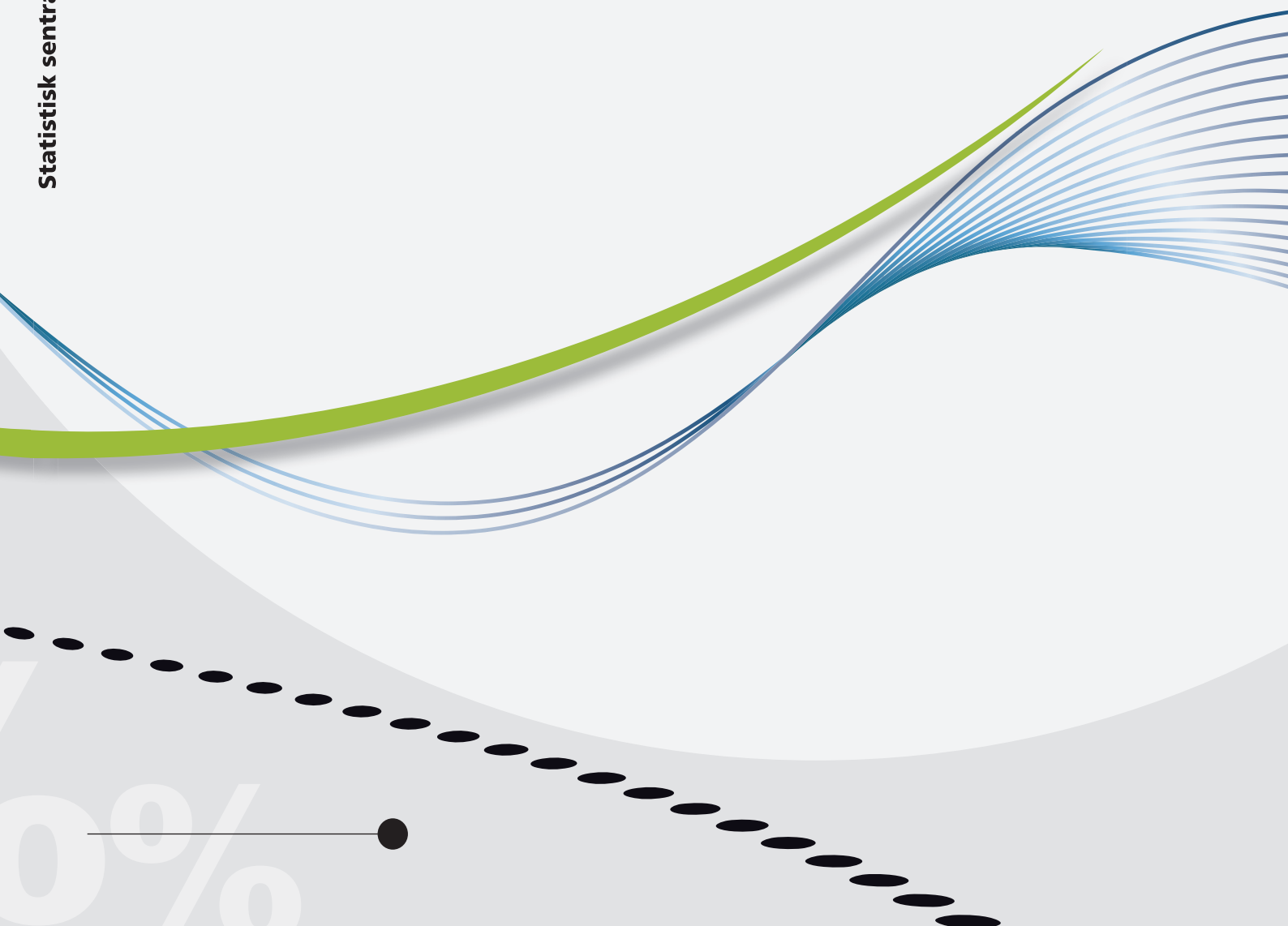


*Thomas von Brasch, Bjorn Dapi og
Victoria Sparrman*

Sammensetningseffekter mellom næringer og veksten i gjennomsnittlig årslønn

Teknisk dokumentasjon



*Thomas von Brasch, Bjorn Dapi og
Victoria Sparrman*

**Sammensetningseffekter mellom næringer og
veksten i gjennomsnittlig årslønn**

Teknisk dokumentasjon

I serien Notater publiseres dokumentasjon, metodebeskrivelser, modellbeskrivelser og standarder.

© Statistisk sentralbyrå
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.

Publisert 20. desember 2017

ISBN 978-82-537-9661-1 (elektronisk)

Standardtegn i tabeller	Symbol
Tall kan ikke forekomme	.
Oppgave mangler	..
Oppgave mangler foreløpig	...
Tall kan ikke offentligjøres	:
Null	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	0,0
Foreløpig tall	*
Brudd i den loddrette serien	—
Brudd i den vannrette serien	
Desimaltegn	,

Forord

Sammensetningseffekter mellom næringer trakk ned veksten i gjennomsnittlig årslønn med 0,3 prosentpoeng i 2016. Dette notatet utleder det analytiske rammeverket for å dekomponere lønnsveksten i lønns- og sammensetningseffekter. Notatet beskriver i detalj det analytiske rammeverket bak Boks 2.5 i ØA 1/2017.

Statistisk sentralbyrå, 14. desember 2017

Kjetil Telle

Sammendrag

