

# Menetelmäseloste: Teollisuustuotannon volyyymi-indeksi

## 1. Tilaston yleiskuvaus

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksi on yksi keskeisimmistä lyhyen aikavälin suhdannekuvaajista. Tilasto kuvaa teollisuuden kuukausittaisen kiinteähintaisen tuotoksen muutosta. Indeksien tarkoituksena on antaa nopeaa ja luotettavaa tietoa teollisuuden suhdannekehityksestä tarkalla toimialatasolla.

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksi on otostilasto, jonka laskenta perustuu Suomessa toimiville teollisille toimipaikoille tai oikeudellisille yksiköille lähetettävään kyselyyn. Otokseen valituilta tiedonantajilta tiedustellaan kuukausittain toimipaikan tai oikeudellisen yksikön tuottamien hyödykkeiden tuotantomääriä tai vaihtoehtoisesti kokonaistuotannon arvoa, tuotettujen teollisten palveluiden arvoa ja kaupallisen toiminnan marginaalia. Alle 50 hengen yritysten osalta Tilastokeskuksen omaa tiedonkeruuta täydennetään käyttäen Verohallinnon oma-aloitteisia verotietoja (aikaisemmin kausiveroaineisto). Tammikuun 2017 tiedoista alkaen yritykset, joiden vuosiliikevaihto on alle 500 000 euroa, ovat voineet ilmoittaa kuukausittaisen arvonlisäveronsa suoriteperusteisen ilmoituksen sijaan maksuperusteisesti. Samalla kausiveroilmoituksen nimi muuttui oma-aloitteisiksi veroiksi. Aikaisemmin arvonlisävero on pitänyt pääsääntöisesti ilmoittaa heti, kun lasku on lähtenyt asiakkaalle.

Tilastoyksikkönä indeksin laadinnassa on toimipaikka tai oikeudellinen yksikkö. Toimipaikka voi sellaisenaan muodostaa yrityksen (yksitoimipaikkainen yritys) tai olla selkeästi rajattava osa yritystä. Erityisesti arvotietojen osalta kerätään kuitenkin joissakin tapauksissa tietoja myös monitoimipaikkaisilta yrityksiltä yhdistetysti koko yrityksen osalta. Muutamissa tapauksissa toimialajärjestöt antavat keskitetysti usean toimipaikan tai yrityksen tietoja.

Tilaston otosta päivitetään vuosittain. Siihen kuuluu vuosittain noin 800 toimipaikkaa tai yritystä. Otoksen peittävyys otosperusjoukon bruttoarvosta koko teollisuuden tasolla BCD (TOL 2008) on noin 80 prosenttia. Bruttoarvopeittävyys vaihtelee toimialoittain. Tilaston otoksen populaationa ovat Suomessa toimivat teolliset toimipaikat.

Aikaisemmin teollisuustuotannon volyyymi-indeksin laskenta on toimipaikkatasolla perustunut pääosin tuotantoa kuvaaviin määrätietoihin. Määrätietoihin perustuva indeksi kuvaa hyvin tuotannon kehitystä toimialoilla, joilla hyödykerakenne on homogeeninen, eikä se muutu merkittävästi laskenta-ajankohtien välillä. Toisaalta, jos eri tuotteet ovat heterogeenisiä ja niiden välillä on esimerkiksi laatueroja, on tuotannon volyymin muutoksen laskeminen kappalemäärien tai muiden määrätietojen pohjalta vaikeaa. Silloin euromäärien tuotannon arvoa koskevien tietojen käyttäminen on suositeltavampaa. Tuotannon volyymin kuvaamista varten arvotiedot deflatoidaan.

Suomessa käytetään molempia lähdeaineistotyyppisiä toimialasta riippuen. Esimerkiksi massa- ja paperituotteiden valmistuksessa ja öljytuotteiden valmistuksessa määrätietoihin perustuva tieto toimii hyvin tuotannon volyymin kuvaajana. Monilla korkean teknologian toimialoilla, joiden osalta tuotekehittelyyn panostetaan paljon, määriin perustuva indeksi ei kuitenkaan välttämättä anna oikeaa kuvaa tuotannon kehityksestä. Merkittävä osa Suomen teollisuustuotannosta koostuu varsin heterogeenisistä korkean teknologian tuotteista. Muun muassa tästä syystä on arvotietojen osuutta kasvatettu indeksin laskennassa viime vuosina.

Arvotietoja antavilta yrityksiltä kysytään myös tietoa teollisten palveluiden arvosta. Teollisuuden (TOL 2008 C) arvotietojen osuus teollisuustuotannon volyyymi-indeksissä on vajaat 70 prosenttia.

