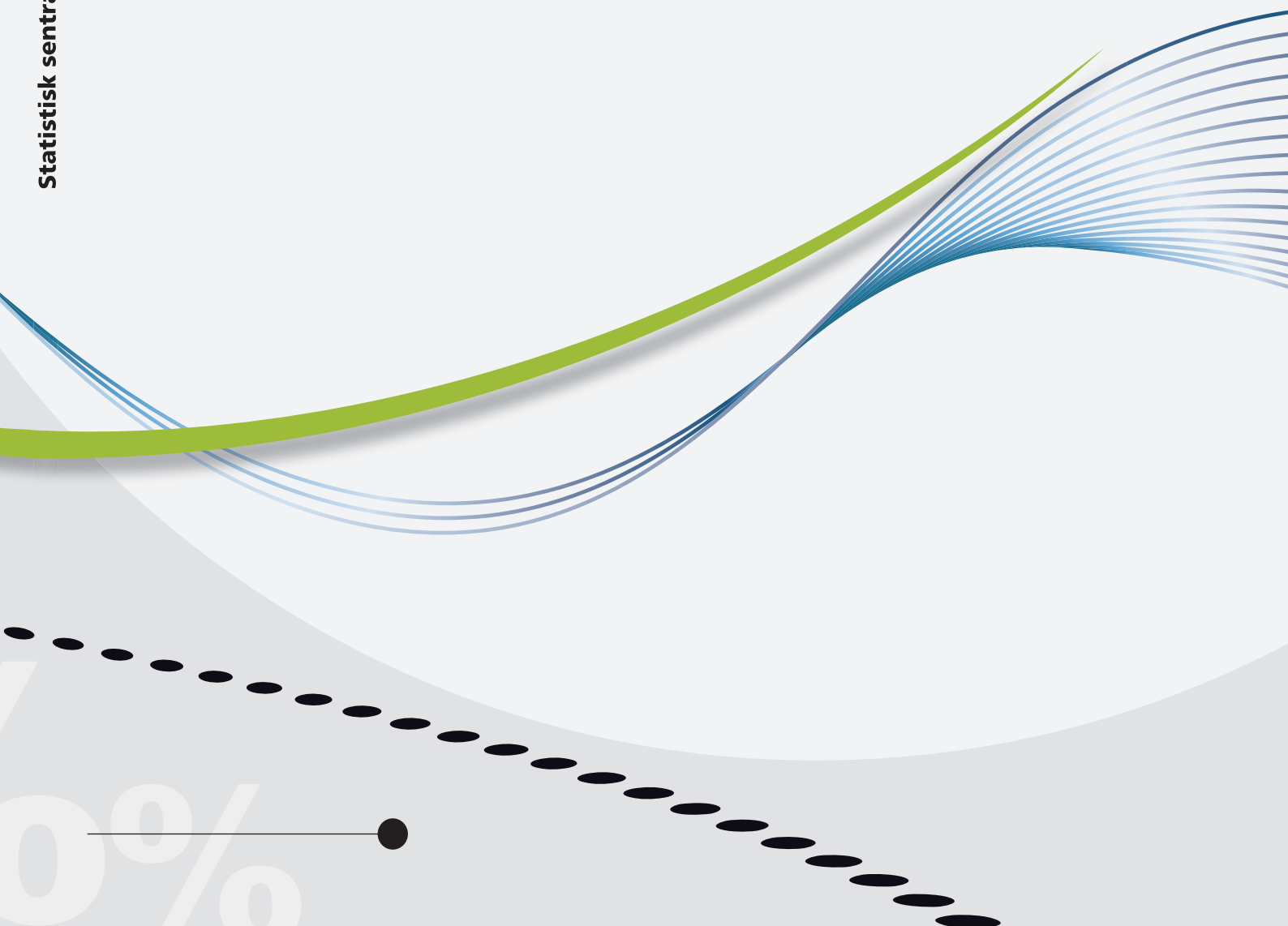




*Anders Haglund*

## **Prisindeks for utleie av næringseiendom**

Dokumentasjon av metode





*Anders Haglund*

## **Prisindeks for utleie av næringseiendom**

Dokumentasjon av metode

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 16. januar 2017

ISBN 978-82-537-9471-6 (elektronisk)

<b>Standardtegn i tabeller</b>	<b>Symbol</b>
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

Statistisk sentralbyrå har utviklet en ny prisindeks for utleie av næringseiendom. Prisindeksen vil publiseres i desember året etter referanseåret.

Dette notatet gir en generell dokumentasjon av metodevalg, datagrunnlag, beregningsmodell og resultater for prisindeks for utleie av næringseiendom.

Statistisk sentralbyrå, 9. januar 2017

Lise Mc Mahon

## Sammendrag

Eiendomsbransjen utgjør en stadig større andel av den totale økonomien. I arbeidet med analyse av finansiell stabilitet og generell makroøkonomisk analyse er det viktig å ha god statistikk som beskriver prisutviklingen på næringseiendom. En prisindeks for utleie av næringseiendom vil også være en viktig input i nasjonalregnskapet slik at man der kan deflatere produksjonen innenfor denne relativt store næringen.

En utforming av prisindeks for utleie av næringseiendom byr på metodemessige utfordringer ved at de utleide næringseiendommene over tid varierer i størrelse, utforming og kvalitet. Dette gjør det vanskelig å sammenligne priser over tid. Det er derfor nødvendig å bruke en metode som korrigerer for de kvalitetsmessige ulikhetene, og gjør eiendommene sammenlignbare. Tradisjonelt har SSB brukt hedonisk metode for å justere for slike kvalitetsmessige ulikheter over tid. I dette notatet settes denne metoden opp mot en kvalitetsjustert enhetsverdiindeks der den senere blir valgt som foretrukket metode for denne prisindeksen. I notatet gis en kort teoretisk redegjørelse for de ulike metodene og indeksresultatene fra de ulike metodene settes opp mot hverandre.

Videre gir notatet en oversikt over næringshovedgruppe 68.2 – Utleie av fast eiendom og hvilke datakilder vi kan benytte til å utarbeide den aktuelle prisindeksen. Datakildene settes opp mot hverandre og den valgte datakilden fra Skatteetatens skjema RF-1098 «Formue av næringseiendom» blir gjennomgått i nærmere detalj.

## Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Internasjonale erfaringer</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Beskrivelse av bransjen og alternative målpopulasjoner</b> .....	<b>7</b>
3.1. Statistisk tilhørighet og dekomponering av næringsgruppen.....	7
3.2. Alternative målpopulasjoner .....	8
3.3. Beslutning om valgt målpopulasjon basert på populasjonsanalysen.....	10
<b>4. Definisjoner og operasjonalisering</b> .....	<b>11</b>
4.1. Definisjon av tjenesten .....	11
4.2. Pris.....	11
4.3. Kvalitetsbegrep .....	11
4.4. Kvadratmeterpris.....	11
4.5. Kundekategorier.....	11
<b>5. Beregningsmetoder</b> .....	<b>12</b>
5.1. Tradisjonell metode med prisrelativer .....	12
5.2. Hedonisk metode .....	12
5.3. Kvalitetsjustert enhetsverdiindeks .....	16
<b>6. Valg av metode</b> .....	<b>19</b>
<b>7. Publisering av indeksen</b> .....	<b>20</b>
7.1. Publiseringstidspunkt .....	20
7.2. Vekting av indeks og publisering av delindekser.....	20
<b>Referanser</b> .....	<b>22</b>
<b>Vedlegg A: Bevis for at Chessas enhetsverdiindeks kun inkluderer matchende univers</b> .....	<b>23</b>

## 1. Innledning

Eiendomsbransjen utgjør en stadig større andel av den totale økonomien. I arbeidet med analyse av finansiell stabilitet og generell makroøkonomisk analyse er det viktig å ha god statistikk som beskriver prisutviklingen på næringsseiendom. I dette ligger analyse av tendenser og kunne se og kontrollere for potensielle ubalanser i markedene. Eurostat har derfor satt i gang arbeid med å få på plass en håndbok og en forordning for prisstatistikk på næringsseiendom.

For å forstå eiendomsmarkedet må man være i stand til å se og måle sammenhengen mellom både leie, kjøp, salg og nybygging. Det er behov for at statistikken skal dekke flest mulig typer eiendom og at den blir produsert i flest mulig land. En ekstra metodemessig utfordring er at næringsseiendom, i større grad enn boliger, varierer i størrelse, utforming og kvalitet, som gjør det vanskeligere å sammenligne priser over tid. Det er derfor nødvendig å bruke en metode som korrigerer for de kvalitetsmessige ulikhetene, og gjør eiendommene sammenlignbare.