Sammensetningseffekter mellom næringer trakk ned veksten i gjennomsnittlig årslønn med 0,3 prosentpoeng i 2016. Dette notatet utleder det analytiske rammeverket for å dekomponere lønnsveksten i lønns- og sammensetningseffekter. Notatet beskriver dermed i detalj det analytiske rammeverket bak Boks 2.5 i ØA 1/2017.

Sammensetningseffekter bidro til at årslønnsveksten ble så lav som 1,7 prosent i 2016, mens rammen i lønnsoppgjøret slik det ble anslått av NHO i samråd med LO var 2,4. prosent.

Årslønn er i nasjonalregnskapet definert som den lønn en lønnstaker normalt vil motta i løpet av kalenderåret gitt at vedkommende jobber full tid, ikke har fravær og ikke har betalt overtid. Gjennomsnittlig årslønn er en veid sum (antall årsverk/totalt antall årsverk) av årslønn i hver enkelt næring.

Gjennomsnittlig årslønn vil øke over tid som følge av kollektive eller individuelle lønnsoppgjør, men veksten i gjennomsnittlig årslønn påvirkes også av at personer skifter jobb i og mellom næringer, at nye begynner i arbeidslivet, mens andre slutter. Endringer i omfang av skiftarbeid eller endringer i sammensetningen av arbeidsstyrken f.eks. etter alder, endret omfang av arbeidsinnvandring og endringer i andelen menn/kvinner, er alle endringer som normalt påvirker lønnsnivået i næringen og dermed veksten i gjennomsnittlig lønn. Når det er små sysselsettingsendringer i og mellom næringer vil lønnsoppgjørene normalt dominere utviklingen i årslønn, selv om enkelte næringer har konjunkturtrelt påvirkede bonuser og ikke alle jobber i områder med tariffavtaler.