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksi on niin sanottu ketjuindeksi. Ketjuindeksin laskennassa edellinen vuosi on aina perusvuosi ja yhteys viitevuoteen saadaan kertomalla edellisen vuoden indeksipisteluvut muutosprosentilla. Vuodesta 2018 alkaen käytetään perusvuotena vuotta 2015. Tämä tarkoittaa sitä, että indeksipisteet skaalataan siten, että niiden keskiarvoksi vuodelle 2015 tulee 100. Indeksien painoja päivitetään vuosittain sekä toimialan sisällä että toimialojen välillä. Toimialan sisäiset painot saadaan pääosin suorakyselyllä ja toimialojen väliset painot Tilastokeskuksessa tuotettavasta Alueellinen yritystoiminta vuositilastosta. Lopullinen kyseisen vuoden painorakenne otetaan käyttöön heti kun vuositilasto valmistuu.

Jatkuvan painojen päivityksen etuna on, että indeksi heijastaa teollisuuden rakennemuutoksia nopeasti. Haittana on, että indeksipisteluvut voivat tarkentua lähes kaksi vuotta taaksepäin. Yleisesti ottaen ketjuindeksien ongelmana on myös se, että niiden pohjalta lasketut aikasarjat eivät ole additiivisia eli tarkemmilta toimialatasoilta ei voida suoraan painottaen laskea karkeamman toimialatason indeksisarjaa.

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksin tiedot julkistetaan toimialoittaisina indeksisarjoina. Indeksit lasketaan alkuperäisinä, työpäiväkorjattuina, kausitasoitettuina ja trendisarjoina. Työpäiväkorjattujen indeksien avulla voidaan laskea prosenttimuutoksia eri vuosien välillä vertaamalla samoja kuukausia eri vuosina. Vuoden sisäisiä muutoksia voidaan seurata kausitasoitettujen sarjojen ja trendisarjojen avulla.

## **2. Laskentamenetelmä**

### **2.1. Yleiskuva indeksin laskennasta ja painorakenteesta**

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksin laskenta lähtee liikkeelle toimipaikkatasolta, jossa lasketaan yksittäisiä toimipaikkoja tai yrityksiä kuvaavat toimipaikkaindeksit. Eri kokoluokan yritysten tietojen pohjalta muodostetaan ositekohtaiset indeksit toimialaluokituksen kolminumerotasolla.

Teollisuuden volyyymi-indeksin 3nrotason toimialat on jaettu kolmeen ositteeseen yritysten henkilöstömäärän mukaan. Osite 1:n yrityksistä tiedustellaan yli 150 hengen yritykset tai niiden toimipaikkoja. Osite 2:sta on mukana tiedonkeruussa otannan mukaiset yritykset, joiden henkilömäärä on yli 50 mutta alle 150. Osite 3 on pääsääntöisesti estimoitu Verohallinnon oma-aloitteisten verotietojen aineistosta saatavalla liikevaihtotiedoilla. liikevaihtotiedoilla (aikaisemmin kausiveroaineisto). Ositteessa 3 on mukana alle 50 hengen yritykset.

Suomessa teollisuustuotannon volyyymi-indeksi on muuttuvapainoinen ketjuindeksi. Siinä kaikkia laskennassa käytettäviä painoja muutetaan vuosittain. Toimipaikkaindeksin laskemiseksi käytetään toimipaikan sisäisiä hyödykepainoja, ja toimialoittaisten ositeindeksien laskennassa hyödynnetään toimipaikkojen kokoa kuvaavia toimipaikkapainoja.

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksi on laskettu vuodesta 2002 alkaen ketjuindeksiperiaatteella, jossa aggregointipainot vaihdetaan vuosittain. Aikaisemmin

laskennassa oli käytössä ns. kiinteä perusvuosi -indeksi. Ketjuindeksiä käytettäessä saadaan vuoden mittaisia indeksisarjoja, jotka ketjutetaan yhtenäiseksi sarjaksi erillisellä ketjutusmenetelmällä. Näitä menetelmiä on käytännössä kolme:

- annual overlap – menetelmä,
- one-month (/one-quarter) overlap –menetelmä,
- over-the-year -menetelmä.

Kun aikasarja muodostetaan käyttämällä yhtä edellä mainituista kolmesta ketjutusmenetelmästä, siihen jää yleensä epäjatkuvuuskohtia. Näiden vaikutukset riippuvat valitusta ketjutusmenetelmästä.

Vuoteen 2017 asti teollisuustuotannon volyyymi-indeksissä oli käytössä **over-the-year** – menetelmä. Tässä menetelmässä havainnot ketjutetaan vertaamalla kutakin kuukautta edellisen vuoden vastaavaan kuukauteen:

$$CLQ_{(0) \rightarrow (m,t)}^{OTY-L} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \times q_{i,m,t}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \times \bar{q}_{i,0}} \times \left( \prod_{s=2}^{t-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,s-1} \times q_{i,m,s}}{\sum_i \bar{p}_{i,s-1} \times q_{i,m,s-1}} \right) \times \frac{\sum_i \bar{p}_{i,t-1} \times q_{i,m,t}}{\sum_i \bar{p}_{i,t-1} \times q_{i,m,t-1}}$$

