka- ja päivärahat | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| 2. | Oma kalusto | 4,4 | 8,9 | -4,5 |
| 2.1. | Pääoman poisto | 2,1 | 2,5 | -0,4 |
| 2.2. | Korot ja vakuutukset | 0,1 | 1,2 | -1,1 |
| 2.3. | Korjaus, huolto ja kulutusosat | 0,7 | 3,3 | -2,6 |
| 2.4. | Polttoaineet ja energia | 1,5 | 1,9 | -0,4 |
| 3 | Ostetut konepalvelut | 41,0 | 41,4 | -0,4 |
| 4 | Ostetut kuljetuspalvelut | 21,2 | 20,5 | 0,6 |
| 5 | Materiaalit | 19,5 | 12,2 | 7,3 |
| 5.1. | Maa- ja kiviaines | 8,3 | 4,7 | 3,6 |
| 5.2. | Sementti- ja betonituotteet | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| 5.3. | Bitumit ja muovituotteet | 1,3 | 1,0 | 0,2 |
| 5.4. | Puutavara | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.5. | Metallituotteet | 0,2 | 0,4 | -0,2 |
| 5.6. | Muut materiaalit ja tarvikkeet | 9,7 | 5,9 | 3,8 |
| 6 | Työmaan yhteiskustannukset | 11,3 | 9,6 | 1,7 |
| 6.1. | Työnjohto | 8,6 | 6,2 | 2,4 |
| 6.2. | Työmaatoimisto | 2,2 | 2,8 | -0,6 |
| 6.3. | Suunnittelu ja muut palvelut | 0,5 | 0,5 | 0,0 |
| Kokonaisindeksi | | 100,0 | 100,0 | |

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 rahoituskustannukset. Laskentamenetely 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, tuottajahintaindekseihin, 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 olosuhdelisiä eikä sunnuntaityökorotusta. 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 kerran vuodessakuvaten vuoden viimeistä vuosineljänneistä. Palkkaseurantaan on lisätty myös rakennuskustannusindekseistä

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

Välilliset palkat ovat sosiaalipalkkoja ja sosiaalivakuutusmaksuja. Sosiaalipalkkoja ovat lomapalkka, lomarahaa, sairaus- ja tapaturma-ajalta maksettu palkka, 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 palkkoissa 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 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 5:stä 10:en vuoteen.

Korjaus- ja huoltotöissä käytettävien huolenpitosopimusten, varaosien ja kulutustarvikkeiden kustannusseuranta varten on yksilöity tyypilliset varaosat osittain yhteisinä ja osittain laitoskohtaisina. Yhteisiä hintanimikkeitä on mm. sähkömoottori, kuljetin ja hydraulikka öljy. 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 yritysainojen 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.

5.5 Ostetut kuljetuspalvelut

Kuljetuspalveluiden panoksina ovat korvaukset, jotka maksetaan kuljetusvälineiden käytöstä toiselle yrittäjälle. Maksuperusteena on aikataksa ja yksikköhintataksa. Taksan muutosten seuranta-tietoja 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 määritellään rakennuskohteeseen kuljetettuna. Kuljetusmaksu on kiinteä. Hintamuuttujina ovat tavallisimmat maarakentamisessa käytettävät maa- ja kiviainekset.

Sementti- ja betonituotteiden hintanimikkeinä ovat valmisbetoni, kalkki, betoniputket, betoniset kaivonrenkaat, betoniset pienenlementit, 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, tiemerkinämaali 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 puhelin- ja internetmaksuilla, sekä
- suunnittelu- ja vartiointityö, jotka saadaan palvelujen tuottajahintaindeksistä.

6 Indeksien julkaiseminen, vanhojen perusvuosien indeksit ja indeksien saatavuus

Maarakennuskustannusindeksi ilmestyy kuukausittain aina tilastointikuukautta seuraavan kuukauden 23. 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-, 2005=100- ja 2010=100-indeksien työläji- ja osaindeksikohtaisten pistelukujen tuotantoa jatketaan ketjuttamalla. Samoin vanhojen indeksiehtoindexien M, K, S ja H sekä bitumi-indeksien tuotantoa jatketaan. Ketjutuskuukautena on joulukuu 2017,

Indeksin perusvuoden vaihtuessa vanhan ja uuden perusvuoden indeksit eivät heti kehity vuosimuutoksen osalta samalla tavalla, vaikka vanhoja perusvuosia ketjutetaan uusimmalla indeksillä. Ensimmäinen ajankohta, josta lähtien vuosimuutokset ovat samat 2010=100- ja 2015=100-indekseillä on joulukuu 2018. Tämä johtuu siitä, että molempien perusvuosien vuoden 2016 ja 2017 indeksejä on laskettu omilla painorakenteillaan.