I 2016 ble veksten i gjennomsnittlig årslønn på den ene siden trukket ned av færre sysselsatte i virksomheter relatert til petroleumsnæringen, siden disse lønningene normalt er høyere enn gjennomsnittet. Årsverkene i petroleumsnæringen ble redusert med 12 prosent i 2016. Gjennomsnittlig årslønn trekkes også ned av at det er en økning i antall årsverk i næringer der lønnsnivået er lavere enn gjennomsnittet, som for eksempel i helse- og omsorgstjenester samt i overnatting- og serveringsvirksomheten.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
Innhold	5
1. Sammensetningseffekter mellom næringer og veksten i gjennomsnittlig årslønn	6
1.1. Sammensetningseffekter mellom næringer trekker ned veksten i gjennomsnittlig årslønn med 0,3 prosentpoeng i 2016	6
1.2. Analytisk rammeverk for å beregne lønns- og sammensetningseffekter.....	7
Referanser	10

1. Sammensetningseffekter mellom næringer og veksten i gjennomsnittlig årslønn

I Boks 2.5 i ØA 1/2017 ble lønns- og sammensetningseffekter identifisert for året 2016. I dette notatet rekapitulerer vi boksens innhold og deretter utleder vi lønns- og sammensetningseffekter analytisk samt formelapparatet for å beregne effektene.

1.1. Sammensetningseffekter mellom næringer trekker ned veksten i gjennomsnittlig årslønn med 0,3 prosentpoeng i 2016

I det følgende illustreres noen av årsakene til at årslønnsveksten ble så lav som 1,7 prosent i 2016, mens rammen i lønnsoppgjøret slik det ble anslått av NHO i samråd med LO var 2,4. prosent. Årslønn er i nasjonalregnskapet definert som den lønn en lønnstaker normalt vil motta i løpet av kalenderåret gitt at vedkommende jobber full tid, ikke har fravær og ikke har betalt overtid. Gjennomsnittlig årslønn er en veid sum (antall årsverk/totalt antall årsverk) av årslønn i hver enkelt næring.

Gjennomsnittlig årslønn vil øke over tid som følge av kollektive eller individuelle lønnsoppgjør, men veksten i gjennomsnittlig årslønn påvirkes også av at personer skifter jobb i og mellom næringer, at nye begynner i arbeidslivet, mens andre slutter. Endringer i omfang av skiftarbeid eller endringer i sammensetningen av arbeidsstyrken f.eks. etter alder, endret omfang av arbeidsinnvandring og endringer i andelen menn/kvinner, er alle endringer som normalt påvirker lønnsnivået i næringen og dermed veksten i gjennomsnittlig lønn. Når det er små sysselsettingsendringer i og mellom næringer vil lønnsoppgjørene normalt dominere utviklingen i årslønn, selv om enkelte næringer har konjunktorelt påvirkede bonuser og ikke alle jobber i områder med tariffavtaler.

I 2016 ble veksten i gjennomsnittlig trukket ned av færre sysselsatte i virksomheter relatert til petroleumsnæringen, siden disse lønningene normalt er høyere enn gjennomsnittet. Årsverkene i petroleumsnæringen ble redusert med 12 prosent. Gjennomsnittlig årslønn trekkes også ned av at det er en økning i antall årsverk i næringer der lønnsnivået er lavere enn gjennomsnittet, som for eksempel i helse- og omsorgstjenester samt i overnatting- og serveringsvirksomheten.

Tabell 1 dekomponerer veksten i gjennomsnittlig årslønn i bidrag fra *sammensetnings- og lønnseffekter*. Tabellen viser at de næringsmessige endringene i sysselsetting fra 2015 til 2016 reduserte gjennomsnittlig årslønn med 0,3 prosentpoeng, mens lønnseffekten i næringene bidro til å trekke opp gjennomsnittlig årslønnsvekst med 2 prosentpoeng. Veksten i gjennomsnittlig årslønn ble dermed 1,7 prosent. Sammensetningseffekter viser hvordan sysselsettingsendringer mellom næringer påvirker utviklingen i gjennomsnittlig årslønn. Lønnseffekten viser derimot hvordan lønnsveksten i de ulike næringene bidrar til endring i gjennomsnittlig årslønn. Lønnseffekten er tilnærmet lik effekten som fremkommer ved bruk av en Laspeyres-indeks.