En prisindeks for utleie av næringsseiendom vil være en viktig input i nasjonalregnskapet slik at man der kan deflatere produksjonen innenfor denne relativt store næringen. I «Handbook on price and volume measures in national accounts» kap. 4.12.1 vises det til ulike metoder for å utarbeide deflatorer for tjenester knyttet til fast eiendom. Videre er det i følge SPPI-manualen<sup>1</sup>, anbefalt at statistikkbyråene produserer prisindeks for denne næringen. Det er også et behov for utleieryttere å kunne relatere til offisiell statistikk når de skal oppjustere utleiepriser.

I kapittel 2 gis en kort oppsummering av internasjonale erfaringer og praksis på området. Da Statistisk sentralbyrå (SSB) har tilgang til Skatteetatens innsamlede data for utleie av næringsseiendom vil våre forutsetninger skille seg markant fra andre statistikkbyråer, slik at deres erfaringer vil ha begrenset betydning for oss.

I kapittel 3 analyseres målpopulasjonen med utgangspunkt i våre data fra Skatteetaten, populasjonen i Virksomhets- og foretaksregisteret, SSBs strukturstatistikk, samt rapportering av utleie i Næringsoppgaven.

I kapittel 4 gis en kort oppsummering av definisjoner og operasjonalisering.

Kapittel 5 inneholder en detaljert beskrivelse av beregningsmetoden og begrunnelse for forskjellige metodiske valg tatt i denne forbindelse.

I kapittel 6 presenteres indeksresultater fra forskjellige metoder.

## 2. Internasjonale erfaringer

I SPPI-manualen fra 2014 er det et eget kapittel for «Real estate activities with own or leased property», dvs. næring 68 – Omsetning og drift av fast eiendom. I denne næringen inngår næringsgruppene 68.1 - Kjøp og salg av fast eiendom, 68.2 - Utleie av egen eller leid fast eiendom og 68.3 - Omsetning av egen eller leid fast eiendom på oppdrag. Hvis vi konsentrerer oss om næringsgruppe 68.2 diskuteres en todelt prismekanisme, som kan tolkes som to separate produkter:

1. Utleieprisen for en eiendom
2. Prisen kommisjonæren tar for å gjennomføre utleietransaksjonene

---

<sup>1</sup> Eurostat-OECD Methodological Guide for Developing Producer Price Indices for Services – Second edition



Det er fremfor alt andre ballpunkt som er utfordrende da en kommisjonær kan ta betalt i faste påslag på utleieprisen. En økning av fortjenesten som en følge av økte utleiepriser vil da gi en uforandret prisindeks hvis vi kun måler endring i påslag. Man bør da heller se på total inntjening for kommisjonæren. Det er videre anbefalt å bruke en kombinasjon av begge prismekanismene/produktene for å lage en totalindeks. SPPI-manualen beskriver kort hvordan Storbritannia, Australia, Finland, Japan og USA produserer prisstatistikk for denne næringsgruppen.

- Alle land, unntatt Australia, begrenser prisindeksen til å omfatte næringseiendom, dvs. utleie av eiendom til boligformål holdes utenfor.
- De fleste land har en direkte datafangst mens Finland bruker en kombinasjon av direkte datafangst og register. De bruker da en kombinasjon av stratifisering og hedonisk metode.
- Videre lager Storbritannia, Australia og USA en prisindeks som inneholder en kombinasjon av utleiepris og kommisjonærpris, mens Finland og Japan ser ut til å begrense prisindeksen til kun utleiepris.

### 3. Beskrivelse av bransjen og alternative målpopulasjoner

#### 3.1. Statistisk tilhørighet og dekomponering av næringsgruppen

Næringsgruppe 68.2 - Utleie av egen eller fast eiendom «omfatter utleie av og virksomhet i forbindelse med egen eller leid fast eiendom som leiegårder, boliger og bygninger som ikke brukes til beboelsesformål herunder utstillingshaller, lagerbygninger og jordeiendommer og formidling av boliger og møblerte eller umøblerte leiligheter til mer permanent bruk, vanligvis på måneds- eller årsbasis. Omfatter også drift av plasser for mobile beboelsesbrakker»

I standard for næringsgruppering er næringsgruppe 68.2 splittet i to nasjonale næringskoder:

- 68.201 Borettslag
- 68.209 Utleie av egen eller fast eiendom ellers

Borettslag er ikke interessant i denne prisindeksen og vi konsentrerer oss dermed om næringskode 68.209 - Utleie av egen eller leid fast eiendom ellers. Dette er en stor næring i Norge med i overkant av 60 000 foretak med en årlig nyregistrering av i underkant 4 000 foretak. Næringen består av tre hovedgrupper:

- Utleie av næringseiendom
- Utleie av boliger
- Bortforpaktning av landbrukseiendom

Andre nordiske land har egne nasjonale næringsinndelinger som skiller mellom ulike undergrupper av utleienæringen, mens Norge kun skiller på borettslag og øvrige.

I Virksomhets- og foretaksregisteret (VoF) vil næringen «utleie av egen eller fast eiendom» fremstå som en homogen gruppe. Foretak med næringskode 68.209 har i all hovedsak kun underliggende virksomheter med samme næringskode og virksomheter med næringskode 68.209 er sjelden knyttet opp mot foretak med andre næringskoder. I virkeligheten driver mange av foretakene kodet som 68.209 annen virksomhet i tillegg til utleie av eiendom. Omvendt finnes det også mange foretak i andre næringer som driver utleie av eiendom i større eller mindre grad. Blant disse finner vi bl.a. flyplassene på Gardermoen og Rygge med store utleieinntekter. Grunnen til at dette ikke fanges opp i VoF er det ofte er så få

ansatte i disse foretakene at de ikke splittes opp i underliggende virksomheter med ulike næringskoder.

Et annet særtrekk for næringen er at det er en stor andel av foretakene som inngår i konsern. Av de 60 000 foretakene inngår ca. 24 000 i konsern. Cirka halvparten av disse tilhører konsern i andre næringer enn 68.209 og vi kan da anta at mange av disse er såkalte hjelpeforetak med eneste formål å leie ut eiendommer til andre selskaper i konsernet.

## 3.2. Alternative målpopulasjoner

### Populasjon fra Virksomhets- og foretaksregisteret (VoF)

Tradisjonelt utvikler SSB konjunkturindikatorer fra næringslivet ved å ta utgangspunkt i en målpopulasjon avgrenset av næringskode i VoF. Derifra bestemmes totalpopulasjonen og deretter trekkes det et utvalgt som blir tilsendt et spørreskjema. I dette tilfellet ville da totalpopulasjonen avgrenses ved å trekke ut enheter med næringskode 68.209.

### Populasjon fra Næringsoppgaven (NO)

Et alternativ for å fange utleienæringen vil være å trekke ut enheter som rapporterer inntekter i post 3600 (utleie av fast eiendom) i næringsoppgaven for selskaper med begrenset ansvar. Vi vil da også kunne fange utleievirksomhet som drives i andre enheter enn de som er kodet 68.209. Vi vil kun fange omsetning fra utleievirksomhet i NO og derfor være avhengig av å sende spørreskjema for å fange priser og prisforandringer. NO er ikke tilgjengelig før i august året etter referanseåret.