Indeksin, jonka perusvuosi on 1995=100, laatiminen on lopetettu. Tarvittaessa se voidaan kuitenkin laskea ketjutuskertoimen ja uusimman maarakennuskustannusindeksin indeksipisteluvun avulla.

Maarakennuskustannusindeksin pisteluvut on saatavana maksuttomana Tilastokeskuksen internet-sivuilta StatFin-tietokannasta. Muita vastaavia kustannusindeksejä 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. Vanhat on saatavilla Tilastokeskuksesta.

7 Esimerkkejä indeksin käytöstä

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

7.1 Indeksien ketjuttaminen

Vanhien 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 joulukuu 2017. Kerroin saadaan, kun vanha indeksi jaetaan uudella indeksillä.

| | |
|---|---------|
| Ketjutusajankohta | 12/2017 |
| Maarakennuskustannusindeksi (1990=100), kokonaisindeksi | 185,73 |
| Maarakennuskustannusindeksi (2015=100), kokonaisindeksi | 102,53 |
| Ketjutuskerroin $185,73/102,53=1,81146$ | |

Indeksien ketjuttaminen

Mikä on maarakennuskustannusindeksin (1985=100) kokonaisindeksin huhtikuun 2017 pisteluku?

| | |
|--|--------|
| Tarkasteluajankohta | 4/2017 |
| Maarakennuskustannusindeksi (2010=100), kokonaisindeksi | 110,6 |
| Maarakennuskustannusindeksi (1985=100) $2,26539 \times 110,6=$ | 251 |

Kun maarakennuskustannusindeksin 2010=100 huhtikuun 2017 pisteluku kerrotaan ketjutuskertoimella, saadaan maarakennuskustannusindeksin 1985=100 huhtikuun 2017 pisteluvuksi 251.

7.2 Rakenteiden yhdistäminen

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

Esimerkki 2.

Työkohteeseen sisältyy 40 prosenttia pohjarakennetta, 30 prosenttia maarakennetta ja 30 prosenttia kalliorakennetta. Kuinka paljon työkohteeseen panoskustannukset ovat muuttuneet tammikuusta 2016 marraskuuhun 2017?

| Rakenne | Paino | Indeksipisteluku, MAKU 2015=100 | | |
|-----------------|------------|---------------------------------|---------------|----------------|
| | %-osuus | vuosi 2015 | tammikuu 2016 | marraskuu 2017 |
| Pohjarakenne | 40 | 100,0 | 98,3 | 102,33 |
| Maarakenne | 30 | 100,0 | 98,05 | 99,54 |
| Kalliorakenne | 30 | 100,0 | 99,53 | 100,33 |
| Yhteensä | 100 | 100,0 | 98,6 | 100,9 |

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

$$\begin{aligned} \text{tammikuu 2016:} & \quad 0,40 \times 98,3 + 0,30 \times 98,05 + 0,30 \times 99,53 = 98,6 \\ \text{marraskuu 2017:} & \quad 0,40 \times 102,33 + 0,30 \times 99,54 + 0,30 \times 100,33 = 100,9 \end{aligned}$$

Muutosprosentti saadaan:

$$= \left(\frac{100,9 - 98,6}{98,6} \right) * 100 \approx 2,3$$

Työkohteen panoskustannukset nousivat 2,3 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. Esimerkin painorakenne perustuu 2015=100-indeksiin painorakenteeseen. Urakan kustannusjakauma on seuraava: työvoima 13 prosenttia, oma kalusto 20 prosenttia, materiaalit 61 prosenttia ja työmaan yhteiskustannukset 6 prosenttia. Paljonko päällystysurakan panoskustannukset ovat nousseet marraskuusta 2016 marraskuuhun 2017?

| | Indeksipisteluvut | |
|----------------------------------|-------------------|----------------|
| | marraskuu 2016 | marraskuu 2017 |
| Työvoima (13%) | 99,9 | 101,4 |
| Oma kalusto (20%) | 106,2 | 112,0 |
| Materiaalit (61 %) | 96,3 | 105,0 |
| Työmaan yhteiskustannukset (6 %) | 100,1 | 100,9 |
| Yhteensä | 99,0 | 105,7 |