De *enkelte næringers* sammensetnings- og lønnseffekter er vist i de tre siste kolonnene i tabell 1. Det samlede bidraget fra petroleumsnæringen trekker ned gjennomsnittlig årslønn med 0,14 prosentpoeng. Sammensetningseffekten er imidlertid større enn dette og lik -0,20 prosentpoeng, mens lønnseffekten trekker opp med 0,07 prosentpoeng. Dekomponeringen viser også at selv om økt antall årsverk i helse- og omsorgstjenester trekker ned gjennomsnittlig årslønn med 0,03 prosentpoeng, så blir det samlede bidraget til årslønnsveksten fra denne næringen 0,33 prosentpoeng ettersom det er vekst i næringens gjennomsnittlige årslønn og

det er mange som jobber der. Sammensetningseffektene fra de andre næringene er generelt små og med ulike fortegn, og som tabellen viser er disse endringene relativt beskjedne sett i forhold til sammensetningseffekten fra petroleumsvirksomheten.

Sammensetningseffekter som beskrevet over kan også påvirke årslønnsveksten *innad i en næring*. I tabell 1 er det kun sammensetningseffekter mellom næringene som er beregnet.

Tabell 1. Årslønn, vekst i årsverk og årslønnsvekst samt næringenes bidrag til årslønnsveksten samlet og fordelt på sammensetnings- og lønns-effekt¹. 2016

	Årslønn, 1000 kroner	Årsverk, prosentvis endring	Årslønn, prosentvis endring	Samlet bidrag	Lønns- effekt ¹	Sammen- setningseffekt
Totalt for næringer	528,6	0,0	1,7	1,70	2,03	-0,31
Jordbruk, skogbruk og fiske	449,7	3,2	2,5	0,02	0,02	-0,01
Bergverksdrift og oljeutvinning	848,0	-12,0	1,6	-0,14	0,07	-0,20
Industri	535,3	-4,3	1,6	0,15	0,16	-0,01
Elektrisitets-, gass- og varmtvannsforsyning	669,2	2,4	2,4	0,02	0,02	0,00
Vannforsyning, avløp og renovasjon	511,2	,3,6	2,0	0,01	0,01	0,00
Bygge- og anleggsvirksomhet	508,9	2,5	2,7	0,21	0,22	-0,01
Varehandel og reparasjon av motorvogner	474,5	-0,3	2,3	0,26	0,26	0,00
Transport og lagring	470,3	-0,4	0,8	0,05	0,05	0,00
Overnattings- og serveringsvirksomhet	370,7	3,3	2,1	0,01	0,04	-0,03
Informasjon og kommunikasjon	706,3	-0,9	2,6	0,12	0,13	-0,01
Finansierings- og forsikringsvirksomhet	775,5	-1,4	3,3	0,08	0,09	-0,01
Omsetning og drift av fast eiendom	663,9	1,6	2,4	0,03	0,02	0,00
Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	699,6	-1,2	1,2	0,05	0,07	-0,02
Forretningsmessig tjenesteyting	452,6	-1,2	2,2	0,10	0,09	0,01
Offentlig administrasjon og forsvar	536,9	0,9	2,4	0,20	0,20	0,00
Undervisning	535,3	1,5	2,3	0,19	0,19	0,00
Helse- og omsorgstjenester	488,8	1,9	2,0	0,33	0,36	-0,03
Kulturtjenester	487,2	1,6	1,0	0,02	0,03	0,00

¹ Lønns-effekten er tilnærmet lik effekten man får ved å benytte en Laspeyres-indeks.