### Populasjon fra ligningsgrunlaget

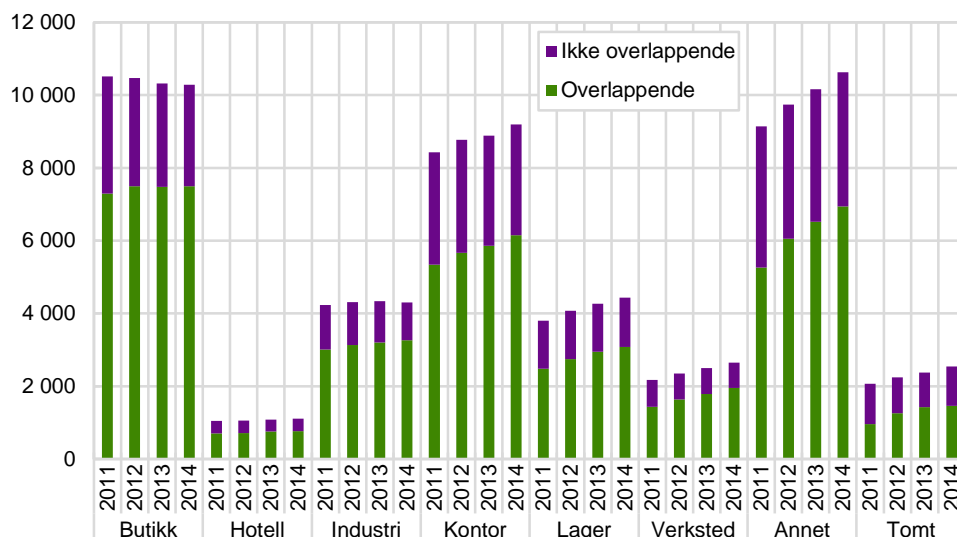
Mens det for de fleste indekser som viser prisutvikling på tjenester er behov for direkte datafangst er det innenfor utleie av næringseiendom mulighet for indirekte datafangst. Skatteetatens skjema RF-1098 «Formue av næringseiendom» skal besvares av skatteyttere eller deltakerlignende selskaper som leier ut næringseiendom. Børsnoterte selskaper og heleide døtre, selskaper fritatt fra skatteplikt, samt bortforpaktere av jordbrukseiendom skal ikke fylle ut skjemaet. De oppgavegivere som skal besvare skjemaet må levere én oppgave per eiendomstype.

Dette er et årlig skjema der SSB får tilgang til dataene i månedsskiftet november/desember år t+1. Denne kilden vil derfor ikke kunne gi kvartalsindekser. SSB har mottatt disse dataene i nåværende form siden 2010-årgangen og sitter i dag med 5 årganger. Hver årgang består av ca. 45 000 observasjoner og for siste årgang er totale utleieinntekter 72 500 millioner NOK. Det er «skattyter eller deltakerlignende selskap» som skal levere skjema RF-1098 og skattyter er i datamaterialet identifisert ved organisasjonsnummer eller fødselsnummer. De viktigste opplysningene er:

- Skatteytters id (organisasjonsnummer eller fødselsnummer)
- Kommune
- Eiendomstype
- Leieinntekt
- Beregnet årlig leieinntekt
- Utleid areal

Det er i stor grad de samme lokalene som leies ut fra et år til et annet. Drøyt 70 prosent av siste årgangen gjenfinnes i fjorårets årgang hvis vi sier at nøkkel er skatteytters id \* eiendomstype \* kommune \* utleid areal. Figur 1 viser fordeling av antall utleieobjekt fordelt på eiendomstype og om de gjenfinnes i forrige årgang eller ikke.

Figur 3.1 Utleide eiendommer fordelt på eiendomstype 2010-2014



Tomt består av underkategoriene utendørs havneareal, utendørs parkeringsplass og annen tomt/grunnareal.

### Analyse av RF-1098 og næring 68.209 i VoF

Ved å koble organisasjonsnummer direkte mot VoF og fødselsnummer via rolleopplysninger i Enhetsregisteret klarer vi å koble 97 prosent av oppgavegiverne eller 99 prosent av utleieinntektene fra skjema RF-1098 mot foretak i VoF. Hvis vi fordeler disse treffene etter næringskode er det i underkant av 29 000 foretak med utleieinntekter på 57 000 millioner NOK som er kodet 68.209 i VoF, dvs. ca. 80 prosent av total omsetning. Av de resterende 20 prosent ligger i underkant av  $\frac{3}{4}$  innenfor næringene 68.100, 68.320 og 41.109. Hvis vi nå tar utgangspunkt i VoF-populasjonen innenfor næring 68.209 er det ca. 56 000 foretak hvorav 36 852 har omsetning i VoF. Dette stemmer godt med hovedtallene i strukturstatistikken for næringslivstjenester som oppgir i overkant av 37 000 foretak innenfor denne næringen. Disse har en omsetning på ca. 102 000 millioner NOK. Av de 36 852 foretakene med omsetning er det 16 261 som ikke har levert oppgaver i skjema RF-1098. Dette er en høy andel i antall foretak (47 prosent) og de står for en omsetning på ca. 32 000 millioner, dvs. 31 prosent av total omsetning i næringen. Hvorfor fyller ikke disse ut skjema RF-1098? Én forklaring vil selvsagt være tredelingen av populasjonen som er omtalt ovenfor. Utleie av boliger og bortforpaktere av landbrukseiendommer skal ikke fylle ut skjema RF-1098. Det at mange enheter faller fra er da naturlig, men siden utleie av næringseiendom står for en overveiende del av omsetningen i næringen må man finne andre forklaringer til at en så stor andel av omsetningen faller fra. En annen forklaring vil være at børsnoterte selskaper inkludert heleide døtre ikke skal levere RF-1098. I analysen forutsetter vi at for konsern der minst et selskap er børsnotert kan alle inngående selskaper regnes som børsnoterte. Ved å koble fil med børsnoterte selskaper mot konsernbasen og deretter mot skatteyearne i skjema RF-1098 finner vi 6 000 av de 32 000 millionene som ikke rapporteres i RF-1098. Videre skal institusjoner som er fritatt fra skatteplikt etter skatteloven §2-30 ikke levere oppgave. Hvis vi antar at foretak i offentlig sektor inngår i denne massen kan vi forklare ytterligere 3 700 millioner. Da gjenstår 15 808 foretak og ca. 22 000 millioner som vi ikke finner i RF-1098. En forklaring er at dette er utleie av boliger og ikke næringseiendom. Andre forklaringer kan være at det er flere foretak som ikke trenger eller unnlater å levere oppgaver i skjema RF-1098, eller at mye av omsetningen fra foretak kodet 68.209 kommer fra annet type virksomhet. En god indikator på sistnevnte kan fås ved å se på de selskaper som fyller ut post 3600 i næringsoppgaven.

### **Kobling av RF-1098 og utleie i NO2**

Hvis vi nå tar utgangspunkt i selskapene som rapporterer inntekter i post 3600 (utleie av fast eiendom) i næringsoppgaven vil dette muligens gi et riktigere sammenligningsgrunnlag mot leieinntektene i RF-1098 enn det omsetningen innenfor næring 68.209 gir. Vi konsentrerer oss da om de 49 507 foretak som rapporterer NO2. Disse har en omsetning på ca. 104 000 millioner NOK. Av de 49 507 foretakene med leieinntekter er det ca. halvparten som ikke har levert oppgaver i skjema RF-1098. Deres leieinntekt er ca. 38 000 millioner dvs. 36 prosent av totale leieinntekter rapportert i NO2. De børsnoterte selskapene forklarer 6 300 av de 38 000 millionene som ikke rapporteres i RF-1098 og foretak i offentlig sektor forklarer ytterligere 10 000 millioner (her inngår flyplassene). Da gjenstår 23 486 foretak og ca. 20 000 millioner som vi ikke finner i RF-1098. Omvendt er det ca. 7 000 millioner rapportert på skjema RF-1098 som ikke gjenfinnes i NO2.

En rask sammenligning mellom utleiepopulasjonen i strukturstatistikken (næring 68.209) og utleieinntekter i NO2 viser at omsetningen sammenfaller brukbart – 102 mot 104 milliarder, men det er kun for 75 av disse milliardene der populasjonene sammenfaller. Dvs. at 27 milliarder av omsetningen innenfor næring 68.209 tilsynelatende kommer fra annet enn utleie, mens 29 milliarder av utleieinntektene i NO2 er kodet i andre næringer enn 68.209. En tidligere analyse av næringsoppgaven viste at mange foretak i næring 68.209 fører sine utleieinntekter som ordinær salgsinntekt og ikke i post 3600 da de regner utleie som sin hovedvirksomhet. Det kan derfor antas at de 104 milliardene ført i post 3600 er et for lavt anslag over totale utleieinntekter.

### **3.3. Beslutning om valgt målpopulasjon basert på populasjonsanalysen**

Analysen av målpopulasjonene viser at vi ved å bruke registerdata fra skjema RF-1098 fanger ca. 65-70 prosent av totale utleieinntekter sammenlignet med NO2 og strukturstatistikk basert på populasjonen i VoF. Blant enhetene vi mister finnes mange av de store aktørene som er børsnoterte. Samtidig fanger vi utleieinntekter på 15 000 millioner som ikke er kodet i næring 68.209 i VoF og inntekter på ca. 7 000 millioner som ikke er rapportert under post 3600 i NO2. Vi ser at utleienæringen er vanskelig å plassere i en homogen næringskode i VoF da det utføres utleievirksomhet som binæring til andre næringer. Videre er næring 68.209 en næring med mange utskiftninger fra år til år og med en stor andel foretak som ikke er aktive. Næringsoppgavens post 3600 gir oss en målpopulasjon der vi kan være rimelig trygge på at foretakene faktisk driver utleievirksomhet. Ulempene er, som tidligere nevnt, at vi ikke fanger alle foretak pga. feilføring av utleieinntekter samt at NO2 ikke er tilgjengelig før tidligst 9 måneder etter referanseårets slutt. En skjembasert undersøkelse vil da mest sannsynlig måtte baseres på data fra tidligere år.