Menetelmä tuottaa käytännössä erillisen indeksisarjan kullekin kuukaudelle ja siten myös katkoskohdan peräkkäisten kuukausien välille. Tällä tekniikalla tuotettujen indeksipisteiden vertailu vuodentakaiseen vastinkuukauteen on luonnollisesti mielekästä. Menetelmä tuottaakin harhattomat vuosimuutokset kullekin kuukaudelle. Peräkkäisten kuukausien tulosten vertailukelpoisuutta tekniikka sen sijaan vääristää. Tämä on hankala ominaisuus varsinkin kausitasoitetuissa sarjoissa, joissa vertailu kohdistuu juuri edelliseen kuukauteen. Lisäksi menetelmä vääristää kausivaihtelua niissä tapauksissa, joissa määrien tai hintojen suhteet muuttuvat rajusti. Volyyymi-indekseissä suositellaankin yleisesti käytettävän **annual overlap** -menetelmää.

Vuodesta 2018 alkaen käyttöön otetussa annual overlap –menetelmässä kutakin kuukautta verrataan edellisen vuoden keskiarvoon. Käyttöön oton yhteydessä aikasarja laskettiin uudestaan vuodesta 2006 alkaen. Menetelmän etuna on, että perättäisiä kuukausia on mielekkäämpi verrata keskenään, toisaalta se aiheuttaa katkoskohdan vuodenvaihteeseen.. Menetelmän muutos on vaikuttanut kuukausipistelukuihin, mutta vuosimuutokset ovat samoja kuin aikaisemmalle menetelmällä.

$$CLQ_{(0) \rightarrow (m,t)}^{AO-L} = \left( \prod_{s=1}^{t-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,s-1} \times \bar{q}_{i,t}}{\sum_i \bar{p}_{i,s-1} \times \bar{q}_{i,s-1}} \right) \times \frac{\sum_i \bar{p}_{i,t-1} \times q_{i,m,t}}{\sum_i \bar{p}_{i,t-1} \times \bar{q}_{i,t-1}}$$

Annual overlap ja over-the-year -menetelmät poikkeavat toisistaan ketjutukseen käytettävän tekijän (link factor) osalta. Over-the-year menetelmässä havainnot ketjutetaan vertaamalla kutakin kuukautta edellisen vuoden vastaavaan kuukauteen, kun annual overlap

menetelmässä kutakin kuukautta verrataan edellisen vuoden keskiarvoon. Yhteinen linkitystekijä jokaiselle kuukaudelle annual overlap -menetelmässä johtaa siihen, että perättäisiä kuukausia on mielekkäämpi verrata keskenään. Over-the-year -menetelmällä hintojen tai määrien suhteellinen muutos saattaa aiheuttaa vääristyneitä kausivaihteluita, joka on haitallista kausitasoituksen kannalta.

Suosituksia käyttää annual overlap -menetelmää onkin perusteltu juuri sillä, että menetelmä mahdollistaa paremman vertailtavuuden perättäisten kuukausien välillä. Edellisen vuoden keskiarvoon pohjautuvan annual overlap -menetelmän heikkous on vuodenvaihteisiin syntyvät mahdolliset katkoskohdat. Toisin sanoen menetelmässä indeksin kehitykseen joulukuusta tammikuuhun saattaa vaikuttaa muutokset painotuksissa. Menetelmä ei siis tuota over-the-year -menetelmän tapaan harhatonta vuosimuutosta.

Painot vaihdetaan vuosittain tammi-helmikuussa. Bruttoarvo- ja jalostusarvopainot sekä nimikekohtaiset painot otetaan tuotantoon tammikuun julkaisun yhteydessä. Kaikki painot ovat samalta ajankohdalta: vuonna t käytetään vuoden t-2 painoja. Vuonna 2018 laskennassa käytettävät painot ovat vuodelta 2016.

Taulussa 1 on esimerkki aikaisemmasta laskennasta (over the year) ja nykylaskennasta (annual overlap). Over the year -menetelmässä esim. tammikuu 2017 tieto on 1,14 yksikköä se jaetaan vuoden 2016 tammikuun tiedoilla eli 0,98 ja kerrotaan 2016 tammikuun indeksipisteluvulla 102,58 ja saadaan 118,48. Annual overlap -menetelmässä tammikuu 2017 tieto 1,14 jaetaan vuoden 2016 vuosikeskiarvolla eli 114,0 ja saadaan 163,63. Kuukausikohtaiset tulokset poikkeavat toisistaan.