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

marraskuu 2016: $0,13 \times 99,9 + 0,20 \times 106,2 + 0,61 \times 96,3 + 0,06 \times 100,1 = 99,0$

marraskuu 2017: $0,13 \times 101,4 + 0,20 \times 112,0 + 0,61 \times 105,0 + 0,06 \times 100,9 = 105,7$

Muutosprosentiksi saadaan:

$$= \left(\frac{105,7 - 99,0}{99,0} \right) * 100 \approx 6,7$$

Kustannukset nousivat 6,7 prosenttia.

7.4 Esimerkki M-indeksin käytöstä

Esimerkki 4.

Yksikköhintaisen maarakennusurakan hinnat on sidottu M-indeksiin. Peruskuukautena on urakatarjouksen sisäänjättökuukausi eli elokuu 2016. Urakka-aika on 2 vuotta ja 5 kuukautta. Yksikköhinnat 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 2017?

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 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/ 2016 | 97,57 |
| M-indeksi elokuu/ 2017 | 99,65 |

Indeksimuutos yksikköhinnasta:

$$= \left(\frac{99,65 - 97,57}{99,65} \right) * 0,75 \text{€}/\text{m}^3 \text{ktr}$$

josta otetaan huomioon 2/3 (kumotussa laissa indeksiehdon käytön rajoittamisesta oli maininta ”urakkahinnan muuta osaa tarkistettaessa saadaan indeksin muutoksesta ottaa huomioon enintään kaksi kolmasosaa”)

$$= \frac{2}{3} * \left(\frac{99,65 - 97,57}{97,57} \right) * \frac{0,75 \text{€}}{\text{m}^3 \text{ktr}} = 0,01 \text{€}/\text{m}^3 \text{ktr}$$

Indeksiehdon mukaisesti tarkistettu yksikköhinta elokuussa 2017 on
 $= 1,00 \text{€} / \text{m}^3 \text{ktr} + 0,01 \text{€} / \text{m}^3 \text{ktr} = 1,01 \text{€} / \text{m}^3 \text{ktr}$

Vastaavasti laskien saadaan:

- Kuljetus
 - alkuperäinen yksikköhinta 0,90 €/ton
 - tarkistus 0,013 €/ton
 - uusi yksikköhinta 0,913 €/ton (0-1 km)
- Täyttö
 - alkuperäinen yksikköhinta 15 €/m³ktr
 - tarkistus 0,21 €/m³ktr
 - uusi yksikköhinta 15,21 €/m³ktr

7.5 Hinnanmuutoksen vaikutus kokonaisindeksiin

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

Esimerkki 5. Materiaalien hinnannuutoksen vaikutus kokonaisindeksin vuosimuutokseen joulukuussa 2017

Laskelmaan tarvitaan:

- materiaalien paino kokonaisindeksistä (w): 39,2 %
- materiaalien joulukuun 2015 pisteluku (ind^{t-12}): 97,83
- materiaalien joulukuun 2016 pisteluku (ind^t): 100,52
- kokonaisindeksin pisteluku joulukuussa 2015 ($kok.ind^{t-12}$): 98,47
- kokonaisindeksin pisteluku joulukuussa 2016: 100,18

Maarakennuskustannusindeksin vuosimuutos on $= \left(\frac{100,18-98,47}{98,7} \right) * 100 \approx 1,7 \%$

Tämä halutaan hajottaa additiivisiin komponentteihin eli prosenttiyksiköihin ja selvittää, kuinka paljon 1,7 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

$= 39,2 * \left(\frac{100,52-97,83}{98,47} \right) \approx 1,07$ prosenttiyksikköä. Näin ollen 1,7 prosentin noususta 1,1 prosenttiyksikköä johtuu materiaalien kallistumisesta ja loput 0,6 prosenttiyksikköä muiden kustannusten noususta; toisin sanoen noin 65 prosenttia, reilusti yli puolet, vajaan kahden prosentin maarakennuskustannusindeksin kokonaisindeksin vuosimuutoksesta johtui materiaalien kallistumisesta.

Indeksilaskennasta löytyy lisää tietoa esimerkiksi Tilastokeskuksen verkkosivuilta [Tilastokoulun](#) kohdalta.