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

1.2. Analytisk rammeverk for å beregne lønns- og sammensetningseffekter

I dette avsnittet utleder vi formelapparatet som ligger til grunn for Tabell 1. La W_{it} og H_{it} representere henholdsvis timelønn og timeverk i næring i i periode t , og la den nominelle lønnen være gitt ved $V_{it} = W_{it}H_{it}$. Videre lar vi total nominell lønn og totale timeverk være angitt som henholdsvis $V_t = \sum_{i=1}^N V_{it}$ og $H_t = \sum_{i=1}^N H_{it}$. Gjennomsnittlig lønn per timeverk kan da skrives som et vektet snitt av timelønnen i hver næring:

$$w_t = \frac{V_t}{H_t} = \frac{\sum_{i=1}^N V_{it}}{\sum_{i=1}^N H_{it}} = \sum_{i=1}^N \left(\frac{H_{it}}{\sum_{i=1}^N H_{it}} \right) W_{it}$$

For å identifisere sammensetnings- og lønns effekter er det nyttig å skrive gjennomsnittlig lønn w_t på generell form som en funksjon f av timelønnen og timeverkene i de ulike næringene:

$$w_t = \sum_{i=1}^N \left(\frac{H_{it}}{\sum_{i=1}^N H_{it}} \right) W_{it} = f(W_{1t}, W_{2t}, \dots, W_{Nt}, H_{1t}, H_{2t}, \dots, H_{Nt})$$

Gjennomsnittlig lønn kan endre seg enten som følge av at timelønnen endrer seg, eller som følge av at timeverkene endrer seg. Med *lønns effekt* menes bidraget til endring i gjennomsnittlig lønn, Δw_t , som følge av timelønnsøkning, ΔW_{it} i næring i . Med *sammensetningseffekt* menes derimot bidraget til endring i gjennomsnittlig lønn som følger av en endring i timeverk, ΔH_{it} i næring i . Ettersom f er en ikke-lineær funksjon timelønn og timeverk kan lønns- og sammensetningseffekter identifiseres ved en første-ordens Taylor approksimasjon av f , som gir

$$\Delta w_t \approx \underbrace{\sum_{i=1}^N f_{w_{it-1}} \Delta W_{it}}_{\text{Lønns effekt}} + \underbrace{\sum_{i=1}^N f_{H_{it-1}} \Delta H_{it}}_{\text{Sammensetningseffekt}},$$

hvor $f_{w_{it-1}}$ og $f_{H_{it-1}}$ representerer de partiell deriverte av f med hensyn på henholdsvis timelønn og timeverk i næring i , dvs. $f_{w_{it-1}} = \partial f / \partial W_{it-1}$ og $f_{H_{it-1}} = \partial f / \partial H_{it-1}$. Lønns effekten fra næring i er representert ved uttrykket $f_{w_{it-1}} \Delta W_{it}$ da dette er bidraget fra en endring i lønnen, alt annet likt. Tilsvarende er sammensetningseffekten fra næring i representert ved uttrykket $f_{H_{it-1}} \Delta H_{it}$ da dette er bidraget fra en endring i timeverk, alt annet likt. Ved å sette inn de analytiske uttrykkene for $f_{w_{it-1}}$ og $f_{H_{it-1}}$ for alle i i uttrykket ovenfor, og ved å dele med gjennomsnittlig lønn i periode $t - 1$ på begge sider av likhetstegnet, fremkommer en dekomponering av gjennomsnittlig lønnsvekst, målt i prosent, som viser næringsspesifikke lønns- og sammensetningseffekter:

$$\frac{\Delta w_t}{w_{t-1}} \approx \underbrace{\sum_{i=1}^N \left(\frac{H_{it-1} W_{it-1}}{\sum_{i=1}^N H_{it-1} W_{it-1}} \right) \frac{\Delta W_{it}}{W_{it-1}}}_{\text{Lønns effekt}} + \underbrace{\sum_{i=1}^N s_{it-1} \left[\frac{W_{it-1}}{w_{t-1}} - 1 \right] \frac{\Delta H_{it}}{H_{it-1}}}_{\text{Sammensetningseffekt}}.$$