Taulu 1. Esimerkki annual overlap ja over-the-year -menetelmästä

	2017 muutos edellisvuoden keskiarvoon	2016 Muutos oman vuoden keskiarvoon.	2016 indeksi	2017 over-the-year	2017 annual overlap
Tammikuu	1,14	0,98	102,58	118,48	163,63
Helmikuu	1,11	0,91	121,32	147,76	159,34
Maaliskuu	1,14	0,91	101,62	127,69	164,88
Huhtikuu	0,97	0,83	119,00	138,25	139,72
Toukokuu	1,15	1,03	100,73	112,12	165,46
Kesäkuu	0,99	0,99	54,61	54,74	142,85
Heinäkuu	1,07	1,04	129,53	133,19	154,71
Elokuu	1,14	1,13	171,17	173,50	164,48
Syyskuu	1,15	0,96	125,25	150,10	165,52
Lokakuu	1,05	1,03	212,56	216,63	150,59
Marraskuu	1,12	1,04	225,93	242,75	161,66
Joulukuu	1,16	1,14	264,35	268,40	166,99

## 2.2 Toimipaikkaindeksi

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksin laskenta vuoden t kuukaudelle m aloitetaan yksittäisten toimipaikkojen indeksien laskennalla. Jokaiselta toimipaikalta tiedustellaan kuukausittain joko tuotannon määrän kehitystä kuvaavia tietoja merkittävien tuotantohyödykkeiden osalta tai vaihtoehtoisesti kuukausittaisia tuotannon arvoa kuvaavia tietoja. Tiedustelun pohjalta lasketaan toimipaikkaindeksit, jotka kuvaavat yksittäisten toimipaikkojen tai yritysten tuotannon muutosta.<sup>1</sup>

Toimipaikkaindeksi lasketaan painottamalla yhteen toimipaikan kaikkien hyödykkeiden muutokset edellisvuoden keskiarvoon. Painoina käytetään hyödykepainoa, joka on hyödykkeen tuotannon arvo kyseisellä toimipaikalla vuonna tilastovuosi-2. Toimipaikkaindeksi lasketaan tuoreimmalle tilastovuodelle ja tätä edeltävälle vuodelle.

Toimipaikkaindeksin laskentakaava:

<sup>1</sup> Jatkossa puhutaan toimipaikoista ja toimipaikkaindekseistä, vaikka osa tiedonantajista toimittaa keskitetysti monitoimipaikkaisen yrityksen tietoja. Laskennassa menetellään samalla tavalla myös yritys kohtaisten tietojen osalta.

$$(1) \quad IND_{t^*}^{t,m}(TOP_J) = \frac{\sum_{i=1}^n \left[ w_i \left[ \frac{q_i^{t,m}}{\bar{q}_i^{t-1}} \right] \right]}{\sum_{i=1}^n w_i} \times 100.$$

$IND_{t^*}^{t,m}(TOP_J)$  = toimipaikan J volyyymi-indeksi vuonna t, kuukautena m ja tilastovuonna t\*.

$w_i$  = hyödykkeen i hyödykepaino.

$q_i^{t,m}$  = hyödykkeen i kuukauden m tuotanto vuonna t.

$\bar{q}_i^{t-1}$  = hyödykkeen i kuukausittaisen tuotannon keskiarvo vuonna t-1.

$n$  = toimipaikan J hyödykkeiden lukumäärä.

$t^*$  = tilastovuosi eli indeksin laskentavuosi.

## 2.3 Tarkan toimialatason indeksi

### 2.3.1 Ositeindeksin laskeminen

Tarkimman toimialatason eli kolminumerotason lopullinen volyyymi-indeksi lasketaan kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa toimipaikkaindeksit yhdistetään toimialoittaisiksi ositeindekseiksi. Eri kokoluokkiin kuuluvien yritysten toimipaikkaindeksien pohjalta lasketaan ositeindeksit painottamalla samaan toimialaan kuuluvien tietyn kokoluokan yritysten indeksit yhteen. Ositteen 1 indeksi kuvaa yli 150 hengen yritysten tuotannon kehitystä ja ositteen 2 indeksi kuvaa yli 50 hengen mutta alle 150 hengen yrityksiä. Osite 3 kuvaa alle 50 hengen yrityksiä. Ositeindeksien laskennassa toimipaikat painotetaan yhteen käyttäen aggregointipainoina toimipaikan nimikepainojen summia. Toimialan tuotannon ositekohtaiset volyyymi-indeksit lasketaan toimipaikkakohtaisten vastaavien indeksien avulla sekä tuoreimmalle tilastovuodelle t että edelliselle vuodelle t-1.

Ositekohtainen painotettu volyyymi-indeksien summa jaetaan toimipaikkapainojen summalla. Näin saadaan tilastovuodelle t\* toimialan ositekohtainen volyyymi-indeksi vuodelle t ja kuukaudelle m. Vastaavalla tavalla myös edellisen vuoden t-1 kuukauden m volyyymi-indeksi. Kuten toimipaikkaindeksin yhteydessä, myös edellisen vuoden toimialaindeksi lasketaan uusimmilla mahdollisilla painoilla.

Ositeindeksin laskentakaava:

$$(2) \quad IND_{t^*}^{t,m}(TOL_{aaa}^{Ok}) = \frac{\sum_{i=1}^n [W_i \times IND_{t^*}^{t,m}(TOP_J)]}{\sum_{i=1}^n W_i}.$$

$IND_{t^*}^{t,m}(TOL_{aaa}^{Ok})$  = ositteen k, toimialan aaa, vuoden t ja kuukauden m volyyymi-indeksi tilastovuonna t\*.

$IND_{t^*}^{t,m}(TOP_J)$  = toimipaikan J, vuoden t ja kuukauden m volyyymi-indeksi tilastovuonna t\*.

$W_i$  = toimipaikan i toimipaikkapaino.

$n$  = ositteeseen  $k$  toimialalla  $aaa$  kuuluvien toimipaikkojen lukumäärä.

### 2.3.2 Uuden toimialaindeksin laskeminen

Toimialaindeksin laskennan toisessa vaiheessa erilliset ositeindeksit yhdistetään. Näin saadaan tarkan toimialatason uudet toimialaindeksit vuodelle  $t$  ja edelliselle vuodelle  $t-1$ .

Ositeindeksit painotetaan yhteen uudeksi toimialaindeksiksi toimialaluokituksen kolminumerotasolla. Ositteiden painottamisessa käytetään bruttoarvotietoja ositteen yritysten kokoluokkaa vastaaville yrityksille Teollisuuden alue- ja toimialatilaston kokonaisaineistosta.

Uuden toimialaindeksin laskentakaava:

$$(3) \quad IND_{t^*}^{t,m}(TOL_{aaa}) = \frac{\sum_{k=1}^p [B_k \times IND_{t^*}^{t,m}(TOL_{aaa}^{O_k})]}{\sum_{k=1}^p B_k}$$

$IND_{t^*}^{t,m}(TOL_{aaa})$  = toimialan  $aaa$ , vuoden  $t$  ja kuukauden  $m$  uusi volyyymi-indeksi tilastovuonna  $t^*$ .

$IND_{t^*}^{t,m}(TOL_{aaa}^{O_k})$  = ositteen  $k$ , toimialan  $aaa$ , vuoden  $t$  ja kuukauden  $m$  volyyymi-indeksi tilastovuonna  $t^*$ .

$B_k$  = ositteen  $k$  ositepaino eli bruttoarvopaino.

$p$  = toimialan  $aaa$  ositteiden lukumäärä ( $1 \leq p \leq 3$ ).

## 2.4 Karkeamman tason indeksien aggregointi

Tarkan tason toimialaindeksien avulla voidaan laskea erilaisia useita alatoimialoja yhdistäviä aggregaatti-indeksejä. Uudet kolminumerotason toimialaindeksit aggregoidaan uusimmilla jalostusarvopainoilla tarvittaville aggregaattitasoille sekä uusimmalle tilastovuodelle, että sitä edeltävälle vuodelle. Tästä saadaan karkeamman tason indeksin muutos, jolla ketjutetaan eteenpäin edellisen vuoden vastaavaa lopullista aggregaatti-indeksin pistelukujen keskiarvoa. Aggregoinnissa käytetään toimialapainoina toimialan jalostusarvoa Teollisuuden alue- ja toimialatilaston kokonaisaineistosta laskettuna. Karkeammat toimialatasot aggregoidaan aina alkuperäisistä sarjoista ja kausitasoitus tehdään saaduille indekseille erikseen.

Vastaavalla tavalla jalostusarvopainojen avulla aggregoimalla lasketaan myös koko teollisuuden (BCD), teollisuuden (C) ja muiden vastaavien pääluokkien indeksit sekä erilaiset erikoisindeksit (esim. metsäteollisuus, kemianteollisuus, metalliteollisuus) ja käyttötarkoitusedeksit (esim. raaka-aineet ja tuotantohyödykkeet, investointitavarat).

## 2.5 Puuttuvien lähdetietojen estimointi

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksin laskennassa käytetään joiltakin osin estimointia, jolla ennustetaan laskentahetkellä puuttuvia lähdetietoja. Alle 50 hengen yritysten (osite 3) osalta indeksin laskennassa hyödynnetään Tilastokeskuksen oman tiedonkeruun lisäksi Verohallinnon oma-aloitteisia verotietoja (aikaisemmin kausiveroaineisto). Myöskään

Verohallinnon aineisto ei ole saatavilla uusimman julkaistavan kuukauden osalta vielä julkistushetkellä, joten myös sen suhteen joudutaan käyttämään estimointia.

Tilastojen, joiden laskennassa on käytetty ennusteita, tuloksiin tulee suhtautua uusimpien julkaistavien kuukausien osalta varovaisesti. Tämä johtuu siitä, että ennusteisiin liittyy tilastollista epävarmuutta. Ennusteen ja toteutuneen arvon erotusta kutsutaan ennustevirheeksi. Tilasto tarkentuu myöhemmissä julkistuksissa, kun ensimmäisissä julkistuksissa käytetty ennustettu luku korvataan toteutuneella havainnolla.

## 2.6 Perusvuoden vaihto

Suhdannetilastojen perusvuosi tulee vaihtaa viiden vuoden välein. Perusvuodet ovat 0- ja 5-loppuisia vuosia. Perusvuoden vaihto perustuu kansainvälisiin suosituksiin ja Eurostatin lyhyen aikavälin tilastoasetukseen. Perusvuosi tulee vaihtaa viimeistään, kun uuden perusvuoden alkamisesta on kulunut kolme vuotta.

Vuoden 2018 tammikuun tiedoista alkaen siirrytään käyttämään perusvuotena vuotta 2015, jonka alkuperäisen sarjan vuosikeskiarvo skaalataan 100:ksi. Myös vuosien 1995–2017 alkuperäiset sarjat muutetaan uuden perusvuoden mukaisiksi. Perusvuoden vaihdon yhteydessä kausitasoitussmallit päivitetään ja kausitasoitettut ja työpäiväkorjatut sarjat sekä trendisarjat lasketaan uudestaan. Näissä sarjoissa myös vuosimuutosprosentit voivat muuttua.

## 3. Kausitasoitus

Teollisuustuotannon volyyymi-indeksin tiedot julkistetaan toimialoittaisina indeksisarjoina. Tilastosta lasketaan ensin alkuperäinen indeksisarja. Sen jälkeen indeksisarjaan tehdään työpäiväkorjaus, jonka jälkeen lasketaan kausitasoitettu indeksisarja ja trendi. Kausitasoitus on laskennallinen menetelmä, jonka avulla pyritään poistamaan työpäiväkorjatuista sarjoista vuoden sisällä melko säännöllisenä toistuva kausivaihtelu. Trendisarjasta on poistettu myös kuukausittainen satunnainen vaihtelu. Työpäiväkorjattujen indeksien avulla voidaan laskea prosenttimuutoksia eri vuosien välillä vertaamalla samoja kuukausia eri vuosina. Vuoden sisäisiä muutoksia voidaan seurata kausitasoitettujen sarjojen ja trendisarjojen avulla.

Kausitasoitettut sarjat on laskettu käyttämällä Eurostatin suosittamaa Tramo/Seats-menetelmää. Kausitasoituksen lähtökohtana on havainto siitä, että monet aikasarjat käyttäytyvät vuoden sisällä melko säännöllisesti. Syinä tähän ovat muun muassa vuodenaikojen vaihtelut ja muut vuosirytmiiin liittyvät ilmiöt, kuten lomien, juhlapyhät ja kulutustottumukset, jotka vaikuttavat tuotantomäärin samalla tavalla eri vuosina. Tätä aikasarjan miltei säännöllisenä toistuvaa vuoden sisäistä vaihtelua kutsutaan kausivaihteluksi. Kausivaihtelun vuoksi kahden alkuperäisen sarjan peräkkäisen havainnon vertaaminen ei ole mielekäästä, koska muutos edelliseen havaintoon kertoo lähinnä kausi-ilmiöstä, eikä varsinaisesta suhdannekehityksestä. Siksi alkuperäisen sarjan kehitystä tarkastelemalla on vaikea esimerkiksi havaita talouden käännepeitteitä.

Perinteisesti on ajateltu, että taloudelliset aikasarjat, esimerkiksi teollisuustuotannon volyyymi-indeksi, koostuvat eri komponenteista.

1. Trendi kuvaa sarjan pitkään ajanjaksoon liittyvää, lähinnä rakenteellisista syistä johtuvaa vaihtelua.



2. Suhdannevaihtelu eli sykli kuvaa useamman vuoden mittaista lähes jaksollista taloudellisista syistä johtuvaa vaihtelua.

3. Kausivaihtelu kuvaa vuosittain toistuvaa säännöllistä vaihtelua.

4. Epäsäännöllinen vaihtelu kuvaa sitä sarjan ennalta arvaamatonta vaihtelua, jota ei voi sijoittaa kolmeen edellä olevaan komponenttiin. Epäsäännölliseen vaihteluun kuuluvat myös muutamat erikoistapaukset, kuten lakon aiheuttamat poikkeuksellisen pienet tai suuret arvot.

Kausitasoituksella tarkoitetaan kausivaihtelun estimoimista ja sen vaikutuksen poistamista aikasarjasta. Tämän seurauksena saadaan kausitasoitettu aikasarja. Käytännössä suhdannevaihtelua ja trendiä on vaikea erottaa, joten ne estimoidaan yhdessä ja kutsutaan tulosta sarjan trendiksi. Trendi saadaan siis poistamalla kausivaihtelun lisäksi epäsäännöllinen satunnaisvaihtelu. Kausitasoitettujen sarjan ja trendisarjan pisteluvut ovat ajallisesti vertailukelpoisia eli kahden peräkkäisen havainnon muutoksen laskeminen on mielekäästä.

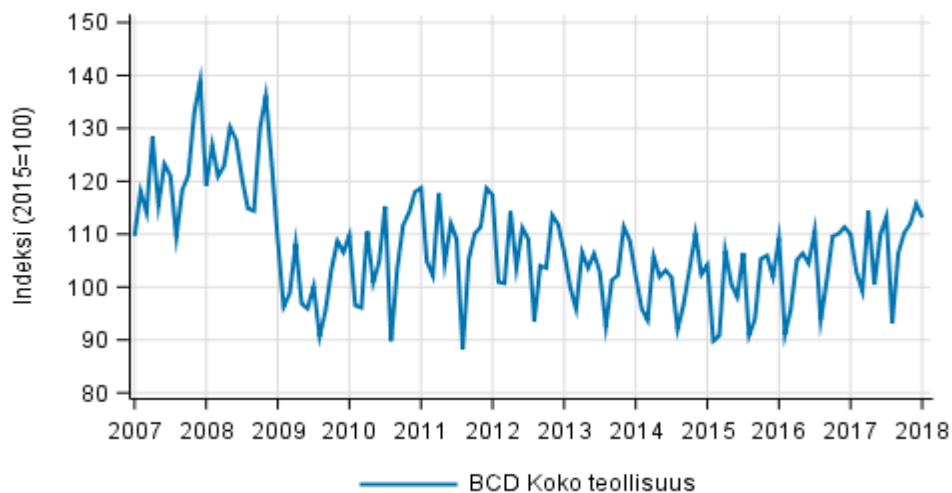
Usein myös havaintoperiodilla olevien työpäivien lukumäärä vaikuttaa indeksin arvoon. Tramo/Seats-menetelmällä lasketaan myös työpäiväkorjattu aikasarja, jossa havainnot ovat viikonpäivärakeensa puolesta vertailukelpoisia. Tämä tarkoittaa viikonloppujen, pyhäpäivien ja karkauspäivän vaikutuksen huomioimista. Samassa yhteydessä sarjasta poistetaan selkeästi poikkeavien havaintojen vaikutus.

Tramo/Seats-menetelmässä indeksisarjan työpäiväkorjaus perustuu regressiomalliin ja varsinainen kausitasoitus jokaiselle aikasarjalle erikseen laadittuun ARIMA-malliin. Pääperiaatteena on, että vuoden ajan kausitasoituksissa käytettävät mallit pidetään kiinnitettynä, mutta niissä esiintyvät parametrit estimoidaan uudestaan kullakin laskentakierroksella. Kerran vuodessa kausitasoituksessa käytettyjen mallien sopivuus tarkistetaan ja niihin tehdään tarvittaessa muutoksia. Teollisuustuotannon volyyymi-indeksissä mallit päivitetään alkuvuonna laskennassa käytettävien bruttoarvo- ja jalostusarvopainojen päivittämisen yhteydessä.

Tramo/Seats-menetelmässä kausitasoitettujen sarjojen ja trendisarjojen viimeisimmät kuukaudet perustuvat osittain mallipohjaisiin ennusteisiin, joten niiden pohjalta tehtävissä päätelmissä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Jokaiselle sarjalle valittu ARIMA-malli kertoo, millä tavalla aineiston menneet havainnot tulee huomioida ennusteiden laskemisessa. Mikäli aikasarjamalli on muodostettu oikein, eikä aikasarjan dynamiikassa tapahdu merkittäviä muutoksia, ovat aikasarjamalliin perustuvat ennusteet harhattomia eli keskimäärin oikeassa. Vaikka nämä (melko vahvat) oletukset pitäisivätkin paikkansa, eivät yksittäiset ennusteet yleensä osu täysin yksin toteutuneiden arvojen kanssa, johtuen tilastollisesta epävarmuudesta. Tätä ennusteen ja toteutuneen arvon erotusta kutsutaan ennustevirheeksi.

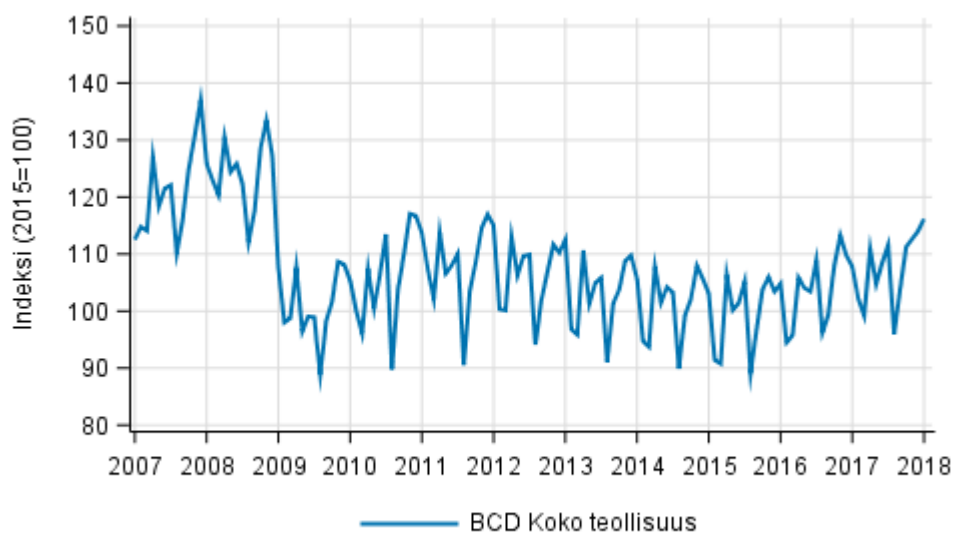
Kausitasoituksen havainnollistamiseksi on ohessa kuvattu koko teollisuustuotantoa (BCD) kuvaavan aikasarjan alkuperäinen sarja, työpäiväkorjattu sarja, kausitasoitettu sarja ja trendi. Viimeisessä kuvassa on kausitasoitusmallin jäännöstermi, joka kuvaa sarjan epäsäännöllistä vaihtelua. Jos kausitasoitus on onnistunut hyvin, ei jäännöstermiin jää ajallista riippuvuutta. Silloin jäännöstermi on myös normaalisti jakautunut ja sen odotusarvo on nolla.

**Kuvio 1. Koko teollisuuden (BCD) alkuperäinen sarja 2007:01–2017:12, TOL 2008, 2015=100**



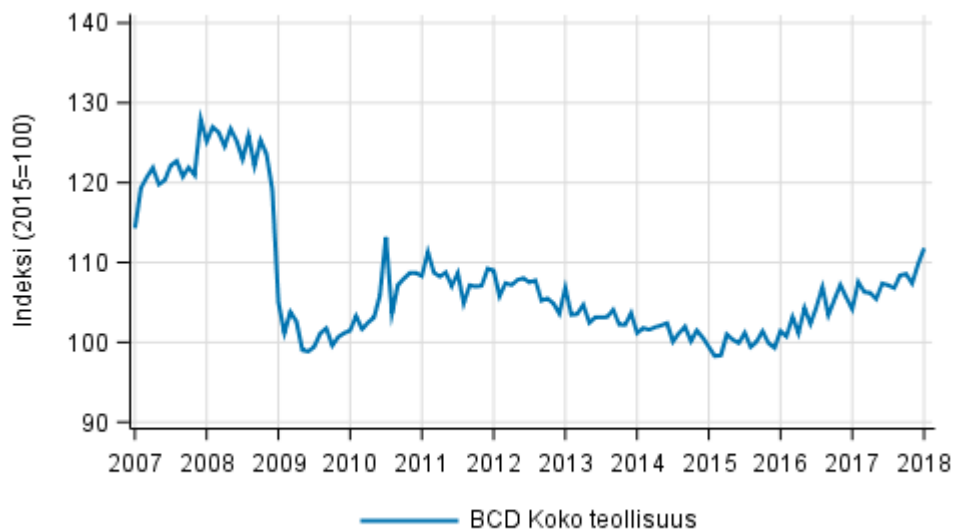
Lähde: Tilastokeskus

**Kuvio 2. Koko teollisuuden (BCD) työpäiväkorjattu sarja 2007:01–2017:12, TOL 2008, 2015=100**



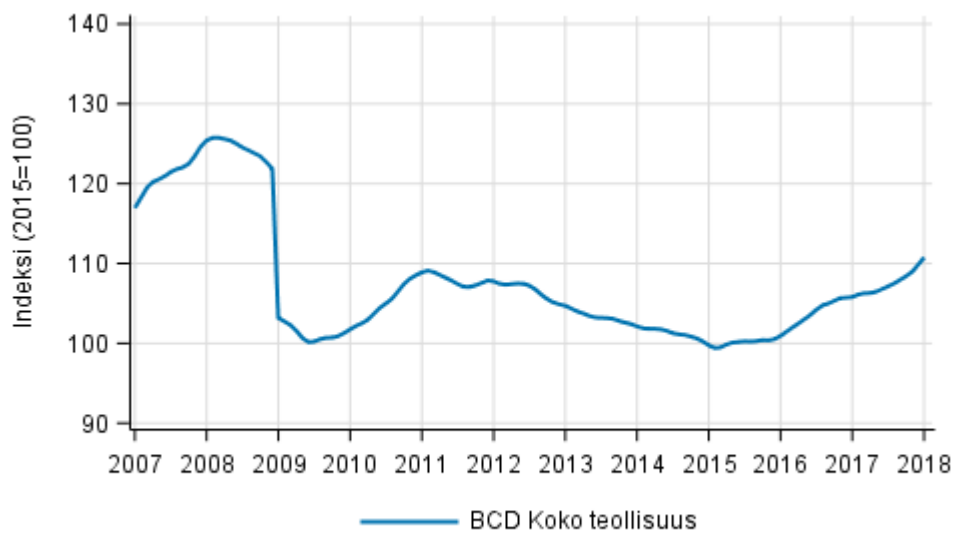
Lähde: Tilastokeskus

**Kuvio 3. Koko teollisuuden (BCD) kausitasoitettu sarja 2007:01–2017:12, TOL 2008, 2015=100**



Lähde: Tilastokeskus

**Kuvio 4. Koko teollisuuden (BCD) trendi 2007:01–2017:12, TOL 2008, 2015=100**



Lähde: Tilastokeskus