Den store fordelen med å benytte seg av registerdata er at vi unngår å belaste næringslivet med spørreskjema. En kilde som fanger opp 65-70 prosent av total omsetning i målpopulasjonen bør være et godt nok grunnlag for å lage en prisindeks. I de 30-35 prosentene vi ikke fanger vil det være mange selskaper som inngår i konsern. Her vil det sannsynligvis skjule seg mange hjelpeforetak som leier ut eiendommer internt i konsernet til andre priser enn på det åpne markedet og som derfor hadde vært vanskelig å bruke ukritisk. Vi antar videre at prisjusteringer i utleiemarkedet for næringseiendommer blir godt nok dekket ved en årlig prisindeks og lander på beslutningen om å lage en registerbasert prisindeks basert på skjema RF-1098.

## 4. Definisjoner og operasjonalisering

Utleie av næringseiendommer kan, som tidligere nevnt, ses på som en todelt prismekanisme eller som en tjeneste bestående av to separate produkter. Det ene produktet er å føre utleier og leietaker sammen og utforme en utleieavtale. Prisen for dette produktet vil ofte være provisjonsbasert og kan utføres av en eiendomsmegler. Det andre produktet er selve utleien av næringseiendommen, dvs. utleiers pris for å leie ut en gitt eiendom. I mange tilfeller, og ikke minst i Norge, vil utleie av næringseiendom foregå uten megler, dvs. at den ene delen av prismekanismen utgår. I vår prisindeks måler vi kun endringer i utleieprisen. Dette betegnes som en såkalt B-metode i Eurostats manualer.

Det vil videre kunne være to forskjellige måter å utforme en prisindeks for utleie av næringseiendom. Man kan på ene siden kun se på nye kontrakter for å måle utviklingen eller på andre siden se på utviklingen målt på hele kontraktsmassen. Da vårt datamateriale ikke skiller på nye og pågående kontrakter må vi se på hele kontraktsmassen. Det sammenfaller også med nasjonalregnskapets behov for å deflatere hele næringen.

### 4.1. Definisjon av tjenesten

Utleie av næringseiendommer er en tjeneste. For å måle prisen skal vi ikke spørre kundene om hva de betalte for tjenesten, men vi skal spørre produsenten av tjenestene. I dette tilfellet er det de som leverer opplysninger via skjema RF-1098 om prisene på tjenestene de har solgt til kundene. Vi måler altså prisen som produsenten tar for salg av tjenesten til kundene. Datamaterialet gir oss mulighet for å identifisere de utleide eiendommene slik at vi kan måle prisendringer på sammenlignbare næringseiendommer.

### 4.2. Pris

Det er utleieprisene som måles, det vil si kun den prisen kunden betaler til eieren av næringseiendommen. En eventuell kommisjonærskostnad er ikke inkludert.

### 4.3. Kvalitetsbegrep

Det vil kunne forekomme to ulike typer kvalitetsendringer på de eiendommer som leies ut: indre og ytre faktorer. Med indre faktorer mener vi slitasje eller oppussing av lokaler og generell tilpasning til kundens behov. Med ytre faktorer mener vi lokalisering der f.eks. omlegging av veier, omkringliggende lokaler osv. kan påvirke eiendommens attraksjonsverdi.

### 4.4. Kvadratmeterpris

Kvadratmeterpris beregnes som årlig leieomsetning for eiendommen delt på eiendommens utleide areal.

### 4.5. Kundekategorier

Det er "Business to Business" (B2B) som er det markedssegmentet indeksen dekker.

## 5. Beregningsmetoder

I dette kapittelet presenteres ulike metoder for beregning av prisindeks for utleie av næringsseiendom.

Vi lanserer tre hovedsakelig angrepsmåter for å utforme prisindeksen på.

1. Tradisjonell metode med prisrelativer
2. Hedonisk metode
3. Kvalitetsjustert verdiindeksmetode

### 5.1. Tradisjonell metode med prisrelativer

En forutsetning for å bruke en tradisjonell metode for å lage prisrelativer per produkt eller stratum forutsetter sammenlignbare produkter over tid. Som tidligere nevnt er dette en utfordring ved prisstatistikk for eiendommer. Ved å analysere datamaterialet fra skjema RF-1098 ser man at det i stor grad er de samme aktørene som leier ut de samme eiendommene fra år til år, hvilket gir oss en mulighet å bruke prisrelativer for deler av populasjonen.

Vi tar utgangspunkt i at et sammenlignbart produkt i dette tilfellet er en utleid eiendom som har samme eier, ligger i samme kommune, er samme type eiendom og har samme areal fra et år til et annet. Da samme skatteyter kan leie ut flere eiendommer med lik størrelse vil vi få dubletter i gruppen med sammenlignbare produkter. Da vi gjerne vil beholde flest mulig av de sammenlignbare eiendommene gjøres det et forsøk å aggregere disse dublettene. Gitt at det er like mange utleieobjekt i hver årgang per dublett aggregeres arealet og omsetningen og samlet kvadratmeterpris beregnes for summen av utleieobjektene. Antall utleieeiendommer som er sammenlignbare fra et år til et annet varierer fra drøyt 60 prosent i 2011 til drøyt 70 prosent i 2014. Denne andelen varierer også mellom eiendomstypene.

Vi velger ikke å gå videre med denne metoden da den gir en for stor usikkerhet om de sammenlignbare utleieobjektene også representerer de som substitueres fra år til år.

### 5.2. Hedonisk metode

SSB benytter allerede hedonisk metode i flere prisstatistikker for eiendom der det er vanskelig å finne salg av samme vare fra en periode til en annen. Vi har også allerede benyttet det for datamaterialet i skjema RF-1098 ved oppdrag for Skatteetaten og den enkleste måten å utarbeide ny prisstatistikk for utleie av næringsseiendom hadde derfor vært å bygge videre på dette oppdraget.

#### Bruk av skjema RF-1098 til næringsssjablonger for Skatteetaten

SSB har estimert en modell (Jf. Rapport 16/2010) for beregning av leieinntekter fra næringsseiendom på oppdrag av Finansdepartementet. Modellen blir benyttet av Skatteetaten til beregning av ligningsverdi for næringsseiendom, og blir oppdatert årlig med samme funksjonsform og inndeling av landet i prissoner. Vi benytter hedonisk metode for å estimere en logaritmisk funksjonsform med utgangspunkt i data fra skjema RF-1098 fra 2009 frem til siste tilgjengelige årgang.

Leieinntekt for næringsseiendommen blir estimert fra næringsseiendommens utleide areal, geografiske plassering, sentralitet og eiendomstype. Om tomten utgjør hovedfunksjonen for eiendommen blir det justert for dette, og i tillegg en ytterligere justering med hensyn til tomtearealet.

Modell benyttet til estimeringen:

$$(1) \\ \ln \text{kvadratmeterleie} = \text{konst} + b_1 \times \ln(\text{areal}) + b_2(\text{byfaktor}) + b_3(\text{sentralitet}) + b_4(\text{eiendomstype}) + b_5(\text{tomt}) + b_6(\text{tomt} * \text{areal}) \times \ln(\text{areal}) + \text{korr}$$

Estimert kvadratmeterleie for næringseiendommen kan skrives på formen:

$$(2) \\ \text{kvadratmeterleie} = \exp(\text{konst} + b_1 \times \ln(\text{areal}) + b_2(\text{byfaktor}) + b_3(\text{sentralitet}) + b_4(\text{eiendomstype}) + b_5(\text{tomt}) + b_6(\text{tomt} * \text{areal}) \times \ln(\text{areal}) + \text{korr}) \\ \text{der}$$

- *Kvadratmeterleie* er estimert leieinntekt pr. kvadratmeter.
- *Konst* er konstanten som er fast i modellen.
- *Ln(Areal)* er den naturlige logaritmen til eiendommens areal.
  - *b<sub>1</sub>* er koeffisienten som viser betydningen av næringseiendommens areal.
- *Byfaktor<sub>b</sub>* er en klassifiseringsvariabel som viser størrelsen på byen eiendommen ligger i, og varierer mellom Oslo, Storby og By. Resten av landet er tilordnet verdien 0.
  - *b<sub>2</sub>* er koeffisienten som viser betydningen av variabelen.
- *Sentralitet<sub>s</sub>* er en klassifiseringsvariabel som viser hvor sentralt eiendommens kommune ligger i forhold til tettsteder av ulik størrelse.
  - *b<sub>3</sub>* er koeffisienten som viser betydningen av beliggenheten.
- *Eiendomstype<sub>e</sub>* er en klassifiseringsvariabel som viser eiendommens hovedfunksjon, og varierer mellom “butikk”, “hotell”, “industri”, “kontor”, “lager”, “verksted” og “annet”.
  - *b<sub>4</sub>* er koeffisienten som viser betydningen av eiendommens hovedfunksjon.
- *Tomt<sub>t</sub>* er en klassifiseringsvariabel som viser om eiendommens hovedfunksjon er utleie av selve tomten eller ikke.
  - *b<sub>5</sub>* er koeffisienten som viser betydningen av variabelen *Tomt<sub>t</sub>*.
- *Tomt\*areal* er en klassifiseringsvariabel som viser om det skal justeres for tomteareal der tomt utgjør eiendommens hovedfunksjon
  - *b<sub>6</sub>* er koeffisienten som viser hvor stor justeringen er.
- *Korr* er korreksjonen i modellen, og er et fast tall for å redusere forventingsskjevhet.

I beregningsrutinen for utarbeiding av næringssjabloner fjernes ekstrem-observasjoner ved at vi kun beholder observasjoner som ligger mellom 2e og 98e percentil for variablene areal, årlig leieinntekt og kvadratmeterpris i hver årgang. I tillegg fjernes alle utleieeiendommer med et areal under 12 kvm samt de med areal=100. Det gjøres separate beregninger for bygg og tomter.

I prisindeks for utleie av næringseiendom er vi kun interessert i utleid areal i bygninger og vil derfor utelate observasjoner der tomtutleie inngår. Som en direkte konsekvens av dette må ovenstående modell justeres slik at forklaringsvariablene for tomt og tomt\*areal fjernes.

### Bruk av årsummyer

Tabell 5.1 viser et utsnitt fra resultatene fra en regresjonskjøring basert på justert modell for eiendommer utleid i perioden 2010-2014:

**Tabell 5.1 Resultat fra regresjonskjøring for data 2010-2014**

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	1	7.00077	0.01068	655.69	<.0001
log_areal	1	-0.15274	0.00126	-121.44	<.0001
Industri	1	0.14019	0.00649	21.60	<.0001
Butikk	1	0.52673	0.00544	96.74	<.0001
Kontor	1	0.54869	0.00563	97.49	<.0001
Verksted	1	0.15644	0.00765	20.68	<.0001
Hotell	1	0.60762	0.01059	57.37	<.0001
Annet	1	0.39045	0.00564	69.18	<.0001
sent1	1	0.15756	0.00652	24.16	<.0001
sent2	1	0.17416	0.00517	33.70	<.0001
sent3	1	0.20608	0.00499	41.28	<.0001
DumOslo	1	0.59300	0.00558	106.35	<.0001
Dumstorby	1	0.40606	0.00546	74.41	<.0001
Dumby	1	0.23869	0.00470	50.75	<.0001
Aar2011	1	0.03324	0.00466	7.14	<.0001
Aar2012	1	0.05734	0.00461	12.44	<.0001
Aar2013	1	0.08258	0.00458	18.024	<.0001
Aar2014	1	0.10989	0.00456	24.12	<.0001

Den enkleste måten å lage ny prisstatistikk er å bruke de såkalte tidsdummyene til å vise prisendringene fra et år til et annet. Årsdummyene tar utgangspunkt i en situasjon der 2010 er referanseår og dummyene viser prisendringene fremover i tid. Indeksserien gis da av forskjellen mellom årsdummyene, mens den kjeda serien vises direkte.

**Tabell 5.2 Indeksserie basert på årsdummyer for 2010-2014**

Periode	Indeks	Kjedet indeks
2011	103,3	103,3
2012	102,3	105,7
2013	102,4	108,3
2014	102,5	111,0

Ulempen med å bruke årsdummyer direkte er at hele serien vil endre seg noe ved neste års kjøring slik at publiserte tall må revideres.

### Bruk av hedonisk metode for å lage prisrelativer

I andre prisindekser for eiendommer, som boligprisindeksen (omsetning av brukte boliger) og prisindekser for nye boliger, benyttes hedonisk metode for å kunne sammenligne prisnivåer for eiendommer med ulik kvalitet fra en periode til en annen. Kort fortalt gjøres dette ved å beregne priskoeffisienter for de ulike kvalitetsegenskapene med utgangspunkt i basisperioden, anta at koeffisientene er stabile over kortere tidsperioder, og så justere prisnivået i basisperioden vha. informasjon om snittverdier for hver kvalitetsvariabel i basis- og statistikkperioden. Prisnivået i statistikkvartalet sammenlignes så med den kvalitetsjusterte prisen i basisperioden. Som eksempel kan vi se på prisindeks for nye eneboliger. Prisfunksjonen er en hedonisk indeks på formen:

$$\ln P = a + \sum_{i=1}^n b^i X^i + \varepsilon$$

Gjennomsnittsprisen i hver periode kan skrives som en funksjon av de gjennomsnittlige verdier i settet av forklaringsvariabler.

P er boligprisen, a er konstantleddet,  $X^1 - X^k$  er klassifiseringsvariabler, b og  $b^1 - b^k$  er priskoeffisienter. Gjennomsnittlig boligpris i periode t:



$$\bar{P}_t = \exp\left(a_t + \sum_{k=1}^K b_{kt} \bar{X}_{kt}\right)$$

Gjennomsnittlig boligpris i periode 0:

$$\bar{P}_0 = \exp\left(a_0 + \sum_{k=1}^K b_{k0} \bar{X}_{k0}\right)$$

Indeksformelen tar utgangspunkt i nedenstående Paasche-prisindeks. Vi erstatter altså gjennomsnittsverdiene i basisperioden med tilsvarende i statistikkperioden slik at indeksen ser på identiske boliger i de to periodene.

$$I_{0t}^P = \frac{\exp\left(a_t + \sum_{k=1}^K b_{kt} \bar{X}_{kt}\right)}{\exp\left(a_0 + \sum_{k=1}^K b_{k0} \bar{X}_{kt}\right)} * 100$$

$$I_{0t}^P = \frac{\exp(\bar{P}_t)}{\exp\left(a_0 + \sum_{k=1}^K b_{k0} \bar{X}_{kt}\right)} * 100$$

$$I_{0t}^P = \frac{\exp(\bar{P}_t)}{\exp\left(P_0 + \sum_{k=1}^K b_{k0} (\bar{X}_{kt} - \bar{X}_{k0})\right)} * 100$$

I ovenstående prisindeks er koeffisientene  $b^1 - b^k$  beregnet fra en basisperiode som er de to foregående årene, dvs. 8 kvartaler mens basisperioden vi beregner gjennomsnittsverdier fra er siste hele år. Hvis vi overfører ovenstående metode til utleie av næringseiendom er forutsetningene noe annerledes ved at statistikkperioden er år og ikke kvartal. Vi velger derfor å bruke siste år til å beregne koeffisienter og justere statistikkperiodens gjennomsnittsverdier slik at de er sammenlignbare med basisperiodens (som da er året før). Forklaringskraften i denne modellen er faktisk noe høyere enn når en bruker alle årgangene.

$$I_{0t}^P = \frac{\exp\left(\bar{P}_t - \sum_{k=1}^K b_{k1} (\bar{X}_{kt} - \bar{X}_{k0})\right)}{\exp(\bar{P}_0)} * 100$$

Ved å kjøre indeksen på alle årgangene vi har får vi følgende serie:

**Tabell 5.3 Indeksserie basert på prisrelativer for 2011-2014**

Periode	Indeks	Kjedet indeks
2011	103,4	103,4
2012	102,4	105,9
2013	102,6	108,6
2014	102,8	111,6

I tabell 5.4 oppsummeres resultatene fra den hedoniske metoden.

Tabell 5.4 Indeksserier hedonisk metode

Periode	Årsdummyer		Prisrelativer	
	Indeks	Kjedet indeks	Indeks	Kjedet indeks
2011	103,3	103,3	103,4	103,4
2012	102,3	105,7	102,4	105,9
2013	102,4	108,3	102,6	108,6
2014	102,5	111,0	102,8	111,6

### 5.3. Kvalitetsjustert enhetsverdiindeks

#### Enhetsverdiindeks

En enhetsverdiindeks (unit value index) beregnes ved at man beregner en enhetsverdi i hver periode og sammenligner den med tilsvarende verdi i referanseperioden. Enhetsverdien fås ved å sette verdien for varen i forhold til samlede mengden av varen.

$$e^t = \frac{\sum_{i=1}^N p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^N q_i^t} \text{ og enhetsverdiindeksen blir da: } P^{s,t} = \frac{e^t}{e^s}$$

Enhetsverdiindeksen er et mål for prisutvikling forutsatt at det ikke skjer endringer med hensyn til sammensetning og kvalitet i varegruppene.

Vi kan derfor ikke bruke den enkle formen for enhetsverdiindeks i vårt tilfelle, men må justere for endret varesammensetning og kvalitet.

#### Kvalitetsjustert enhetsverdiindeks

I dagens digitaliserte verden åpnes det nye muligheter for innsamling av store mengder prisdata. Eksempler på dette er strekkodedata, point-of-sale data (registrert ved den enkelte betalingsterminal) og webdata. I den forbindelse har metodestatistikere aktualisert problemstillingen om å lage prisindekser uten, eller med kun delvis, enhetsmatching. Zhang har utarbeidet et notat om Edataprisindekser (2016) der han bl.a. tar utgangspunkt i en metode for kvalitetsjustert enhetsverdiindeks utarbeidet av Chessa og videreutvikler denne. Vi vil her benytte oss av dette teoretiske nybrottsarbeidet og utarbeide en prisindeks for utleie av næringseiendommer. Vi vil da utnytte hele datamaterialet fra skjema RF-1098, dvs. både matchende enheter og de som ikke matcher fra år til år. Vi vil presentere uttrekk fra det teoretiske bakteppet mens de interesserte vil finne referanse til både Zhangs og Chessas notat i referanselista. Da det, både nasjonalt og internasjonalt, arbeides fortløpende med forbedring av indeksformlene innenfor dette området kan dagens formler bli revidert i fremtiden.

#### Teoretisk gjennomgang av metoden

La oss begynne med en hypotetisk situasjon av matchende enheter over to perioder, hhv. betegnet med  $s$  og  $t$ . Betegn med  $U = \{1, \dots, N\}$  det faste universet av enheter. La  $v_i^t = q_i^t p_i^t$  stå for identiteten verdi lik kvantum ganger pris i periode  $t$  og tilsvarende  $v_i^s = q_i^s p_i^s$  i periode  $s$ . Anta enten fast- eller enhetspris for en hel periode. Vi har da:

$$P^{s,t} = \frac{\sum_{i \in U} q_i^t p_i^t}{\sum_{i \in U} q_i^s p_i^s} = \sum_{i \in U} w_i^s \frac{p_i^t}{p_i^s} \quad \text{der} \quad w_i^s = \frac{q_i^s p_i^s}{\sum_{j \in U} q_j^s p_j^s} = \frac{v_i^s}{\sum_{j \in U} v_j^s}$$

Mao, dersom kvantumet i basisperiode  $s$  holdes konstant, får vi Laspeyres indeks som bygger på verdiandelen i basisperioden og prisrelativet over tid.

**Chessas KE-metode**

Chessa forslår en kvalitetsjustert enhetsverdiindeks (KE-metode). Betegn med  $U_t$  enhetene som finnes i periode  $t$ , og  $U_s$  de i periode  $s$ , der  $U_t \neq U_s$ . La

$$P^{s,t} = V^{s,t} / \tilde{Q}^{s,t}$$

$$V^{s,t} = \frac{\sum_{i \in U_t} p_i^t q_i^t}{\sum_{k \in U_s} p_k^s q_k^s}$$

$$\tilde{Q}^{s,t} = \frac{\sum_{i \in U_t} \gamma_k^t q_i^t}{\sum_{k \in U_s} \gamma_k^s q_k^s} \quad \text{og} \quad \gamma_j = \sum_{z \in T} \frac{p_j^z}{P_{s,z}} q_j^z / \sum_{z \in T} q_j^z$$

Der  $T$  er tidsvinduet av alle periodene mellom  $s$  og  $z$  og  $\gamma_j$  er enhetsprisen i konstant pris for alle  $j \in U_t \cup U_s$ . At  $U_t$  og  $U_s$  kan være forskjellige tillater enhetsutskifting mellom  $s$  til  $t$ .  $\tilde{Q}^{s,t}$  kan tolkes som en justering av handelskurven da det er en volumindeks i faste priser.

**Zhangs ABC-metode**

Zhang har videreutviklet Chessas metode til en såkalt ABC-prisindeks der vi i tillegg til en fastprisvolumindeks også beregner en fastkurvprisindeks.

$$P^{s,t} = V^{s,t} / Q^{s,t}$$

$$\hat{Q}^{s,t} = \frac{\sum_{i \in U_t} a_i^t q_i^t}{\sum_{k \in U_s} a_k^s q_k^s} \quad \text{der} \quad a_j = \left( \sum_{z \in T} p_j^z q_j^z \right) / \sum_{z \in T} q_j^z$$

$$\hat{P}^{s,t} = \frac{\sum_{i \in U_t} p_i^t b_i}{\sum_{k \in U_s} p_k^s b_k} \quad \text{der} \quad b_j = \frac{\sum_{z \in T} q_j^z}{\sum_{z \in T} I_j^z} \quad \text{og } I \text{ er antall perioder objektet finnes}$$

og  $T$  er tidsvinduet mellom  $s$  og  $t$ , dvs.  $T = \{s, s + 1, \dots, t - 1, t\}$

Fastkurvprisindeksen  $\hat{P}^{s,t}$  gir en volumindeks  $\hat{Q}^{s,t} = V^{s,t} / \hat{P}^{s,t}$ . Hverken den eller  $\hat{Q}^{s,t}$  beregnet ovenfor er ideell og vi lager en robust kombinasjon som det geometriske gjennomsnittet av de to.

$$Q^{s,t} = \sqrt{\frac{\hat{Q}^{s,t} V^{s,t}}{\hat{P}^{s,t}}}$$

I tillegg til å lage en robust kombinasjon av volumindeksen har vi forenklet formelen for fastprisen ved å lage et gjennomsnitt av prisen for de aktuelle periodene fremfor å bruke konstantpris. Den største forskjellen mellom å bruke gjennomsnittspris og konstantpris er at konstantprisen justerer ned prisen for alle observasjoner i år  $t$ , mens gjennomsnittsprisen kun justerer ned prisen for den matchende populasjonen.

**Datamaterialet**

Dataene vi finner i skjema RF-1098 er som tidligere nevnt en record per utleid eiendom, i alt ca. 40 000 eiendommer årlig, hvor vi fjerner ca. 2 500 der tomt leies ut. De viktigste kjennemerkene per record er:

- skatteyers id
- kommunekode
- eiendomstype
- årlige utleieinntekter
- utleid areal

Ut fra disse dataene kan vi utlede kvadratmeterpris og en geografisk variabel som viser sentralitet i forhold til et større tettsted. Vi identifiserer næringseiendommene vha. skatteyer, geografisk plassering, type eiendom og utleid areal. Ved å bruke

denne identifikasjonsmetoden gjenfinder vi ca. 2/3 i forrige års data. Vår hypotese er at eiendommene som matcher fra år til år ikke nødvendigvis er representative for hele populasjonen hva gjelder prisforandringer og vi vil derfor benytte en metode der vi kan utnytte alle utleieobjektene.

Populasjonen grupperes i stratum etter to akser:

1. Sentralitet (4 stratum)
2. Eiendomstype (7 stratum)
3. Sentralitet\*eiendomstype (28 stratum)

Stratumgruppene vil deretter vektes sammen etter omsetningsandeler og vektgrunnlaget oppdateres årlig på bakgrunn av det aktuelle årets omsetningsandeler.

Sentralitet er kategorisert fra 0 til 3 der 0 minst sentralt og 3 mest sentralt.

Eiendomstype er kategorisert i 7 grupper.

Gruppene, med antall observasjoner i 2014 er;

1. Butikk (10286)
2. Hotell (1110)
3. Industri (4300)
4. Kontor (9195)
5. Lager (4433)
6. Verksted (2649)
7. Annet (10630)

Vi fjerner utleieobjekt med mindre areal enn 1 kvm eller utleieomsetning under 5 000 NOK samt de med utleiepris under 10 kr/kvm. Deretter fjernes ekstremverdier utenfor 1e og 99,5e percentil for hvert stratum basert på utleiepris.

## Resultater

Vi har brukt ovenstående metoder for fem årganger og laget prisindeks for perioden 2011-2014. I tabell 5.5 vises prisindekser basert på ustratifisert populasjon slik at vi ser sammenhengene mellom verdiindeks, volumindeks og prisindeks.

$P_{ABC}^{st}$  er prisindeks basert på Zhangs metode, dvs.  $V^{st}/Q^{st}$ , der  $Q^{st} = \sqrt{\hat{Q}^{st} * V^{st} / \hat{P}^{st}}$   
 $\tilde{P}_{Chessa}^{st}$  er prisindeks basert på Chessas metode, dvs.  $V^{st}/\tilde{Q}_{Chessa}^{st}$ .

$P_{KE}^{st}$  er prisindeks basert på Chessas metode, men der vi bruker gjennomsnittspris istedenfor for konstantpris for å beregne fastprisvolumindeks dvs.  $V^{st}/\hat{Q}^{st}$ .

**Tabell 5.5** Indeksserier basert på kvalitetsjusterte enhetsverdiindeksmetoder

Periode	Omsetning (1000)	Areal (1000)	$V^{st}$	$\hat{Q}^{st}$	$\hat{P}^{st}$	$Q^{st}$	$P_{ABC}^{st}$	$P_{KE}^{st}$	$\tilde{Q}_{Chessa}^{st}$	$\tilde{P}_{Chessa}^{st}$
2011	61 438 045	68 654	106,0	104,3	104,2	103,0	102,9	101,6	103,4	102,6
2012	65 240 520	71 269	106,2	104,7	104,6	103,1	103,0	101,5	103,9	102,2
2013	69 151 173	73 269	106,0	104,4	103,9	103,2	102,7	101,6	103,6	102,3
2014	73 333 362	77 490	106,1	104,5	104,7	102,9	103,2	101,6	103,7	102,4

Når vi bytter ut prisindeksene med nye som er stratifisert etter sentralitet\*eiendomstype og vektet sammen etter omsetningsandeler viser tabell 5.6 at de ikke skiller seg markant fra det ustratifiserte materialet.

**Tabell 5.6** Vektete indeksserier basert på kvalitetsjusterte enhetsverdiindeksmetoder

Periode	Omsetning (1000)	Areal (1000)	$V^{st}$	$P_{ABC}^{st}$	$P_{KE}^{st}$	$\tilde{P}_{Chessa}^{st}$
2011	61438045	68654	106,0	102,9	101,7	102,7
2012	65240520	71269	106,2	102,9	101,5	102,3
2013	69151173	73269	106,0	102,6	101,6	102,4
2014	73333362	77490	106,1	103,1	101,6	102,4

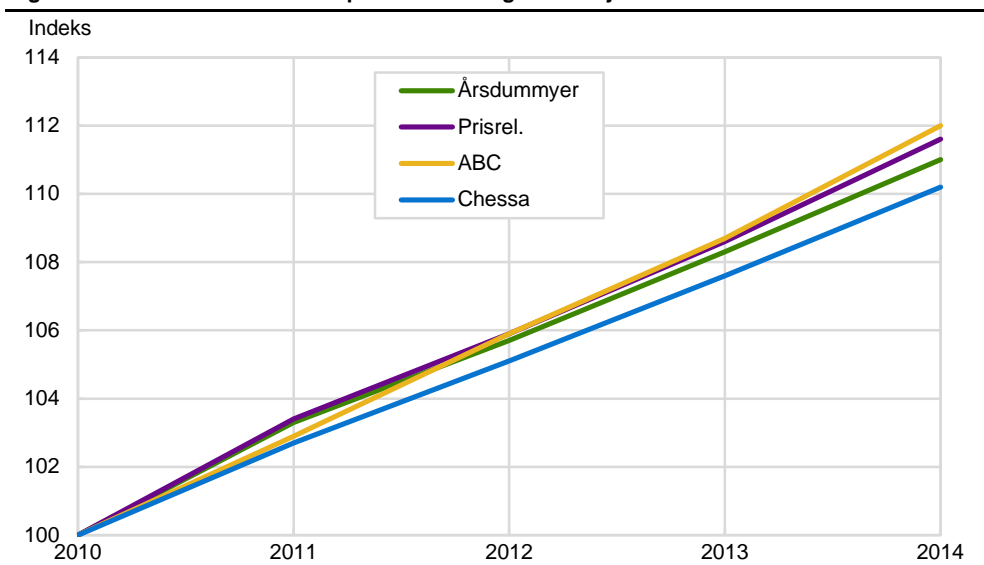
Hvis vi tar utgangspunkt i matchende populasjoner fra årgang til årgang og bruker disse resultatene som referanseverdier for resultatene ved bruk av hele populasjonen finner vi at Chessas metode gir eksakt likt resultat som for de matchende populasjonene. Dvs. at Chessas metode ikke justerer for substitusjonen, mens ABC-metoden trekker opp prisindeksen for de fleste årgangene. At Chessas metode ikke justerer for substitusjon i vårt tilfelle har å gjøre med hvordan vi definerer matchende eiendommer fra et år til et annet. Her forutsettes at arealet (volumet) er likt og det gir oss dette spesialtilfellet. En fullstendig utredning av dette gis i vedlegg A. For å oppsummere arbeidet sammenligner vi nå resultatene fra de kvalitetsjusterte verdiindeksmetodene med de hedoniske metodene i tabell 5.7.

**Tabell 5.7** Indeksserier basert på hedoniske og kvalitetsjusterte enhetsverdiindeksmetoder

Periode	Hedoniske metoder			Kvalitetsjusterte verdiindeksmetoder				
	Årsdummyer	Prisrelativer		ABC-metoden		Chessa-metoden		
		Indeks	Kjedet indeks	Indeks	Kjedet indeks	Indeks	Kjedet indeks	Indeks
2011	103,3	103,3	103,4	103,4	102,9	102,9	102,7	102,7
2012	102,3	105,7	102,4	105,9	102,9	105,9	102,3	105,1
2013	102,4	108,3	102,6	108,6	102,6	108,7	102,4	107,6
2014	102,5	111,0	102,8	111,6	103,1	112,0	102,4	110,2

## 6. Valg av metode

Det finnes ikke noen absolutt fasit ved valg av den beste metoden. Ved å se på volatilitet og varians kan man utelukke de metoder som åpenbart skiller seg ut i negativ forstand. I vårt tilfelle ser vi at alle metoder gir lav volatilitet.

**Figur 6.1** Indeksserier basert på hedoniske og kvalitetsjusterte enhetsverdiindeksmetoder

Det er heller ikke noen eksakt vitenskap å sammenligne varians mellom hedoniske metoder og enhetsverdimetoder da de til en viss grad måler varians for ulike situasjoner. Vi har per i dag ikke beregnet varians på enhetsverdimetoden, men vil jobbe videre med det fremover.

Som tidligere nevnt vil Chessa-metoden i vårt tilfelle ikke justere indeksen for enheter som går inn og ut av populasjonen, men kun beregne en indeks basert på de overlappende eiendommene fra år til år. Dette gjør at Chessa-metoden ikke bør velges for denne indeksen. Årsdummy-metoden ligger nærmest Chessa i resultat, noe som taler for at denne også bør velges vekk. I tillegg ligger det til årsdummy-metoden at man må gjennomføre ny beregning av tidligere indekser for hver årgang, dvs. tidligere publiserte indekstall vil bli revidert hvert år. Vi mener at man bør velge enhetsverdiindeks foran hedonisk metode med prisrelativer. Svakheten ved en hedonisk metode er at vi aldri klarer å modellere inn alle forklaringsvariabler for prissetting av en enhet/vare. I mange tilfeller må vi leve med denne usikkerheten, men da vi har en alternativ metode velger vi å bruke denne. Vi velger derfor ABC-metoden til utarbeiding av prisindeks for utleie av næringsseiendom.

## 7. Publisering av indeksen

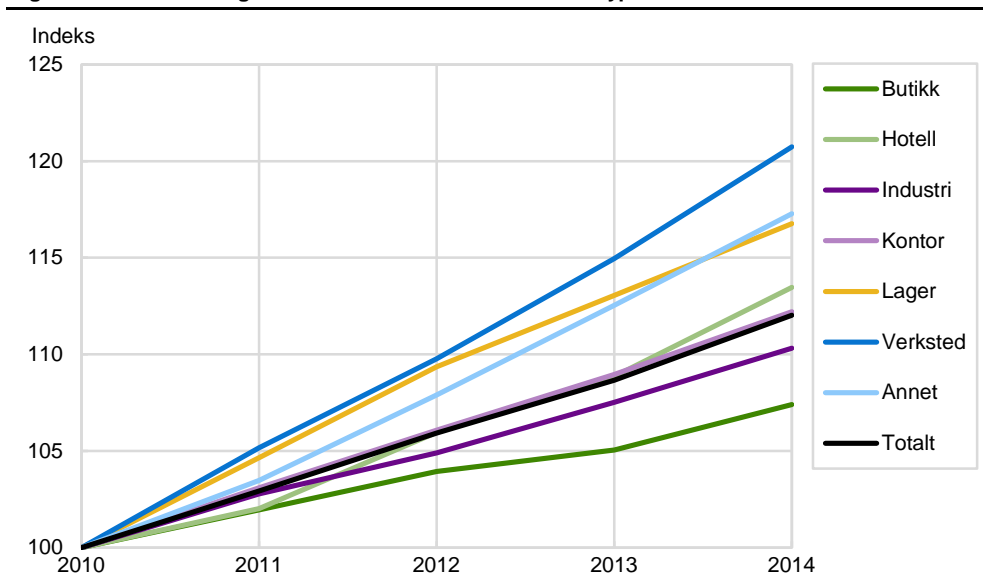
### 7.1. Publiseringstidspunkt

Vi går inn for en årlig publisering av prisindeks for utleie av næringsseiendom med publiseringstidspunkt i desember. Det vil publiseres en tidsserie fra 2010 og fremover.

### 7.2. Vekting av indeks og publisering av delindekser

Datamaterialet som danner grunnlag for prisindeksen er godt egnet for stratifisering da geografisk beliggenhet (kommunekode) og funksjon (eiendomstype) er utfyllt for nær sagt alle utleieobjektene.

Figur 7.1 Hoved- og delindekser for de ulike eiendomstypene



Ved å stratifisere indeksen etter sentralitet, utledet fra kommunekode, og eiendomstype og deretter vekte disse sammen vha. omsetningsandeler vil vi sikre at prisindeksen gir et representativt bilde for utleie av næringsseiendom. Vi mener at vi har et godt nok datagrunnlag til å benytte oss av sentralitet\*eiendomstype til stratifisering, dvs. i alt 28 stratum. Noen av strataene har relativt få observasjoner, men disse vil også få en lav vekt ved sammenstillingen av en totalindeks. Det vil ikke være aktuelt å publisere delindekser på et så fint nivå som ovenstående stratifisering muliggjør da det er stor varians knyttet til noen av de minste strataene. Vi velger å publisere en totalindeks basert på de 28 strata fra kombinasjonen av

sentralitet\*eiendomstype, samt delindekser for hver eiendomstype. Figur 7.1 viser hovedindeks samt delindekser for de ulike eiendomstypene.

## Referanser

COMMISSION REGULATION (EC) No 1893/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 December 2006 establishing the statistical classification of economic activities NACE Revision 2 and amending Council Regulation (EEC) No 3037/90 as well as certain EC Regulations on specific statistical domains

Eurostat (2013): *Handbook on price and volume measures in national accounts*.

OECD/Eurostat (2014): *Methodological guide for developing producer price indices for services. Second edition*.

Chessa, Antonio (2015): Towards a generic price index method for scanner data in the Dutch CPI

Zhang, Li-Chun (2017): *Edataprisindekser*. Kommer i serien Notater, Statistisk sentralbyrå.

Zhang, Li-Chun (2006): *Prisindeksberegninger*. Notat 2006/74, Statistisk sentralbyrå.



## Vedlegg A: Bevis for at Chessas enhetsverdiindeks kun inkluderer matchende univers

Deflating a *constant-value reference-price* quantity index yields the Geary-Khamis (GK) index:

$$P_{GK}^{0,t} = V^{0,t} / Q^{0,t}$$

$$Q^{0,t} = \sum_{i \in U_t} p_i q_i^t / \sum_{i \in U_0} p_i q_i^0$$

$$p_i = \left( \sum_{r \in R_i} \frac{p_i^r q_i^r}{P^{0,r}} \right) / \left( \sum_{r \in R_i} q_i^r \right)$$

(Geary, 1958), where the observed price is adjusted to a constant-value price by  $P^{0,r}$ .

**A special case** The GK index reduces to the matched item universe, in the case  $q_i^r = \delta_i^r$ , where  $\delta_i^r = 1$  if  $i \in U_r$  and 0 otherwise, such as when the universe consists of rental objects. Let  $V_0 = \sum_{U_0} p_i^0 = V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0$  over  $U_0 \cap U_t$  and

$U_0 \setminus U_t$ , and  $V_t = \sum_{U_t} p_i^t = V_{0 \cap t}^t + V_{t \setminus 0}^t$ . We have

$$P^{0,t} = \frac{V^{0,t}}{Q^{0,t}} = \left( \frac{V_{0 \cap t}^t + V_{t \setminus 0}^t}{V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0} \right) / \left( \frac{\sum_{i \in U_t} p_i q_i^t}{\sum_{i \in U_0} p_i q_i^0} \right) = \left( \frac{V_{0 \cap t}^t + V_{t \setminus 0}^t}{V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0} \right) / \left( \frac{\frac{V_{0 \cap t}^0}{2} + \frac{V_{0 \setminus t}^0}{2P^{0,t}} + \frac{V_{t \setminus 0}^0}{P^{0,t}}}{\frac{V_{0 \cap t}^t}{2P^{0,t}} + \frac{V_{0 \setminus t}^0}{2} + V_{0 \setminus t}^0} \right)$$

where  $p_i = (\delta_i^0 p_i^0 + \delta_i^t p_i^t / P^{0,t}) / (\delta_i^0 + \delta_i^t)$ . Successively rearranging the expression yields

$$P^{0,t} (V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0) (P^{0,t} V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \cap t}^t + 2V_{t \setminus 0}^t) = (V_{0 \cap t}^t + V_{t \setminus 0}^t) (V_{0 \cap t}^t + P^{0,t} V_{0 \cap t}^0 + 2P^{0,t} V_{0 \setminus t}^0)$$

$$(P^{0,t} V_{0 \cap t}^0 - V_{0 \cap t}^t) (V_{0 \cap t}^t + P^{0,t} V_{0 \cap t}^0 + P^{0,t} V_{0 \setminus t}^0 + V_{t \setminus 0}^t) = 0$$

$$P^{0,t} V_{0 \cap t}^0 - V_{0 \cap t}^t = 0$$

i.e.  $P^{0,t}$  depends only on the matched universe  $U_0 \cap U_t$ .

**Modification** It is the constant-value price adjustment that causes the oddity above. Put

$$P_{GK}^{0,t} = V^{0,t} / Q^{0,t}$$

$$Q^{0,t} = \sum_{i \in U_t} p_i q_i^t / \sum_{i \in U_0} p_i q_i^0$$

$$p_i = \left( \sum_{r \in R_i} p_i^r q_i^r \right) / \left( \sum_{r \in R_i} q_i^r \right)$$

where  $Q_{RP}^{0,t}$  is a *reference-price (RP)* quantity index. We refer to it as the **modified Geary-Khamis (MGK)** index. When  $q_i^r = \delta_i^r$ , we have

$$P^{0,t} = \left( \frac{V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0 + 2V_{t \setminus 0}^0}{V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0 + 2V_{0 \setminus t}^0} \cdot V^{0,t} \cdot \frac{V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0 + 2V_{0 \setminus t}^0}{V_{0 \cap t}^0 + V_{0 \setminus t}^0 + 2V_{t \setminus 0}^0} \right)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{V^{0,t}}$$

which neither reduces to the matched universe  $U_0 \cap U_t$  nor equals to the value index  $V^{0,t}$ .

## Statistisk sentralbyrå

Postadresse:  
Postboks 8131 Dep  
NO-0033 Oslo

Besøksadresse:  
Akersveien 26, Oslo  
Oterveien 23, Kongsvinger

E-post: [ssb@ssb.no](mailto:ssb@ssb.no)  
Internett: [www.ssb.no](http://www.ssb.no)  
Telefon: 62 88 50 00

ISBN 978-82-537-9471-6 (elektronisk)



**Statistisk sentralbyrå**  
Statistics Norway