Lønns effekten i næring i er her representert ved en vektet sum av lønnsveksten i næringen, hvor vekten er utgiftsandelen i periode $t - 1$. Lønns effekten er således en Laspeyres indeks. En lignende dekomponering finnes også i Diewert & Lippe (2010)¹. Uttrykket for sammensetningseffekten illustrerer at bidraget avhenger av om lønnen i næringen er høyere eller lavere enn gjennomsnittlig lønn, og om timeverkene i næringen har økt eller blitt redusert. For eksempel, hvis en næring med lav lønn øker timeverkene medfører dette et negativt bidrag til endringen i gjennomsnittlig lønn. Hvis en næring med høy lønn reduserer timeverkene medfører dette også et negativt bidrag til endringen i gjennomsnittlig lønn. Det er altså sammenhengen mellom lønnsnivået og endringen i timeverkene som bestemmer næringens bidrag til de samlede sammensetningseffektene.

Approksimasjonen til endringen i gjennomsnittlig lønn kan gjøres bedre enn uttrykket ovenfor. En annen måte å dekomponere ikke-lineære funksjoner er å bruke Theils kvadratiske approksimasjons lemma (Theil 1967; Diewert 2002). Det kvadratiske approksimasjonslemmaet kan oppsummeres ved at man tar gjennomsnittet av to første-ordens approksimasjoner, evaluert i henholdsvis periode t og $t - 1$. Dette lemmaet har vært mye brukt i indeks-teori og angir en alternativ

¹ Se ligning 16 på side 694.

approksimasjon til den vanlige Taylor-utviklingen. I likhet med en 2.ordens Taylor-utvikling gir også det kvadratiske approksimasjonslemmaet feil av 3-orden, men feilene er ikke de samme som for Taylor approksimasjonen. Ved å bruke Theils kvadratiske approksimasjonslemma følger det at endringen i gjennomsnittlig lønn i ligningen ovenfor kan skrives som

$$\Delta w_t \approx \underbrace{\sum_{i=1}^N \overline{f_{w_{it}}} \Delta W_{it}}_{\text{Lønnseffekt}} + \underbrace{\sum_{i=1}^N \overline{f_{H_{it}}} \Delta H_{it}}_{\text{Sammensetningseffekt}}$$

hvor strek over en variabel angir gjennomsnittet av variabelen over to perioder:

$$\overline{f_{w_{it}}} = 1/2(f_{w_{it-1}} + f_{w_{it}}) \text{ og } \overline{f_{H_{it}}} = 1/2(f_{H_{it-1}} + f_{H_{it}}).$$

De partiell deriverte er gitt ved $f_{w_{it}} = \left(\frac{H_{it} W_{it}}{\sum_{i=1}^N H_{it} W_{it}} \right)$ og $f_{H_{it}} = s_{it} [W_{it} - w_t] / H_t$.

Ved å dele med gjennomsnittlig lønn i periode $t - 1$ på begge sider av likhetstegnet angir dekomponeringen bidragene til prosentvis endring i gjennomsnittlig lønn. Det er dette uttrykket som er brukt til å dekomponere lønns- og sammensetningseffekter i Boks 2.5 i ØA 1/2017.

Referanser

Diewert, W.E., 2002. The quadratic approximation lemma and decompositions of superlative indexes. *Journal of Economic and Social Measurement*, 28, pp.63–88.

Diewert, W.E. & Lippe, P. Von Der, 2010. Notes on Unit Value Index Bias. *Jahrbücher für Nationalökonomie & Statistik*, 230(6), pp.690–708.

Theil, H., 1967. *Economics and information theory*, North-Holland (Amsterdam).

Statistisk sentralbyrå

Postadresse:
Postboks 8131 Dep
NO-0033 Oslo

Besøksadresse:
Akersveien 26, Oslo
Oterveien 23, Kongsvinger

E-post: ssb@ssb.no
Internett: www.ssb.no
Telefon: 62 88 50 00

ISBN 978-82-537-9661-1 (elektronisk)



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway