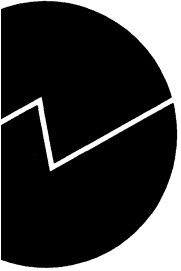


*Arne Bråten og Kjetil Olsen*

## **Ulike metoder for beregning av en indikator for underliggende inflasjon**



*Arne Bråten og Kjetil Olsen*

**Ulike metoder for beregning av  
en indikator for underliggende  
inflasjon**

<b>Standardtegn i tabeller</b>	<b>Symbols in tables</b>	<b>Symbol</b>
Tall kan ikke forekomme	Category not applicable	.
Oppgave mangler	Data not available	..
Oppgave mangler foreløpig	Data not yet available	...
Tall kan ikke offentliggjøres	Not for publication	:
Null	Nil	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	Less than 0.5 of unit employed	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	Less than 0.05 of unit employed	0,0
Foreløpige tall	Provisional or preliminary figure	*
Brudd i den loddrette serien	Break in the homogeneity of a vertical series	—
Brudd i den vannrette serien	Break in the homogeneity of a horizontal series	
Rettet siden forrige utgave	Revised since the previous issue	r

Denne rapporten utgis på ny pga feil i figurene i forrige utgave.

ISBN 82-537-4405-6  
ISSN 0806-2056

**Emnegruppe**  
08.90 Metoder, modeller, dokumentasjon

**Emneord**  
Inflasjonsmål  
Prisnivå  
Prisstigning  
Underliggende inflasjon

Design: Enzo Finger Design  
Trykk: Statistisk sentralbyrå

# Sammendrag

*Arne Bråten og Kjetil Olsen*

## **Ulike metoder for beregning av en indikator for underliggende inflasjon**

**Rapporter 97/9 • Statistisk sentralbyrå 1997**

Inflasjon har vi når det generelle prisnivået i økonomien viser vedvarende stigning. I de fleste sammenhenger blir veksten i konsumprisindeksen (KPI) brukt som indikator på inflasjonen i økonomien. KPI kan imidlertid være "forstyrret" av tilfeldige og forbigående sjokk, som ikke har varig virkning på prisstigningen. Internasjonalt har det derfor vært utviklet prisindikatorer som tar sikte på å skille mellom virkninger av relative prisbevegelser og engangssjokk på prisnivået på den ene siden, og underliggende inflasjon på den andre side. Dette notatet tar for seg noen av de metoder som har vært benyttet for å beregne indikatorer for underliggende inflasjon, og forsøker å implementere disse på norske data. Mangelen på klare objektive krav som en slik indikator bør oppfylle, medfører at det er vanskelig å anbefale en indikator framfor en annen. For å få et så komplett bilde av inflasjonen i økonomien som mulig, anbefaler vi at en ser flere ulike indikatorer i sammenheng.

**Emneord:** Inflasjonsmål, prisnivå, prisstigning, underliggende inflasjon.



# Innhold

<b>Innledning</b> .....	7
<b>1. Begrepsavklaring</b> .....	8
<b>2. Valg av datagrunnlag</b> .....	10
<b>3. Nærmere om forskjellen mellom prisstigningen målt ved kpi og underliggende inflasjon</b> .....	11
<b>4. Metoder for å beregne underliggende inflasjon</b> .....	13
4.1 Diskresjonær justering .....	13
4.2 Permanent utelatelse av eller erstatning av ulike deler av konsumprisindeksen .....	13
4.3 Teknisk justering .....	14
4.4 Sesongjustering .....	15
<b>5. Mål på underliggende inflasjon i Norge</b> .....	17
5.1 Den statistiske fordelingen til endringer i konsumprisindeksen.....	17
5.2 Definisjon av alternative indikatorer for underliggende inflasjon .....	18
5.3 Nærmere om de ulike målene på underliggende inflasjon .....	19
5.4 Nærmere om perioden 1. kv 1994 - 2. kv 1996 .....	21
<b>6. De ulike indikatorenes evne til å identifisere sjokk i prisnivået</b> .....	23
<b>7. Valg av mål for underliggende inflasjon</b> .....	24
<b>Referanser</b> .....	26
<b>Vedlegg</b>	
Vedlegg A. Oversikt over hvilke mål på underliggende inflasjon ulike land som har et eksplisitt inflasjonsmål benytter .....	27
Vedlegg B. Om forskjellen mellom et aritmetisk gjennomsnitt og vektet median .....	28
Vedlegg C. Nærmere om sesongjustering .....	30
Vedlegg D. Nærmere om permanent utelatelse.....	31
Vedlegg E. Nærmere om diskresjonær justering .....	33
<b>Utkomne publikasjoner</b>	
Tidligere utgitt på emnområdet.....	35
De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter .....	36



# Innledning\*

Med inflasjon skal vi mene en vedvarende økning i det generelle prisnivået. Inflasjon påvirker samfunnsøkonomien på flere måter. Ved siden av å ha utilsiktede fordelingsmessige effekter, vil høy og variabel inflasjon kunne medføre samfunnsmessige effektivitetskostnader.

Økonomiske analyser bygger i stor grad på offentlig tilgjengelig statistikk. For forskningsformål, løpende konjunkturanalyse og utforming av økonomisk politikk er ulike institusjoner avhengig av tilgang til relevant statistikk av god kvalitet. Innen kortidsstatistikken opereres det i utstrakt grad med indikatorer for ulike økonomiske størrelser som produksjon og priser. Det ligger i dette at man ikke alltid måler eksakt det som ønskes målt og at fulltellingene ikke finner sted. Økonomiske indikatorer vil derfor være beheftet med usikkerhet, og de kan være lite egnet til enkelte formål.

Flere indikatorer er tilgjengelige innen prisstatistikk, men ingen av disse er konstruert for å måle inflasjonen i hht definisjonen ovenfor. For de fleste formål blir konsumprisindeksen (KPI) brukt som inflasjonsindikator. KPI kan imidlertid være "forstyrret" av tilfeldige og forbigående sjokk, som ikke har varig virkning på prisstigningen. Slike sjokk kan ikke sies å falle inn under den vanlige definisjonen på inflasjon; en vedvarende økning i det generelle prisnivået. Om avviket mellom den målte veksten i KPI og den uobserverbare inflasjonen er stor, kan dette gi opphav til gal forståelse av den faktiske økonomiske situasjonen. Det vil ofte ikke være ønskelig å endre den økonomiske politikken som følge av slike sjokk. Både av hensyn til den økonomiske politikken og for analyse- og prognoseformål vil derfor en mer relevant indikator for inflasjon være av verdi.

Gjennom 1990-tallet har flere land oppgitt tidligere styringsmål for pengepolitikken, som fast valutakurs, til

fordel for eksplisitte mål for prisstigningen. Etter spørnelsen etter bedre indikatorer for inflasjonen synes å ha økt sterkt i disse landene. Ulike land har valgt ulike løsninger: "As to the appropriate price index, some countries target an inflation index that excludes particularly volatile items such as food and energy prices, indirect taxes and subsidies, and interest cost components; others directly target the broadly defined consumer price index", IMF (1996).

Uansett valg av styringsmål for den økonomiske politikken, vil et best mulig bilde av inflasjonen i økonomien være av verdi. I dette notatet vil vi derfor se på muligheten for å beregne indikatorer for det som i litteraturen kalles *underliggende inflasjon* på norske data.

---

\* Arne Bråten er rådgiver i Statistisk sentralbyrå. Kjetil Olsen er konsulent i Norges Bank. Alle synspunkter er forfatterens egne og skal ikke tillegges Statistisk sentralbyrå eller Norges Bank. Takk til kollegaer i Statistisk sentralbyrå og Norges Bank for nyttige kommentarer og synspunkter.



# 1. Begrepsavklaring

Internasjonalt har det vært utviklet prisindikatorer som tar sikte på å skille mellom virkninger av relative prisbevegelser og engangssjokk på prisnivået på den ene siden, og underliggende inflasjon på den annen side. Dette notatet tar for seg noen av de metoder som har vært benyttet internasjonalt og forsøker å implementere disse på norske data.

Når en skal måle inflasjonen er man ikke ute etter å måle om enkeltpriiser går opp eller ned. Inflasjon har vi først når det generelle prisnivået i økonomien utviser vedvarende stigning. Dalhoff og Grell (1988) definerer inflasjon som *en generell og vedvarende økning i priser og inntekter*. I Norge har det i mange sammenhenger vært vanlig å sette likhetstegn mellom inflasjon og veksten i konsumprisindeksen (KPI). Dette er ikke åpenbart riktig, i og med at konsumprisindeksen med sitt kompensasjonsformål også vil fange opp for eksempel engangsskift i prisnivået. Slike skift vil det i mange sammenhenger være nyttig å ikke betrakte som en del av inflasjonsprosessen, blant annet for at beslutningene om den økonomiske politikken skal kunne fattes basert på et best mulig informasjonsgrunnlag.

Betegnelsen *inflasjon* blir likevel i de fleste sammenhenger knyttet til enhver vekst i konsumprisene, noe som avviker fra definisjonen mange fagøkonomer bruker. Dette skaper lett forvirring. Lipsey, Steiner og Purvis (1987) diskuterer begrepsbruken: *“The distinction between once-and-for-all and continuing rises in the price level is important. Some economists have sought to emphasize it by reserving the term **inflation** for a continuing or sustained rise in the price level, while using other terms such as a rise in the price level for a once-and-for-all increase. One difficulty with this is that it is counter to ordinary usage, where inflation refers to any rise in the price level. Indeed, using the restricted definition causes difficulty when communicating with the public”*. På bakgrunn av den vanligste forståelsen av inflasjon, er begrepet *underliggende inflasjon* innført. Med dette skal vi mene prisvekst målt ved konsumprisindeksen, korrigert for betydelige relative prisendringer og engangsskift i prisnivået, altså det som i streng forstand ligger i fagbegrepet inflasjon.

Veksten i KPI er altså ikke nødvendigvis en god indikator for inflasjonen i økonomien. Delindekser i KPI blir til stadighet utsatt for sjokk og engangsskift, som bare midlertidig påvirker den registrerte prisstigningen. Betydelige relative prisendringer faller ofte ikke inn under definisjonen av inflasjon. Ved å lage en indeks som fjerner betydelige relative prisendringer, eller skift i hele prisnivået registrert i konsumprisindeksen, vil man kunne komme nærmere en indikator for inflasjonen. En slik indikator blir internasjonalt ofte betegnet som et mål på underliggende inflasjon. I tråd med dette velger vi å betegne en slik justert indeks for en underliggende inflasjonsindikator.

Det kan være grunn til å justere konsumprisindeksen for flere ulike typer sjokk ved beregning av en slik underliggende inflasjonsindeks. Vi kan grovt sett dele sjokkene i tre hovedkategorier:

- Betydelige engangsskift i hele prisnivået. Endringer i satsen og grunnlaget for beregning av merverdiavgift (moms) er det mest nærliggende eksempel.
- Betydelige relative og engangs prisendringer. Dette kan for eksempel være en betydelig endring i oljeprisen eller elektrisitetspriser som følge av tilbudssidesjokk, eller endringer i offentlige gebyrer og særavgifter.
- Dersom renten inngår direkte i konsumprisindeksen, vil en tilstramming i pengepolitikken kunne føre til en økning i KPI på kort sikt. En slik økning i indeksverdien bør ikke gi opphav til nye økninger i renten. Flere land har derfor fjernet lånerenten i en indikator for underliggende inflasjon. I Norge inngår ikke renten direkte i KPI.

Engangsbevegelser i hele prisnivået og betydelige relative prisendringer har begge en varig effekt på prisnivået, men virkningen på prisstigningen er i all hovedsak midlertidig. Dersom myndighetene bruker virkemidler i den økonomiske politikken til å motvirke førsteunde-effektene av slike sjokk, vil man derfor kunne få utilsiktede virkninger på litt lengre sikt. Dette vil igjen kunne føre til behov for nye korrigeringer av

politikken, noe som lett vil kunne medføre ustabilitet i økonomien.

En relativ prisendring kan imidlertid gi opphav til økende inflasjon på litt lenger sikt, ved at øvrige priser (og lønninger) øker. Dette kan skyldes at lønns- og prisfastsettere ikke har tilstrekkelig tillit til at en relativ prisendring ikke sprer seg, eller at de vil ha kompensasjon for endring i prisnivået. Dersom vi for eksempel får et oljeprissjokk, kan dette føre til at bedrifter hever sine priser, ikke bare fordi innsatsfaktorer som fyringsolje og bensin blir dyrere, men også fordi de observerer en høyere prisstigning målt ved KPI. Videre kan partene i arbeidslivet bli enige om høyere lønninger som følge av økt prisstigning. I hvert av tilfellene vil vi kunne oppleve en overveltning fra oljeprissjokket, som er en engangsendring, til en mer generell økning i den underliggende inflasjonsraten.

Det er kun førsterundeeffekter av sjokk på prisnivået vi i denne analysen ønsker å korrigere for. Eventuelle langsiktige virkningene av for eksempel tilbudsside-sjokk, ønsker vi at indikatorene fanger opp. Indikatoren bør derfor fange opp andre- og senere rundes effekter av sjokkene. Disse ønsker vi følgelig ikke å korrigere for. Langsiktseffektene av sjokk for eksempel via økte lønninger vil da fanges opp. Målsettingen er å finne en eller flere indikatorer som gir et så bra bilde som mulig på hvor stor inflasjonen er akkurat nå.

Med utgangspunkt i et prismateriale bestående av observasjoner med månedsfrekvens, er det ikke trivielt å skille mellom engangs relative prisendringer og inflasjon. Problemer med å se forskjell på engangs relative prisendringer og inflasjon trekker i retning av at man bør være forsiktig med å foreta hyppige justeringer av konsumprisindeksen ved beregning av en indikator for underliggende inflasjon. Det er bare ved betydelige endringer i relative priser at korreksjon bør foretas. Problemene med å identifisere de effektene man ønsker å nøytralisere, har ført til flere alternative forslag for hvordan en indikator for underliggende inflasjon bør beregnes. Identifiseringsproblemer er et signal om at metodene langt fra er perfekte, og at resultatene må tolkes kritisk.

Hovedformålet med denne analysen på norske data er å implementere de vanligste metodene som er benyttet internasjonalt for beregning av indikatorer for underliggende inflasjon. *Roger (1995)* diskuterer begrepet underliggende inflasjon grundig og har en bred analyse av mange ulike metoder for beregning av en underliggende inflasjonsindikator på data for New Zealand. *Bryan og Cecchetti (1993)* finner i en analyse på amerikanske data at enkelte mål på underliggende inflasjon samvarierer sterkere med historisk pengemengdevekst enn den offisielle konsumprisindeksen. Den gir samtidig bedre anslag på fremtidig vekst i konsumprisindeksen enn anslag laget på bakgrunn av

den offisielle konsumprisindeksen. *Quah og Vahey (1995)* definerer underliggende inflasjon, "core inflation", som den del av målt inflasjon som ikke samvarierer med aktivitetsnivå og sysselsetting på lang sikt, en definisjon som er konsistent med en langsiktig vertikal Phillipskurve. *Spolander (1994)* beregner en underliggende inflasjonsindikator som benyttes som operativt mål for pengepolitikken i Finland. I denne indikatoren fjernes effekter av indirekte skatter, subsidier og boligrelaterte kapitalkostnader.

Denne rapporten er organisert på følgende måte. I kapittel 2 gir vi en begrunnelse for hvorfor vi bruker konsumprisindeksen, og ikke andre indekser, ved beregning av en underliggende inflasjonsindikator. Kapittel 3 gir en motivasjon for nytten av mål på underliggende inflasjon, mens kapittel 4 drøfter ulike metoder for beregning av en indikator for underliggende inflasjon. I kapittel 5 ser vi på empiriske resultater for Norge, mens vi i kapittel 6 ser nærmere på de ulike indikatorenes evne til å identifisere sjokk i prisnivået. Kapittel 7 oppsummerer resultatene og konkluderer.

## 2. Valg av datagrunnlag

Ved beregning av en indikator for underliggende inflasjon er det naturlig å ta utgangspunkt i en eksisterende prisindeks. Det er her flere å velge blant:

Konsumprisindeksen dekker et bredt spekter av priser, men langt fra alle priser i økonomien. Det er bare private husholdningers forbruk som inngår i vektgrunnlaget, og prisene hentes dermed også inn i de utsalgsstedene husholdningene benytter seg av. Andre sektorer av økonomien fanges ikke opp direkte. Det kan derimot argumenteres for at bevegelser i priser i tidligere produksjons- /omsetningsledd i noen grad vil gjenspeiles i de prisene konsumentene møter. Konsumprisindeksen vil da indirekte fange opp dette. Det finnes andre indekser som enten omfatter flere priser og/eller andre priser enn de konsumentene står overfor.

Deflatoren for brutto nasjonalprodukt (BNP) i nasjonalregnskapet gir et uttrykk for prisendringer i samtlige sektorer i økonomien. Dette oppnås ved at prisdeflaterer for de ulike sektorene veies sammen til et felles uttrykk for prisendringene i økonomien. Det tar noe tid før deflatoren foreligger, og den revideres tilbake i tid i flere omganger etter den første publiseringen. Forskjellige deler av BNP-deflatoren er konstruert med ulike metoder, noe som vanskeliggjør likebehandling av de ulike delene på mer detaljert nivå. Det er videre arbeidskrevende å disaggregere deflatoren, noe som kan være et problem når en ønsker å justere den for ulike typer sjokk.

Annen prisstatistikk fra Statistisk sentralbyrå, som produsentprisindeksen og prisindeks for førstegangsomsetning innenlands, er løpende indikatorer som kan gi tidlige varsler om tiltagende inflasjon. Disse indeksene dekker imidlertid bare et begrenset utvalg av varer og omfatter ikke tjenester. Varegrunnlaget er her ofte heterogent ved at hver enkelt bedrift har sin egen varespesifikasjon. Dette vanskeliggjør arbeidet med å lage gode prisindekser fordi en vil ha færre prisobservasjoner for hver vare. Sammenlignbarhet over tid kan også være et problem. Historisk har vektgrunnlaget i indeksene ligget fast over lange perioder, noe som ikke er ønskelig for vårt formål. Disse indeksene dekker

viktige sektorer av økonomien, og prisvekst her faller innenfor det som i streng forstand kalles inflasjon. Offentligheten er i midlertid lite kjent med disse indeksene.

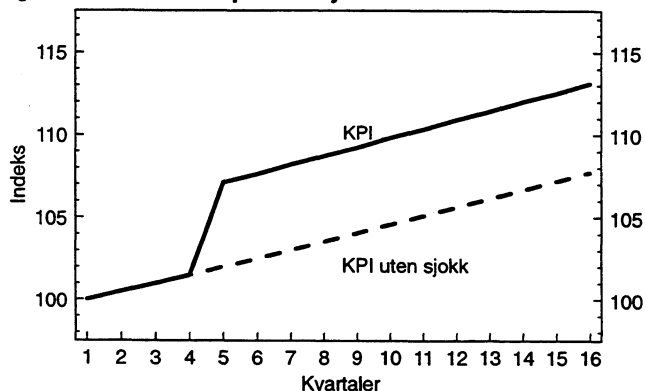
Formålet med all økonomisk aktivitet er til slutt konsum. Konsumprisindeksen tar opp i seg de priser konsumentene står overfor. Denne indeksen antas å være av god kvalitet, og er allment kjent. Dette trekker ytterligere i retning av å se på KPI når en ønsker å få et inntrykk av prisutviklingen i økonomien. I tilsvarende analyser i andre land brukes nasjonale konsumprisindekser. Ved å velge samme type datagrunnlag styrkes sammenlignbarheten av arbeidene.

Vi har derfor valgt å ta utgangspunkt i Statistisk sentralbyrås konsumprisindeks i dette arbeidet.

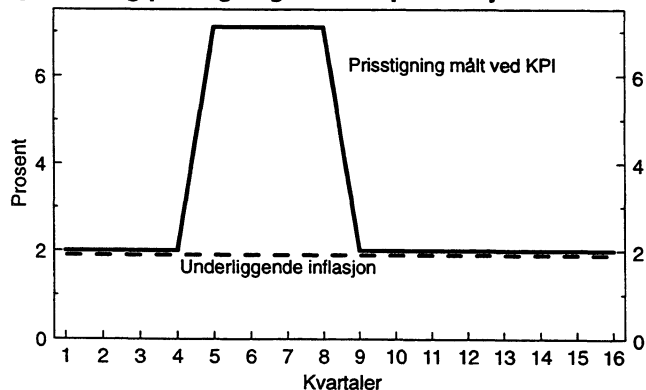
### 3. Nærmere om forskjellen mellom prisstigningen målt ved kpi og underliggende inflasjon

Forskjellen mellom prisstigningen målt ved KPI og den underliggende inflasjonen kan illustreres ved et svært forenklet og stilisert eksempel. Figur 1 viser en hypotetisk bane for prisnivået målt ved KPI over en 16 kvartalers periode. La oss nå anta at et sjokk inntreffer i det femte kvartalet. Et slikt sjokk kan for eksempel skyldes et hopp i oljeprisen, økte offentlige avgifter eller en økning i merverdiavgiften (moms). Dette fører her i eksempelet til en økning i prisnivået målt ved KPI på 5 prosent, jf den tykke linjen. Vi forutsetter at virkningen på KPI er umiddelbar, og ser bort fra eventuelle andre-runde effekter av sjokket. Etter femte kvartal antar vi at prisnivået stiger med en svakt positiv trend slik det gjorde før sjokket inntraff. Den tynne linjen viser utviklingen i KPI dersom et slikt sjokk ikke hadde inntruffet.

Figur 1. KPI med 5% prisnivåsjokk



Figur 2. Årlig prisstigning med 5% prisnivåsjokk

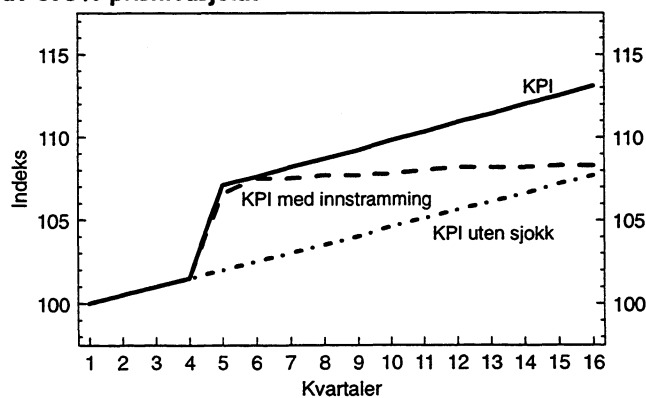


Hvilke effekter har så et slikt prisnivå-sjokk på prisstigningen målt ved KPI? Som en følge av prisnivå-sjokket i femte kvartal hopper veksten i KPI (prosentvis årlig endring) fra 2 til 7 prosent i dette eksempelet, jf den tykke linjen i figur 2. Dette er fordi nivået i femte kvartal sammenlignes med nivået i første kvartal, et år tidligere. De neste tre kvartalene fortsetter årlig prisstigning å være 7 prosent. I det niende kvartalet faller imidlertid prisstigningen til 2 prosent, i og med at nivået i niende kvartal sammenlignes med nivået i femte kvartal. Prisnivå-sjokket har derfor kun en midlertidig effekt på veksten i KPI. Det er derfor ikke behov for finans- eller pengepolitiske tiltak for å bringe prisstigningen ned igjen til trenden på 2 prosent, da dette vil skje av seg selv. Den langsiktige effekten på prisstigningen av et prisnivå-sjokk er med andre ord svært forskjellig fra den kortsiktige effekten.

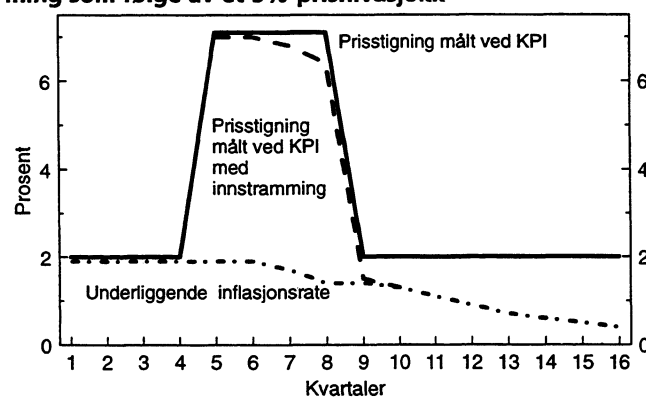
Ved beregning av en indikator for den underliggende inflasjonsraten på bakgrunn av konsumprisindeksen, søker man å fjerne effektene av prisnivåsjokk av den typen vi nettopp har sett på. I eksempelet vil en slik underliggende inflasjonsrate være på 2 prosent i perioden fram til fjerde kvartal, det samme som målt vekst i KPI. I året som begynner i femte kvartal vil imidlertid prisstigningen målt ved KPI og underliggende inflasjon avvike, den underliggende inflasjonen vil fortsette å være på 2 prosent, vist ved den tynne linjen. Ved å beregne en indikator for den underliggende inflasjonen vil man derfor kunne «se gjennom» den midlertidige økningen i prisstigningen målt ved KPI, og på den måten få et klarere bilde av den faktiske inflasjonen i økonomien.

Vi vil nå sette dette svært forenklete eksempelet inn i en politikkammenheng. La oss anta at myndighetene fokuserer på prisstigningen målt ved konsumprisindeksen når man skal avgjøre hvorvidt den økonomiske politikken bør strammes inn eller ikke. Med et prisnivå-sjokk lik det vi hadde over, ville man observere en prisvekst målt ved KPI som stiger til 7 prosent. La oss så anta at finanspolitikken strammes inn for å bringe prisstigningen ned igjen. Figur 3 illustrerer et mulig forløp for prisnivået av et slikt tiltak, mens figur 4 viser mulige virkninger på prisveksten.

Figur 3. KPI med finanspolitisk innstramming som følge av et 5% prisnivåsjokk



Figur 4. Årlig prisstigning med finanspolitisk tilstramming som følge av et 5% prisnivåsjokk



Etterhvert som den finanspolitiske innstrammingen får virke gjennom lavere etterspørselspress, vil prisveksten avta. Når så effekten av pris-sjokket faller ut av beregningen av prisveksten i det niende kvartalet, vil man kunne oppleve en prisvekst godt under 2 prosent som jo var trenden før sjokket. Dette illustrerer at det kan være mer fornuftig å fokusere på underliggende inflasjon fremfor prisstigningen målt ved KPI.

Eksemplet kan trekkes et skritt nærmere virkeligheten ved å inkludere de andre-runde effekter som sannsynligvis vil følge et prissjokk. Ved f.eks. en økning i moms vil antagelig enkelte grupper arbeidstakere kreve, og få, lønnskompensasjon pga. de økte levekostnadene. Disse lønnsøkningene kan overveltes, helt eller delvis, i økte produktpriser. Har dette et utbredt omfang vil dermed et prissjokk kunne gi opphav til økt inflasjon. En slik utvikling kan føre til et ønske om endret økonomisk politikk. En indikator for underliggende inflasjon skal ideelt sett ikke fange opp sjokket, men skal reflektere andre- og senere-runde effekter.

## 4. Metoder for å beregne underliggende inflasjon

Det er foreslått mange metoder for å beregne indikatorer for underliggende inflasjon. Ulike land har valgt ulike metoder, og de fleste land beregner også flere ulike indikatorer. Dette kan være et signal om at metodene har betydelige svakheter. Ofte sees flere av disse indikatorene i sammenheng, og mer tradisjonelle prisindekser inkluderes gjerne i analysen. Det finnes ingen anbefalte standardløsninger. Dette kapitlet gir en oversikt over ulike metoder som er benyttet internasjonalt.

### 4.1 Diskresjonær justering

Metoden går ut på at den offisielle konsumprisindeksen justeres for ulike typer av sjokk når de oppstår. Slike sjokk kan for eksempel være oljeprissjokk, en betydelig endring i prisen på elektrisitet eller kraftige avgifts- endringer på enkeltvarer. Denne metoden benyttes blant annet i New Zealand og i Canada.

Metoden fungerer bra forutsatt at man har tilgjengelig informasjon om tidsforløp og størrelsen på effekter av sjokk. Førsterunde-effektene av skatte- og avgifts- endringer som virker på konsumprisene rimelig direkte, slik som moms og offentlige avgifter, kan grovt beregnes ved å bruke endringene i skattesatsene og vektene til de varer og tjenester som påvirkes. Jo mer indirekte et sjokk virker på prisnivået, desto vanskeligere er det å foreta diskresjonære justeringer. Ved implementering av denne metoden vil det i utstrakt grad være nødvendig å gjøre bruk av skjønn. Man må først, på skjønnsmessig basis, fastslå om det er et sjokk vi observerer. Bedømmes det til å være et sjokk må det, igjen basert på skjønn, anslås hva prisendringen ville vært under fravær av sjokk. Dette er klare ulemper ved metoden, ettersom den lett kan bli betraktet som noe vilkårlig.

Der sentralbanken både har ansvar for prisvekst og for beregning av indikatoren for denne, kan det oppstå troverdighetsproblemer. Også om beregningene utføres av et uavhengig statistikkbyrå vil troverdighetsproblemet kunne oppstå dersom beregningsmåten ikke kan formidles på en klar måte til brukerne.

### 4.2 Permanent utelatelse av eller erstatning av ulike deler av konsumprisindeksen

Denne metoden går ut på å utelate ulike deler av den offisielle prisindeksen som i liten grad er markedsbestemt, eller har en utvikling som avviker ofte og signifikant fra den generelle prisutviklingen. Å utelate volatile delindekser har mest for seg når mye av variasjonen i den aggregerte prisindeksen kan tilskrives hyppige engangs- eller midlertidige sjokk i noen få delkomponenter av prisindeksen. Metoden bygger på en hypotese om at de fleste prissetterere endrer sine priser i tråd med inflasjonsraten. Store avvik fra denne generelle raten er ikke en del av inflasjonen, og bør dermed ikke reflekteres i indikatoren.

I USA, Japan, Tyskland, Canada og Australia beregnes indikatorer for underliggende inflasjon ved å korrigere endringen i konsumprisindeksen for bidrag fra energi- og matvarepriser. I noen av landene er energi- og matvarekomponentene bredt definert, mens de i andre land bare omfatter noen få energipriser (fossilt brensel) og matpriser (fersk frukt og grønnsaker). Hovedgrunnen til at nettopp disse komponentene utelates er at de erfaringsmessig fluktuierer sterkt. Argumentet er da at svingninger i disse prisene i all hovedsak ikke er en del av den vedvarende prisstigningen som utgjør den underliggende inflasjonen.

I Australia beregnes en indikator som utelater priser som hovedsakelig er bestemt i offentlig sektor. Denne typen priser utgjør nær 15 prosent av vektgrunnet i den australske konsumprisindeksen, mot omtrent 10 prosent i den norske. Hovedargumentet for å utelate disse prisene er at de i liten grad er markedsbestemt og inneholder dermed heller ikke informasjon om press- tendenser i økonomien. Andre land har stilt seg skeptiske til dette, fordi de ikke har funnet at de regulerte prisene har vist en annen utvikling enn de mer markedsbestemte prisene. Det har da liten effekt å ta disse prisene ut av indeksen. Et ytterligere argument mot å ekskludere disse prisene er at dersom endringene her faller inn under definisjonen av inflasjon, så skal de ikke særbehandles. Vedvarende vekst i offentlig bestemte priser er like relevant å ta med i en inflasjons- indikator som vekst i markedsbestemte priser.

I England og New Zealand har sentralbanken erstattet lånerenten i den offisielle konsumprisindeksen med et mer relevant mål for kostnaden ved bolig. Dette gjøres for å unngå en uønsket virkning på indikatoren for underliggende inflasjon av å stramme til pengepolitikken. Sett at sentralbanken mener å observere økende presstendenser i økonomien, gjennom blant annet økende vekst i indikatoren for underliggende inflasjon. For å stramme inn økes rentene. Dersom disse rentene inngår i indikatoren for underliggende inflasjon, vil innstramningen *tilsynelatende* føre til ytterligere økning i presset i økonomien. For styringsformål kan det derfor være hensiktsmessig å ikke inkludere renter i indikatoren. Det må imidlertid ikke glemmes at renten er en viktig pris i en økonomi, og endringer i denne bør derfor ses som en del av inflasjonsprosessen.

Et problem med permanent utelatelse av deler av konsumprisindeksen er at indikatoren, sett over en lengre tidsperiode, kan vise en annen utvikling enn KPI. Dette innebærer at elementene som er utelatt ikke bare viser volatilitet, men også har en trendkomponent. En mulig løsning på dette problemet er å beholde trenden i de seriene som utelates. I Canada finner man at det ikke har vært noen signifikant forskjell mellom trenden i den offisielle prisindeksen og trenden i delkomponentene energi- og matvarepriser. De finner imidlertid at inflasjonstrenden i offentlige regulerte priser er høyere enn i total KPI.

Ved siden av det skjønn som må utvises ved bestemmelsen av hvilke delindekser som skal utelates, er det to andre forhold som også krever en subjektiv vurdering. Det første er på hvilket aggregeringsnivå korreksjonene skal foretas. Det andre er hvor mange delindekser og hvor stor andel av den totale offisielle prisindeksen som skal utelates. Internasjonalt er det vanlig å sette en grense på rundt 15 prosent av vektgrunlaget.

Dersom de historiske svingningene i seriene benyttes som beslutningskriterium i valget av hvilke delindekser som skal utelates, antar man implisitt at fremtidig variasjon for de ulike delindeksene vil være identisk med den historiske. Når man skal danne seg et bilde av den historiske variasjonen, viser det seg ofte at dette i stor grad avhenger av hvilken tidsperiode man vurderer. Roger (1994) fant at i New Zealand var 2 av de 4 mest volatile delindekser i perioden 1984-88 ikke blant de 9 mest volatile delindekser i perioden 1989-93. Ingen av de 3 mest volatile seriene i hver av de to utvalgsperiodene var blant topp 3 i den andre perioden. Valget av historisk periode vil dermed kunne være avgjørende for hvilke serier som inkluderes, og dermed øve innflytelse på hva den underliggende inflasjonen beregnes å være. Dette kan reises som et tungt argument mot denne metoden.

Statistisk sentralbyrå har i likhet med øvrige EØS-land fra 1997 publisert en harmonisert konsumprisindeks (HKPI). For å bedre sammenlignbarheten mellom den målte prisveksten i de ulike EØS-landene, beregnes HKPI pr. i dag ved å ekskludere de deler av de nasjonale konsumprisindeksene hvor ulikhetene i valg av målemetode er størst. Dette kan ses som en variant av permanent utelatelse, men begrunnelsen for eksklusjon av delindekser er svært forskjellig fra den man bruker for beregning av underliggende inflasjon. HKPI skal på sikt utvikles til å dekke samme populasjon som KPI, den vil derfor bare i den foreliggende versjon være eksempel på permanent utelatelse.

### 4.3 Teknisk justering

Både diskresjonær justering og permanent utelatelse av delindekser er metoder som innebærer stor grad av skjønn. Et alternativ for å redusere omfanget av de skjønnsmessige og subjektive vurderingene forbundet med metodene ovenfor, er derfor å foreta en teknisk justering på mer objektivt grunnlag for å begrense utslagene på prisnivået av endringer i enkeltpriiser. Internasjonalt er det særlig to slike typer justeringer som foretas, trimmet gjennomsnitt og vektet median.

#### *Trimmet gjennomsnitt*

Ved beregning av et trimmet gjennomsnitt utelates ytterpunktene i fordelingen av prisbevegelsene, hensyn tatt til vektene. Resultatet her blir avhengig av hvor stor andel av prisbevegelsene man velger å utelate, slik at beregningene vil innebære skjønn. Dette kan gjøres mer objektivt ved å velge den trimmingsverdi som medfører lavest varians.

Ved å bruke denne beregningsmetoden vil alle ekstreme prisbevegelser systematisk bli ekskludert. Dette kan være et problem da enkelte store prisendringer kan være en del av inflasjonsprosessen.

#### *Vektet median*

Det finnes flere objektive måter å beregne et gjennomsnitt av et tallmateriale på. De vanligste er aritmetisk gjennomsnitt, geometrisk gjennomsnitt og middelværdi (median). I KPI benyttes et aritmetisk gjennomsnitt.

Vektet median beregnes ved å rangere prisendringene fra de ulike delindeksene i konsumprisindeksen etter størrelse og deretter finne den midterste prisendringen (hensyn tatt til vektene). Vektet median er et gjennomsnittsmål som i mange tilfeller kan gi et annet uttrykk for den generelle trenden i prisstigningen enn det vanlige aritmetiske gjennomsnitt gir. Mens medianen minimerer den absolutte spredningen av prisbevegelser omkring materialets senter, minimerer et aritmetisk gjennomsnitt (KPI) den kvadrerte spredningen omkring senter<sup>1</sup>. Det følger av dette at selv om sentraltendensen

<sup>1</sup> Se appendix 2

i begge målene er påvirket av alle prisbevegelser, er det aritmetiske gjennomsnittet mer påvirket av ekstreme prisbevegelser enn medianen.

Dersom for eksempel prisene i 95 prosent av vektgrunnlaget i KPI øker med 2 prosent, og prisene i 5 prosent av vektgrunnlaget (for eksempel Bensin og olje) øker med 50 prosent, vil det aritmetiske gjennomsnittet øke med 4.4 prosent. Dette er mer enn 2 ganger så mye som prisstigningen i 95 prosent av vektgrunnlaget. Vektet median vil derimot vise en økning på 2 prosent. Medianen filtrerer dermed effekter av ekstreme prisbevegelser ved å tillegge disse en lavere vekt.

En viktig fordel ved vektet median som metode, er at man ikke trenger å avgjøre ved skjønn når man skal korrigere den offisielle prisindeksen eller hvilke delindekser man skal utelate. En annen fordel er at medianen er beregnet fra hele fordelingen av prisbevegelser. Ingen delindekser utelates i beregningen, i motsetning til hva som gjøres for de andre målene for underliggende prisstigning vi har nevnt. En ulempe ved medianen er at dette gjennomsnittsmålet er lite kjent, noe som kan vanskeliggjøre formidling av indikatorens resultater.

Når vektfordelingen mellom delindeksene i KPI er ujevn, kan tunge grupper i store perioder dominere vektet median. I Norge vil dette særlig gjelde Husleieindeksen, som utgjør om lag 1/5 av vektgrunnlaget i KPI.

Det vil ikke være noen forskjell mellom vektet median og trimmet gjennomsnitt på den ene siden og et aritmetisk gjennomsnitt på den andre siden, dersom fordelingen av prisbevegelsene i prismaterialet er symmetrisk. Dette fordi ekstreme prisbevegelser i den ene enden av fordelingen vil bli utlignet av ekstreme prisbevegelser i den andre enden av fordelingen. Dersom fordelingen av prisbevegelsene i den offisielle prisindeksen er asymmetrisk eller skjev, vil imidlertid et aritmetisk gjennomsnitt bli dratt i retning av ekstremverdiene i forhold til medianen eller et trimmet gjennomsnitt.

Selv om vi ut fra statistiske mål kan si noe om hvordan medianen og et trimmet gjennomsnitt på den ene siden og et aritmetisk gjennomsnitt på den andre siden beveger seg i forhold til hverandre, må man benytte en økonomisk tolkning for å bestemme hvorvidt det er det aritmetiske gjennomsnittet som blir "dratt" unna den "sanne" underliggende inflasjonsrate, eller om det er indikatorer basert på tekniske justeringer som blir "dratt" unna. Muligheten for at alle de foreslåtte indikatorene inneholder skjevheter i forhold til det vi ønsker å måle, er selvfølgelig også til stede. Rent empirisk er det vanskelig å finne gode kriterier for hvilken indikator som best følger utviklingen til den ikke-observerbare størrelsen underliggende inflasjon.

Å finne støtte i økonomisk teori for valg av indikator ville derfor være av stor hjelp.

Nyere teoretisk og empirisk forskning, bl.a Ball and Mankiw (1992), viser at medianen er en bedre indikator for den underliggende inflasjonen enn det aritmetiske gjennomsnittet. I fravær av relative prissjokk vil de fleste bedrifter heve prisene på bakgrunn av forventet inflasjon. Disse forventningene kan tolkes som å representere underliggende inflasjon. Når et relativt prissjokk inntreffer, må bedriftene avgjøre hvorvidt de skal endre prisene umiddelbart, eller vente til de normalt eller rutinemessig endrer prisene. Dersom det er kostnader forbundet med å endre priser, såkalte "menu costs", vil bedriftene tendere til å vente dersom det ikke er et kraftig relativt prissjokk. Som et resultat av dette vil de fleste bedrifter øke sine priser på linje med generelle inflasjonsforventninger, mens det bare er bedrifter som blir kraftig påvirket av relative pris- eller kostnadsforstyrrelser som vil endre prisene mye og umiddelbart. Under slike forutsetninger vil de fleste prisendringer utvise en utstrakt grad av treghet rundt den generelle inflasjonsraten, og dette vil dominere både medianen og et trimmet gjennomsnitt som mål på inflasjon. Prisstigningen beregnet ved et aritmetisk gjennomsnitt (KPI) vil derimot tendere til å bli "trukket vekk fra" den underliggende inflasjonsraten dersom sjokkene er asymmetriske.

Empiriske undersøkelser (Ball and Mankiw, 1992) viser resultater som stemmer bra med en slik teori. Signifikante forskjeller mellom medianen og det aritmetiske gjennomsnittet (KPI) i USA korresponderer godt med kjente episoder med relative pris- eller aggregerte tilbuds-sjokk (f.eks oljeprissjokk i 1970-åra).

Mer objektive metoder som median og trimmet gjennomsnitt har den fordel framfor de mer subjektive at de som foretar beregningene ikke like lett kan bli beskyldt for å "trikse" med prisstigningen. Metoden vil kunne kontrolleres og etterprøves av utenforstående.

#### 4.4 Sesongjustering

En indikator for underliggende inflasjon bør ikke gjenspeile midlertidige eller relative prisbevegelser. Når vi ønsker å si noe om den underliggende inflasjonen, kan det derfor være naturlig å justere for prisbevegelser som kan påvises å ha sin bakgrunn i sesongvise endringer.

Alle de øvrige indikatorene omtalt i dette arbeidet kunne vært beregnet på bakgrunn av sesongjusterte indekser. Denne framgangsmetoden er brukt av Bryan og Cecchetti (1993) som beregner 15% trimmet gjennomsnitt og vektet median på bakgrunn av sesongjusterte indekser fra USAs konsumprisindeks.

Når vi ikke har valgt denne framgangsmåten skyldes det at vi føler det gir større innsikt i metodene å



behandle dem adskilt, uten å gjøre datamaterialet til gjenstand for flere runder med justering enn strengt tatt nødvendig. Dette gir oss et klarere grunnlag for å vurdere de enkelte indikatorene opp mot hverandre. Mot dette kan det anføres at en begrunnelse for å gjøre en justering i ett tilfelle, eksempelvis sesongjustering, vil være gyldig både før og etter at man har foretatt beregning av for eksempel et trimmet gjennomsnitt.

Bakgrunnen for valg av metode for sesongjustering er som følger. De enkelte varegruppene i konsumprisindeksen har sesongmønstre som ofte er svært ulike, f.eks poteter, sitrusfrukter og badetøy. Derfor har vi valgt å sesongjustere hver enkelt tre-sifret konsumgruppe for seg. Denne teknikk omtales i litteraturen som "indirekte sesongjustering"

Dette er i denne sammenheng klart å foretrekke fremfor å sesongjustere direkte på totalindeksen. På et så høyt aggregeringsnivå vil svært mye av sesongeffektene være umulig å identifisere. Ulikhetene i varegruppens sesongmønstre gjør at den sammenveide totalindeksen ikke inneholder noe signifikant sesongmønster, og man bør følgelig ikke foreta noen sesongjustering av den direkte.

Et annet moment er at ikke alle gruppene, sett hver for seg, inneholder noe signifikant sesongmønster. Ved å sesongjustere direkte på totalindeksen blir alle seriene implisitt gjenstand for justering. Ved å behandle hver serie individuelt unngår vi å sesongjustere de delene av indeksen som ikke inneholder noen signifikant sesong.

De sesongjusterte seriene utgjør til sammen nærmere 62 prosent av vektene<sup>2</sup>. For de resterende serier ble det ikke påvist noen signifikant sesong. Disse inngår ukorrigert i de videre beregningene. Ny totalindeks er så beregnet som et vanlig vektet aritmetisk gjennomsnitt av delindeksene.

---

<sup>2</sup> Se appendix 3

## 5. Mål på underliggende inflasjon i Norge

### 5.1 Den statistiske fordelingen til endringer i konsumprisindeksen

Før vi analyserer de ulike metodene for beregning av underliggende inflasjon på norske data, kan det være nyttig med en nærmere gjennomgang av dataene vi skal benytte.

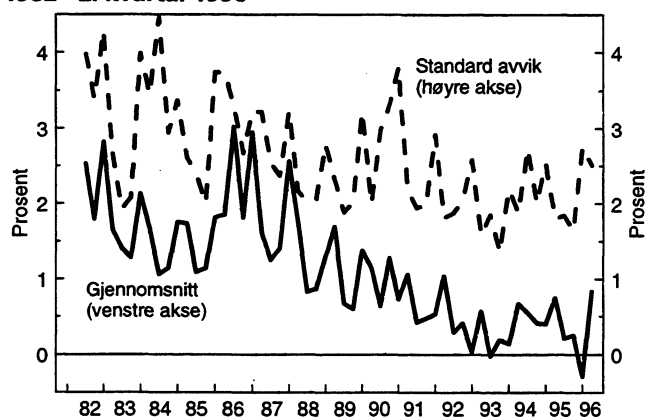
Vi har benyttet tall for tre-sifrede konsumgrupper fra Statistisk sentralbyrås konsumprisindeks for perioden 3. kv 1982 - 2. kv 1996. KPI er på dette aggregeringsnivået delt opp i 140 delindekser.

Statistisk sentralbyrås konsumprisindeks er en fastvekts Laspeyres kjedeindeks. Vektene, som bygger på Forbruksundersøkelsen, holdes faste i i tolv måneder om gangen. I våre beregninger er disse løpende vektene brukt. Prismaterialet til konsumprisindeksen samles hovedsakelig inn månedlig, med Husleie ( kvartalsvis) som det viktigste unntaket. På det mest detaljerte nivået består konsumprisindeksen av om lag 800 representantvarer. Totalt brukes omtrent 2300 prisrapportører (butikker, salgssteder), noe som gir ca 50 000 prisobservasjoner hver måned. For nærmere dokumentasjon av konsumprisindeksen vises det til Statistisk sentralbyrå, 1991.

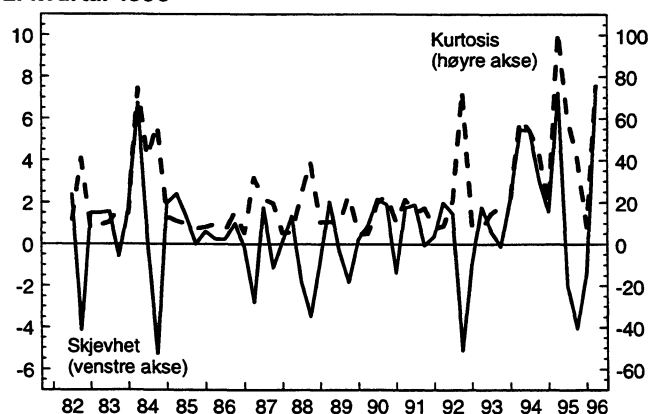
Den statistiske fordelingen til endringene i de ulike delindeksene i konsumprisindeksen i et gitt kvartal kan beskrives ved fordelings 1. til 4. ordensmomenter; gjennomsnitt, varians, skjevhet og kurtose. Figurene 5 og 6 gir en framstilling av fordelings ulike momenter for hele perioden 3. kv 1982 - 2. kv 1996.

Førsteordensmomentet - gjennomsnittlig kvartalsvis prisvekst - varierer en del, som vist i figur 5. Vi ser at prisveksten holdt seg oppe store deler av 80-tallet, med en klar topp i 1986/87. Høye lønnstillegg og devalueringer var medvirkende årsaker til den høye prisveksten. Den påfølgende nedgangskonjunkturen bidro til at prisveksten sank fra slutten av 80-tallet og inn i 90-årene, og har siden 1992 holdt seg på et historisk lavt nivå. Lav internasjonal prisvekst kan forklare en del av den lave prisveksten også i Norge de siste årene.

Figur 5. Fordeling til kvartalsvise prisendringer for KPIs delindekser. Gjennomsnitt og standardavvik. 3. kvartal 1982 - 2. kvartal 1996



Figur 6. Fordeling til kvartalsvise prisendringer for KPIs delindekser. Skjevhet og kurtosis. 3. kvartal 1982 - 2. kvartal 1996



Standardavviket til de kvartalsvise prisendringene i hvert kvartal varierer mye fra kvartal til kvartal, jf figur 5. Det ser ut som om trenden i den tolvårs perioden vi ser på er en synkende standardfeil. Det synes derfor som om variasjonen i prismaterialet er redusert etter hvert som prisstigningen har kommet ned på et lavere nivå.

Figur 6 viser skjevheten i fordelingen av kvartalsvise prisendringer. Skjevheten er oftere positiv enn negativ, noe som innebærer at det i de fleste kvartalene er flere signifikante positive skift enn negative skift i prisene på de ulike gruppene i KPI. Prismaterialet i andre land, for eksempel New Zealand, viser enda tydeligere tegn til positiv skjevhet.

Fordelingen av de kvartalsvise prisendringene er også karakterisert av tidvis høy kurtose, jf figur 6. Høy kurtose innebærer at de fleste prisbevegelsene er veldig nær gjennomsnittet, mens noen få prisbevegelser er veldig forskjellig fra gjennomsnittet. Til sammenligning er kurtosen lav dersom de fleste prisbevegelsene er omtrent like forskjellige fra gjennomsnittet. En høy kurtose kan være indikasjon på at teorien om menykostnader gjelder for vårt materiale. Da vil bare de som opplever store nok prissjokk endre sine priser mer enn forventet inflasjon.

Denne gjennomgangen indikerer at de fleste prisbevegelser er relativt like fra et kvartal til det neste. Det er denne kjernen av prisbevegelser vi tenker oss representerer den underliggende inflasjonen. Videre er det noen få prisbevegelser som i enkelte kvartaler avviker mye fra de andre. Disse "sjokkene" er oftere positive enn negative. Metodene vi skal benytte for å beregne indikatorer for underliggende inflasjon, søker å rense prismaterialet for disse sjokkene. Et resultat vi bør vente oss er derfor at de ulike indikatorer for underliggende inflasjon har en lavere trendmessig stigning enn den justerte konsumprisindeksen.

## 5.2 Definisjon av alternative indikatorer for underliggende inflasjon

De ulike målene på underliggende inflasjon som omtales i dette notatet er årsvekstrater beregnet fra:

**KPIX:** Aritmetisk gjennomsnitt av de ulike delindeksene i KPI justert for momsendingene i 1993 og 1995. Disse «rensede» indeksene ligger til grunn for de øvrige indikatorer.

**UIX:** KPIX eksklusive spesielt volatile delindekser (bl.a. Poteter, Kaffe, Sukker, Andre friske grønnsaker) samt delindekser hvor prisene i stor grad er offentlig regulerte. De offentlig regulerte prisene endres sjelden, men da ofte relativt mye. Vi har derfor valgt å ta ut disse delindeksene, fordi de i liten grad synes å være representative for den generelle prisutviklingen på kort sikt. Om lag 17 prosent av konsumprisindeksens vektgrunnlag utelates ved denne metoden (vekt regnet etter de som gjelder i perioden august 1995 til juli 1996).<sup>3</sup>

**UITR:** 20 prosent trimmet gjennomsnitt, beregnet fra KPIX, men hvor 10 prosent av de største og 10 prosent av minste prisbevegelsene (hensyn tatt til vektene) tas ut før et ordinært aritmetisk gjennomsnitt beregnes.

**UIVM:** Vektet median. Rangerer prisendringene til de ulike delkomponentene i KPIX i stigende rekkefølge og finner den midterste observasjonen (hensyn tatt til vektene).

**SESONG:** KPIX er sesongjustert etter prinsipper omtalt i kap. 3.4, se også appendix 5.

**SUBUT:** Diskresjonær justering. Delindeksene justeres for ulike sjokk, som etter en subjektiv vurdering bør utelates, før et vanlig aritmetisk gjennomsnitt beregnes. Som en nødvendig betingelse for at vi betegner prisendringer som sjokk vi ønsker å justere for, har vi satt som krav at delindeksenes relative bidrag til den totale månedlige prisveksten skal være minimum 15 prosent<sup>4</sup>.

De ulike målene på underliggende inflasjon sammenlignes hele tiden med KPI eksklusive momseffekter (KPIX). Differansen mellom indikatorer for underliggende inflasjon og KPIX reflekterer måten de skiller mellom den generelle inflasjonsutviklingen og sjokk i prisnivået.

Beregningene er gjort på kvartalstall<sup>5</sup>. For enkelte varegrupper hentes det ikke inn priser månedlig. Frekvensen for innsamling kan være så lav som årlig for enkelte grupper. Husleieundersøkelsen, som står for nesten 20 prosent av vektgrunnlaget i KPI, foretas for eksempel kun kvartalsvis. Dersom beregningene hadde foregått på månedstall, ville dermed en del varegrupper i KPI ofte ha hatt månedlige vekstrater lik null. Dette vil i vesentlig grad påvirke beregninger basert på tekniske justeringer. For å kunne sammenligne de ulike indikatorer, velger vi derfor å gjøre beregningene på en lavere frekvens.

Beregningene er videre gjort på bakgrunn av kvartalsvise vekstrater og ikke årlige vekstrater. På den måten får man et bedre forhold til hva som kan kalles et sjokk i hvert enkelt kvartal. Ved årlige vekstrater kan man komme i den situasjon at en liten nedgang i prisen på en varegruppe i et kvartal det ene året følges av en liten oppgang i prisen på den samme varegruppe samme kvartal neste år. Selv om disse to prisendringene hver for seg ikke nødvendigvis rettfærdiggjør en justering, vil man observere en stor årlig prisendring. Ved årlige prisendringer mister man noe av informasjoninnholdet som ligger i prisbevegelsene fra et kvartal til det neste.

Selv om beregningene foregår på bakgrunn av kvartalsvise vekstrater, beregner vi en indeks av resultatet, og deretter årlige vekstrater.

<sup>4</sup> For en nærmere gjennomgang av den praktiske implementeringen av metoden diskresjonær justering, se appendix 5

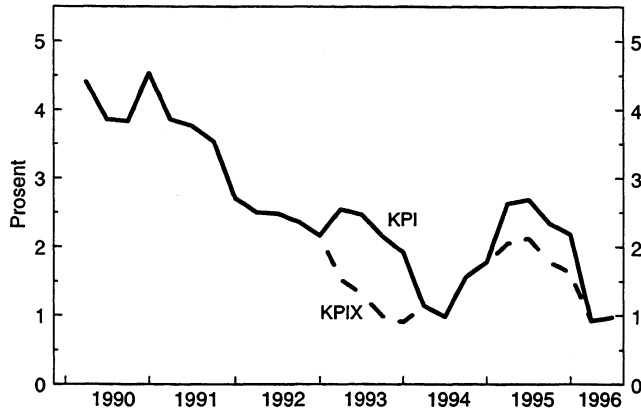
<sup>5</sup> Beregninger på metoden basert på diskresjonær justering er gjort på månedstall, men resultatene presenteres med kvartalstall for lettere å kunne sammenligne resultatene med de andre metodene.

<sup>3</sup> Se appendix 4

### 5.3 Nærmere om de ulike målene på underliggende inflasjon

Figur 7 viser veksten i KPI med og uten momseffekter.

Figur 7. Årlig vekst i KPI med og uten momseffekter. 1. kvartal 1990 - 2. kvartal 1996



1. januar 1993 ble momsens hevet fra 20 til 22 prosent, mens den ble hevet med ytterligere 1 prosentpoeng til 23 prosent 1. januar 1995. Om lag 65 prosent av vare- og tjenestegruppene i KPI er momsbelagt. En økning i momsens fra 20 til 22 prosent innebærer at prisene på varer som er momsbelagt stiger med 1,66 prosent dersom momsøkningen får fullt gjennomslag i prisene. Tilsvarende vil prisene på momsbelagte varer stige med 0,82 prosent ved en økning i momsens fra 22 til 23 prosent dersom momsøkningen får fullt gjennomslag. Vi korrigerer de ulike delindeksene som omfattes av moms ved å multiplisere indeksverdiene med  $1 - (x/100)$ , hvor x er 1,66 i 1993 og 0,82 i 1995. Økningen i momsens i 1995 slo tilsynelatende ut i økte priser umiddelbart og med fullt gjennomslag. Delindeksene som omfattes av moms er derfor korrigert fra og med januar 1995. I 1993 ble momsendringen foreslått først i forbindelse med salderingen av nasjonalbudsjettet mot slutten av 1992. Det ser ut som det tok noe tid før momsendringen fikk gjennomslag i de observerte prisene i KPI. På denne bakgrunn har vi valgt å korrigere for effekten av momsendringen gradvis slik at gjennomslaget av momsøkningen først ble fullt i mai 1993. Økningen er lagt ut proposjonalt over de fem månedene januar 1993 - mai 1993.

Figur 8 viser årsvekstrater til de ulike målene på underliggende inflasjon sammenholdt med veksten i KPI eksklusive momseffekter (KPIX) for perioden 3. kvartal 1983 - 2. kvartal 1996. Det er særlig tre forhold vi legger merke til ved en slik grafisk betraktning:

- For det første har alle målene på inflasjon beveget seg forholdsvis likt gjennom store deler av perioden. Avstanden mellom det målet som viser høyest og det målet som viser lavest inflasjon er på det største 2 prosentpoeng. Ulikhetene er størst i periodene 84-86, 89-91 og 94-95. Felles for disse tre periodene i norsk økonomi er at det var vendepunkter i kon-

junktorene. Etter hvert som inflasjonen er blitt redusert er imidlertid avstanden mellom indikatorerne blitt mindre. Videre synes det som om ingen av målene i særlig grad leder noen av de andre målene, de ulike målene viser vendepunkter i inflasjonen omtrent likt i tid. Dette er en tydelig i første kvartal 1987 hvor alle indikatorene, med ett unntak, viser fallende inflasjon samtidig.

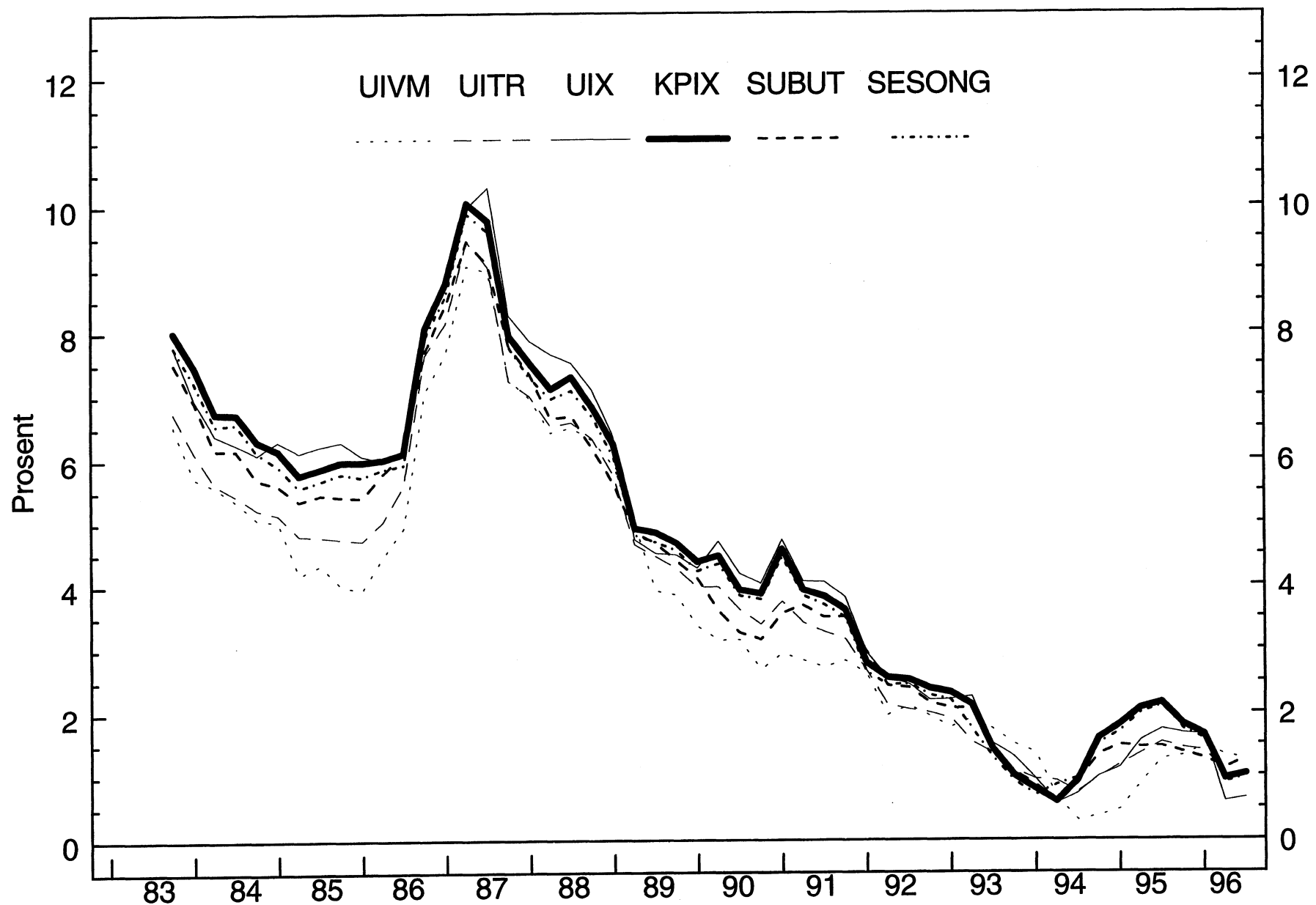
- Alle de ulike målene unntatt permanent utelatelse (UIX) varierer mindre enn KPI eksklusive momseffekter (KPIX), jf tabell 1. Et av hovedmålene ved dette arbeidet er jo nettopp å finne indikatorer for inflasjonen som er mindre påvirket av kraftige endringer i enkeltpriser, og som dermed varierer mindre enn konsumprisindeksen. UIX utviser større variasjon enn KPIX, til tross for at blant annet de mest volatile delindeksene er utelatt i dette målet. Noe av årsaken til dette litt kontrainuitive resultat, er at delindeks hvor prisene i hovedsak er offentlig regulerte også er utelatt fra målet. Dette er priser som normalt utviser svært lav variasjon. Ved å utelate disse vil dermed variasjonen relativt sett øke.
- Alle indikatorene for underliggende inflasjon, unntatt permanent utelatelse (UIX) og sesongjustering (SESONG), ligger så og si hele tiden under KPI eksklusive momseffekter (KPIX). I lys av diskusjonen rundt fordelingen til prismaterialet i avsnitt 5.1, er dette et ventet resultat. Den kumulative effekten av denne systematiske forskjellen går klart frem av figur 10. I denne figuren er det implisitte prisnivået knyttet til hver av de fem indikatorene for underliggende inflasjon sammenlignet med KPIX. UIX og SESONG viser om lag den samme gjennomsnittlige inflasjon som KPIX, mens vektet median (UIVM), trimmet gjennomsnitt (UITR) og diskresjonær justering (SUBUT) viser alle en lavere trendmessig stigning enn KPIX. Vektet median (UIVM) er det målet som utviser den sterkeste tendensen i denne retning.

Tabell 1. Gjennomsnittlig inflasjon og standardavvik. 3. kv 1983 - 2. kv 1996

	Vektet median UIVM	Trimmet gjn.snitt UITR	Perm. utelatelse UIX	Sesongjustering SESONG	Diskr. justering SUBUT	KPI. eksk. moms KPIX
Gjennomsnitt	3,73	3,98	4,53	4,41	4,20	4,55
Standardavvik	2,32	2,37	2,69	2,54	2,46	2,59

Mye av forskjellen i trend skyldes offentlig gebyrer, avgifter o.l. Til forskjell fra de fleste priser har offentlige gebyrer og avgifter en tendens til å bli endret sjelden, men med relativt store positive beløp når de først endres. Dette kan dermed også forklare tendensen til at fordelingen til prisendringene oftere utviser

Figur 8. Ulike mål på underliggende inflasjon. 3. kvartal 1983 - 2. kvartal 1996



positiv skjevhet enn negativ skjevhet, jf avsnitt 5.1. En konsekvens av dette er at mål på den underliggende inflasjonsraten som ekskluderer store prisbevegelser, vil tendere til å fjerne store men sjeldne skift i offentlige bestemte priser, selv om disse store prisbevegelsene reflekterer en innhenting av den generelle prisstigning, slik at prisene følger den generelle trenden i andre priser.

Det er ikke bare offentlige regulerte priser som er karakterisert ved sjeldne, men relativt store prisendringer. I visse tilfeller reflekterer dette synkronisert prising blant ulike produsenter eller forhandlere av samme type vare eller tjeneste. I andre tilfeller reflekterer det hvordan prisdataene samles inn. Dette gjelder for eksempel sesongvarer hvor man ikke kan observere priser hver måned eller hvert kvartal, men også andre delindekser som Husleie. Selv om den sanne prisen på en vare stiger med for eksempel 1 prosent hvert kvartal, kan indeksverdien i konsumprisindeksen vise nullvekst i tre påfølgende kvartaler etterfulgt av en vekst på 4 prosent i et enkelt kvartal. Konsekvensen av dette er at selv om den årlige prisstigningen på varen er den samme som for konsumprisindeksen, vil veksten på 4 prosent i et enkelt kvartal kunne bli behandlet som et prissjokk og bli utelatt eller dempet ved beregning av en underliggende inflasjonsindikator.

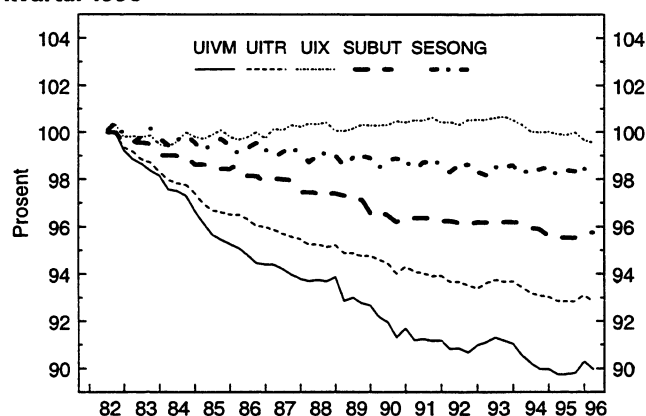
På bakgrunn av dette kan både vektet median (UIVM) og trimmet gjennomsnitt (UITR) ha visse vanskeligheter med å skille mellom relative prisbevegelser som reflekterer tilbudssideforhold som vi ofte tenker på som sjokk, og relative prisbevegelser som reflekterer pristilpasninger som inntreffer sjelden, jf offentlig bestemte priser og sesongvarer. Diskresjonær justering (SUBUT) viser også en lavere trendmessig stigning enn KPI eksklusive momseffekter (KPIX). Dette skyldes imidlertid at de fleste sjokkene vi finner grunnlag for å justere for, er positive sjokk. Den lavere trendmessige stigningen kan dermed neppe sies å være en svakhet ved metoden.

Vi ser av figur 9 at permanent utelatelse (UIX) fra 1983 til 1988 stiger i forhold til KPIX. Dette skyldes at varegruppene som ekskluderes ved beregning av UIX i denne perioden hadde en lavere vekst enn øvrige grupper. Enkelte av de utelatte gruppene hadde tidvis sterk prisreduksjon i deler av perioden, som for eksempel Bensin og Petroleum og fyringsolje. I denne perioden viste priser som er fastsatt av det offentlige og priser som varierer mye ofte en lavere vekst enn andre priser. Dette kan ses i sammenheng med at konjunkturoppgangen i denne perioden medførte høy vekst i markedsbestemte priser.

Både teori og empiriske undersøkelser viser at den type skjevhet mål for underliggende inflasjon viser i forhold til KPI eksklusive momseffekter (KPIX) vil avta og forsvinne når inflasjonen går mot null. Så lenge inflasjonen holder seg lav, vil derfor denne skjevheten være

liten. Dette går også klart frem av tabell 2, som viser den årlige driften i de ulike målene for underliggende inflasjon i forhold til KPIX. Den årlige driften var klart størst midt på 80-tallet da prisveksten også var kraftig. Denne tendensen til høy årlig drift har imidlertid avtatt betydelig de siste årene, noe som blant annet reflekterer den lave prisveksten.

Figur 9. Indikator for underliggende inflasjon relativt til KPIX. Indeks. 3. kvartal 1992 = 100. 3. kvartal 1982 - 2. kvartal 1996



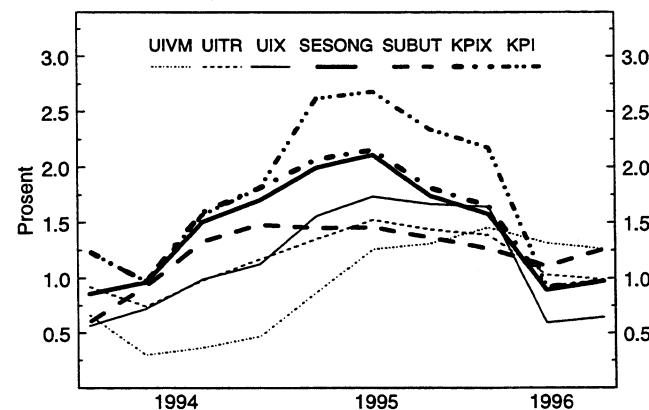
Tabell 2. Årlig drift relativt til KPIX. Prosent

	Vektet median UIVM	Trimmet gj.snitt UITR	Perm. utelatelse UIX	Sesongjustering SESONG	Diskr. justering SUBUT
1983-96	-0,7	-0,5	0,0	-0,1	-0,3
1983-88	-1,1	-0,8	0,1	-0,2	-0,4
1988-96	-0,5	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2
1992-96	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	-0,1

#### 5.4 Nærmere om perioden 1.kv 1994 - 2. kv 1996

Vi har valgt å studere delperioden 1.kv 1994 - 2. kv 1996 for å se litt mer detaljert på utviklingen i de ulike indikatorene for underliggende inflasjon.

Figur 10. Ulike mål på underliggende inflasjon. 1. kvartal 1994 - 2. kvartal 1996



I de to årene 1994 og 1995 var det flere varer som hadde betydelig høyere prisvekst enn gjennomsnittet, mens det var få eller ingen varer som hadde en prisvekst som var veldig mye lavere enn gjennomsnittet. Ved inngangen til 1994 ble KPI påvirket av avgiftsøkninger på tobakk og alkohol. En ny avgiftsøkning på tobakk midtveis i året samt en markert økning i bensinprisene bidro til å trekke årsvekstraten til KPI opp dette året. Ved inngangen til 1995 økte elektrisitetsprisene, som utgjør om lag 5 prosent av vektgrunnlaget i KPI, betydelig. Andre varer som opplevde kraftige prisøkninger dette året var medisiner og fjernsynslisensen. I 1996 ble bilavgiften redusert, noe som isolert sett bidro til å trekke ned årsvekstraten til KPI med om lag 0,4 prosentpoeng.

Av figur 10 ser vi at KPI eksklusive momsendringer (KPIX) ligger over samtlige indikatorer for underliggende inflasjon både i 1994 og 1995. Dette henger sammen med de positive prissjokkene disse årene, som indikatorene i mer eller mindre grad korrigerer for. Basert på vår analyse kan en dermed ha visse holdpunkter for å si at KPIX overvurderer den underliggende inflasjonen i både 1994 og 1995. Sammenlignet med KPI blir bildet enda tydeligere i 1995, da momsøkningen bidro til å trekke opp prisveksten med om lag 0,5 prosentpoeng.

De ulike indikatorene viser ikke et like entydig bilde i første halvår av 1996. Indikatoren basert på permanent utelatelse (UIX) korrigerer ikke for reduserte bilavgifter, og følger dermed i stor grad utviklingen i KPIX fra utgangen av 1995 til inngangen til 1996. Fordi vi på forhånd har valgt et sett av delindekser som utelates ved beregningene, vil ikke UIX klare å fange opp alle de fremtidige prissjokkene en kanskje ønsker å korrigere for. Denne indikatoren er dermed lite fleksibel i så måte. Ved beregningen av indikatoren basert på diskresjonær justering har vi valgt å utelate virkningen av avgiftsendringen på biler, fordi vi mener at dette er en enkeltstående begivenhet som ikke faller inn under definisjonen av inflasjon. Også vektet median og trimmet gjennomsnitt korrigerer til en viss grad for avgiftsøkningen på biler, ved å legge mindre vekt på denne varegruppen enn det som gjøres i et aritmetisk gjennomsnitt. Ser vi på figur 10 har vi derfor visse indikasjoner på at KPIX overvurderer fallet i den underliggende inflasjonsraten fra utgangen av 1995 til inngangen til 1996.

## 6. De ulike indikatorenes evne til å identifisere sjokk i prisnivået

Differansen mellom målene for underliggende inflasjon og KPI eksklusive momseffekter (KPIX) reflekterer måten de skiller mellom den generelle inflasjonsutviklingen og sjokk i prisnivået. Sjokk i prisnivået defineres her som differansen mellom de kvartalsvise endringene i KPIX og de kvartalsvise endringene i de ulike indikatorene for underliggende inflasjon.

For at en slik differanse skal kunne karakteriseres som sjokk, vil man normalt kreve at differansene ikke seriekorrelerer. Anta for eksempel at differansen i hver periode er lik differansen i forrige periode, men med motsatt fortegn. I dette tilfellet vil gjennomsnittet være lik null, men differansen vil være fullstendig predikerbar, gitt forrige periodes differanse. Dette vil bidra til støy i den generelle inflasjonsprosessen, men dette er deterministisk og ikke stokastisk støy. Normalt vil man ikke karakterisere slik støy som "sjokk".

For å sjekke om differansene er seriekorrelert med egne historiske verdier har vi foretatt en regresjonsanalyse. Regresjonslikningen ser ut som følger:

$$RP_t = a + bRP_{t-k} + e_t$$

hvor  $RP_t$  er differansen målt i periode  $t$ ;  
 $RP_{t-k}$  er differansen målt i periode  $t-k$ . Vi har brukt to verdier på  $k$ ;  $k=1$  og  $k=4$ ;  
 $e_t$  er hvit støy restledd.

Verken vektet median (UIVM) eller trimmet gjennomsnitt (UITR) viser tegn til førsteordens seriekorrelasjon i de beregnede "sjokkene", jf tabell 3. Derimot er det klare tegn til fjerdeordens seriekorrelasjon. Differansene basert på metoden med permanent utelatelse (UIX) og sesongjustering (SESONG) viser tegn til både første og fjerdeordens seriekorrelasjon. Det er bare metoden for diskresjonær justering (SUBUT) hvor de beregnede "sjokkene" ikke seriekorrelerer.

En årsak til denne korrelasjonen er sannsynligvis sesongmønsteret i prisendringene, en forklaring som styrkes av de høye  $t$ -verdiene for SESONG. Varer som endrer pris på et tidspunkt det ene året viser seg ofte å

endre pris på samme tidspunkt neste år. Det årvisse høstsalget på klær er et eksempel på dette.

I tillegg kan signifikante verdier på koeffisientene i en test på fjerdeordens seriekorrelasjon forklares med de offentlig regulerte prisene. Disse endres normalt til faste datoer, jf for eksempel tobakk og alkohol som nesten uten unntak stiger i pris i januar og juli hvert år som en følge av avgiftsøkninger. Slike avgiftsøkninger vil i de fleste målene normalt bli behandlet som sjokk, og regelmessigheten i avgiftsøkningene fører derfor til at vi til en viss grad kan predikere "sjokkene" et år fram i tid.

**Tabell 3. Regresjon av differansene mellom de ulike mål på underliggende inflasjon og KPIX mot deres egne første- og fjerde- laggede verdier**

Beregnete "sjokk" basert på		b	t-verdi	ant. obs.	DW	R <sup>2</sup>
Vektet median UIVM	k=1	-0,17	-1,25	54	1,76	0,03
	k=4	0,29	2,15*	51	2,10	0,09
Trimmet gj.snitt UITR	k=1	-0,11	-0,77	54	1,83	0,01
	k=4	0,44	3,91*	51	1,99	0,23
Perm. utelatelse UIX	k=1	-0,49	-4,00*	54	1,51	0,24
	k=4	0,62	6,59*	51	2,25	0,47
Sesongjustering SESONG	k=1	-0,24	-1,96*	54	2,14	0,07
	k=4	0,87	18,94*	51	2,84	0,88
Diskr. justering SUBUT	k=1	-0,20	-1,39	54	1,85	0,04
	k=4	0,07	0,52	51	2,24	0,01



## 7. Valg av mål for underliggende inflasjon

Ved beregning av en indikator for underliggende inflasjon, søker man å fjerne engangsskift eller sjokk på prisnivået som bare har midlertidig virkning på den registrerte prisveksten målt ved KPI, og som derfor forstyrrer bildet av den faktiske inflasjonsutviklingen. Dette notatet har sett på flere mulige metoder for beregning av en indikator for underliggende inflasjon for Norge.

Gjennomgangen foran viser at det ikke finnes fasitsvar på hva som er den beste indikatoren på den uobserverbare størrelsen underliggende inflasjon. At de forskjellige indikatorene viser et såvidt ulikt forløp som de i perioder gjør, tydeliggjør at valg av metode vil legge sterke føringer på resultatet. Det er vanskelig å etablere objektive kriterier for valg av indikator, noe som trekker i retning av at en forholder seg til flere mulige indikatorer for å danne seg et best mulig bilde av det underliggende prisutviklingen.

Metoden basert på permanent utelatelse av ulike delindekser i konsumprisindeksen (KPI) er den metoden som kanskje er lengst unna å fange opp det vi er ute etter. Ved å permanent utelate deler av konsumprisindeksen, mister en den informasjon om prisutviklingen som ligger i disse delindeksene. Selv om en på historisk grunnlag kan si noe om hvilke delindekser som avviker ofte og signifikant fra den generelle inflasjonstrenden, har en ingen garanti for at det også i fremtiden vil være slik. En slik indikator fanger heller ikke opp alle prisendringer som en ønsker å korrigere for, samtidig som en stadig løper en risiko for å ta ut delindekser som en i store perioder ønsker skal være med i beregningen av en underliggende inflasjonsindikator. Indikatoren viser også større variasjon enn dataserien som er utgangspunktet for beregningene, KPI eksklusive momseffekter.

Indikatoren beregnet ved sesongjustering viser et forløp som skiller seg svært lite fra KPI eksklusive momseffekter. Også de øvrige indikatorene har denne egenskapen om vi ser på perioden for våre beregninger under ett. For den sesongjusterte indikatoren er imidlertid differansen så liten at den neppe gir tilleggsinformasjon av verdi utover det KPI eksklusive momseffekter formidler. Mangelen på signifikant sesongmønster i

konsumprisindeksens totalindeks underbygger denne konklusjonen.

Av de to mer mekaniske metodene for beregning av en indikator for underliggende inflasjon, synes vektet median å være den mest attraktive. I forhold til trimmet gjennomsnitt behøver en ikke å benytte skjønn i beregningen av vektet median, samtidig som egenskapene til de to indikatorene er veldig like. Begge indikatorene utviser mindre variasjon enn konsumprisindeksen. Avviket over tid i forhold til KPI eksklusive momseffekter er betydelig for begge disse indikatorene. En mulig ulempe ved vektet median, og også trimmet gjennomsnitt, er at datamaterialet er av en slik art at beregningene bør foretas på kvartalstall i stedet for månedstall. Videre kan en svært ujevn fordeling av vektgrunnlaget mellom delindeksene påvirke vektet median. Delindekser som veier relativt tungt i KPI, som Husleieindeksen, vil dermed i utstrakt grad kunne prege denne indikatoren.

Ved å benytte metoden basert på diskresjonær justering får man et bevisst forhold til prisutviklingen i alle delindekser i konsumprisindeksen. En kan også på et faglig grunnlag vurdere hvorvidt prisendringer bare er relative prisbevegelser som kun midlertidig påvirker inflasjonsraten. De statistiske egenskapene til indikatoren basert på metoden diskresjonær justering er vel så gode som egenskapene til de andre indikatorene. Videre er det uproblematisk å beregne en slik indikator med månedlig frekvens. Det skjønn som må utøves ved diskresjonær justering kan fremholdes som et argument mot denne metoden, ut fra et troverdighetssynspunkt.

Hensynet til at indikatoren skal være lett å formidle til brukerne kan tale for metoden basert på permanent utelatelse av enkelte delindekser som enten varierer mye eller er offentlig bestemt. Dette er den klart mest brukte metoden internasjonalt. Gjennomgangen i dette notatet antyder imidlertid at denne metoden også er den faglig sett minst attraktive. Hensynet til troverdighet og objektivitet taler for metoden basert på vektet median. En indikator basert på denne metoden kan imidlertid være lite gjennomskuelig og vanskelig å formidle innholdet av. Den faglig sett kanskje beste

metoden, diskresjonær justering, har den svakhet at det må utøves et betydelig skjønn ved beregningen, noe som kan bidra til å svekke troverdigheten til indikatoren.

Mangelen på klare objektive krav som en indikator for underliggende inflasjon bør oppfylle, medfører at det er svært vanskelig å si i hvilken grad vi har oppnådd å lage gode indikatorer for denne uobserverbare størrelsen. Det er derfor heller ikke mulig å anbefale en enkelt indikator framfor en annen. For å få et så komplett bilde av inflasjonen i økonomien som mulig, anbefaler vi at man ser på flere indikatorer i sammenheng.

# Referanser

Ball, Laurence and N. Gregory Mankiw (1992) Assymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations, Working Paper No. 4089, NBER

Bryan, Michael F. and Stephen G. Cecchetti (1993) Measuring Core Inflation, Working Paper No. 4303, NBER

Dalhoff, J. og Grell, H. (1989) Samfunnsøkonomisk minilex, J. W. Cappelens Forlag, Oslo

International Monetary Fund (1996) IMF Survey November 1996, Inflation Targeting Assumes Growing Importance in Monetary policymaking, IMF

Lipsey, R. G., Steiner, P. O. and Purvis, D. D., 1987, Economics, Harper & Row, New York

Roger, Scott, 1995, Measures of underlying inflation in New Zealand, 1981-95, Discussion Paper G95/5, Reserve Bank of New Zealand

Statistisk sentralbyrå (1991) Konsumprisindeksen, Rapporter 91/8, Statistisk sentralbyrå

Spolander, Mikko (1994) The Indicator of Unerlying Inflation: Basic Idea and Use, Discussion Papers, 24/94, Bank of Finland

Quah, Danny T. and Shaun P. Vahey (1995) Measuring core inflation, Working Paper Series No. 31, Bank of England

**Vedlegg A****Oversikt over hvilke mål på underliggende inflasjon ulike land som har et eksplisitt inflasjonsmål benytter**

**Canada:** Styrer pengepolitikken etter KPI eksklusive «food and energy» og effekter av indirekte skatter.

**England:** Styrer pengepolitikken etter prisindeks for detaljomsetningen eksklusive lånekostnader («mortgage interest payments»).

**New Zealand:** Styrer pengepolitikken etter KPI eksklusive indeks for rentekostnader samt MOMS, i tillegg korrigerer de mer diskresjonært og ved skjønn, for ulike sjokk (relative prisbevegelser) når de oppstår.

**Sverige:** Inflasjonsmålet er uttrykt i termer av KPI, men de har et øye på 4 ulike indikatorer for underliggende inflasjon; (1)Vektet median, (2) trimmet gjennomsnitt, (3)KPI eksklusive rentekostnader for eget hjem og effekter av indirekte skatter og subsidier, (4) samme som foregående men også eksklusive prisutvikling på fyringsolje og «drivmedel».

**Finland:** Styrer pengepolitikken etter KPI eksklusive indirekte skatter, subsidier og boligrelaterte kapitalkostnader (dvs boligpriser og lånekostnader).

## Vedlegg B

## Om forskjellen mellom et aritmetisk gjennomsnitt og vektet median

Både et vektet aritmetisk gjennomsnitt og vektet median kan karakteriseres som sentraltendenser som minimerer følgende tapsfunksjon,  $L_t$ :

$$(1) \quad L_t = \sum_{i=1}^n w_{it} (|p_{it} - z|)^a$$

hvor  $L_t$  er tapsfunksjonen i periode  $t$ ;  
 $n$  er antall varer i KPI indeksen;  
 $p_{it}$  er prosentvis endring i prisen på vare  $i$  i periode  $t$ ;  
 $z_t$  er mål på sentraltendens i periode  $t$ ;  
 $a$  er en konstant;  
 $w_{it}$  er vekten til vare  $i$  i periode  $t$ ;

og gitt at 
$$\sum_{i=1}^n w_{it} = 1$$

Dersom vi definerer en inflasjonsrate  $z_t$  som et mål på sentraltendensen, så er  $|p_{it} - z_t|$  et mål på hvor lite representativ  $z_t$  er i forhold til endringen i prisen på vare  $i$ ,  $p_{it}$ . Ved å minimere tapsfunksjonen (1), kan vi dermed finne det mest representative målet på sentraltendensen.

Verdien  $a$  spiller en viktig rolle ved bestemmelsen av  $z$ . Dersom  $a$  er større enn 1, vil store verdier på  $|p_{it} - z_t|$  bli uforholdsmessig «straffet» i tapsfunksjonen sammenlignet med små verdier på  $|p_{it} - z_t|$ . Med andre ord, jo høyere verdi på  $a$ , jo mer vil den optimale  $z$  bli dratt i retning av ekstreme prisbevegelser.

Dersom vi antar at prisene  $p_1$  til  $p_k$  er lavere enn  $z$ , og  $p_{k+1}$  til  $p_n$  er større enn  $z$ , kan vi splitte opp (1) på følgende måte og samtidig bli kvitt absolutt-tegnet rundt  $(p_i - z)$ :

$$(2) \quad L_t = \sum_{i=1}^k w_i (z - p_i)^a + \sum_{i=k+1}^n w_i (p_i - z)^a$$

(Merk at tidsindekseringen er utelatt for enkelhets skyld)

Ved å differensiere (2) mhp  $z$  og sette lik 0, får vi:

$$(3) \quad \sum_{i=1}^k w_i (z - p_i)^{a-1} = \sum_{i=k+1}^n w_i (p_i - z)^{a-1}$$

(3) kan omskrives på følgende måte:

$$(4) \quad \sum_{i=1}^k w_i (z - p_i)^{a-1} = \sum_{i=1}^n w_i (p_i - z)^{a-1} - \sum_{i=1}^k w_i (p_i - z)^{a-1}$$

(4) representerer dermed en generell analytisk løsning av tapsfunksjonen (1).

Ligning (4) kan nå løses mer eksplisitt for ulike verdier av  $a$ :

Anta at vi setter  $a = 2$ . Da kan (4) skrives:

$$(5) \quad \sum_{i=1}^k w_i(z - p_i) = \sum_{i=1}^n w_i(p_i - z) - \sum_{i=1}^k w_i(p_i - z)$$

Men siden

$$(6) \quad \sum_{i=1}^k w_i(p_i - z) = - \sum_{i=1}^k w_i(z - p_i)$$

kan (5) skrives:

$$(7) \quad \sum_{i=1}^n w_i(p_i - z) = 0$$

Utnytter vi nå at

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

kan ligning (7) forenkles til

$$(8) \quad z = \sum_{i=1}^n w_i p_i$$

Ligning (8) viser at dersom  $a$  settes lik 2, da er det beste målet på sentraltendensen helt enkelt et vektet aritmetisk gjennomsnitt.

På lignende måte får vi hvis vi setter  $a$  lik 1 at (4) reduseres til:

$$(8) \quad \sum_{i=1}^k w_i = \frac{1}{2}$$

Med andre ord, dersom  $a$  settes lik 1 er det beste målet på sentraltendensen den midterste observasjonen, i betydning at halvparten av prisene i KPI (hensyn tatt til vekten i indeksen) øker mindre enn sentraltendensen, og halvparten med mer. Dette er vektet median.

Vi kan dermed slå fast at et vektet aritmetisk gjennomsnitt ( $a = 2$ ) minimerer den kvadrerte spredningen av prisbevegelser omkring senter, mens vektet median ( $a = 1$ ) minimerer den absolutte spredningen av prisbevegelser omkring senter. Dette betyr igjen at medianen er mindre påvirket av ekstreme prisbevegelser i enkeltpriiser enn det gjennomsnittet er.

## Vedlegg C

### Nærmere om sesongjustering

Beregningene er gjort med FAME, med ARIMA-X11 som sesongjusterings verktøy. For å påvise mulig sesong er både additive, multiplikative og logaritmiske modeller forsøkt for ARIMA-leddet. Der serien gir signifikant sesong med bare en av disse variantene, er denne valgt. Der en serie viser sesong etter både multiplikativ-, additiv- og logaritmisk modell, har vi valgt den som i hht ARIMA-X11s "Quality controll" er best. Analogt resonnement brukes når to av modellene viser sesongmønster. Quality controll indikatoren tar hensyn til flere momenter i regresjonene, som autokorrelasjon i den irregulære komponenten, hvor mye av seriens bevegelse som forklares av modellen, forholdet mellom trend og uforklart variasjon.

En kort oppsummering av resultatet:

- 33 serier ble korrigert med en additiv ARIMA-modell, disse utgjør 42,56% av vektgrunlaget konsumprisindeksen
- 27 serier ble korrigert med en multiplikativ ARIMA-modell, disse utgjør 13,87% av vektgrunlaget i konsumprisindeksen.

**Vedlegg D****Nærmere om permanents utelatelse**

Ved beregning av denne indikatoren for underliggende inflasjon vil man ekskludere, fra hele datamaterialet, de deler av konsumprisindeksen som antas å inneholde lite informasjon om den underliggende inflasjonen i økonomien. Indikatoren beregnes så ved å ta vanlig vektet aritmetisk gjennomsnitt over de gjenværende gruppene.

En av to grunner kan forårsake permanent utelatelse av en konsumgruppe:

1. Stor variasjon i prisserien over tid. Dette kan f.eks gjelde enkelte matvarer
2. Varer hvor prisen i stor grad bestemmes av det offentlige, f.eks tv-lisens og brennevin.

**Ad 1**

Vi har gjort beregninger på tolv månedersvekstrater i de enkelte konsumgruppene. Ved å ta ordinær varians over gruppens årlige vekstrater får vi følgende bilde:

Ved å sette en øvre grense ved 50 vil følgende konsumgrupper bli ekskludert:

- 061 Poteter
- 081 Kaffe
- 051 Kål og gulrøtter
- 322 Petroleum og fyringsoljer
- 071 Sukker
- 001 Mjøl og gryn
- 624 Forsikring av transportmidler
- 514 Legehjelp
- 052 Andre friske grønnsaker
- 435 Sy- og strikkemaskiner
- 053 Epler, pærer og plommer
- 641 Porto
- 003 Brød
- 054 Sitrusfrukter, bananer og druer
- 516 Massasje og fysikalsk behandling
- 055 Tørket frukt og nøtter
- 056 Bær
- 642 Telefon og telegrammer
- 042 Margarin og spiseolje
- 722 Teaterbesøk



Disse har en samlet vekt på 7,86 % av konsumprisindeksen. De varene vi får ut her sammenfaller godt med hva vi kan forvente på forhånd. Lista utgjøres i stor grad av ferske matvarer, hvor prisen ofte er preget av sterke sesongsvingninger.

## Ad 2

Vi skal nå identifisere serier som antas å ha preg av offentlige fastsatte priser. I den tidsperioden vi ser på er det i noen grad skjedd en overgang fra offentlig fastsatt priser og priser som har vært regulert av det offentlige på annen måte, mot mer markedsbestemte priser. Denne utviklingen skjøt særlig fart sent på 80-tallet, og har fortsatt inn i 90-årene. Eksempler er matvarepriser, legemidler, telefon og tannlegehjelp. Vi har forsøkt å kategorisere ut ifra i hvilket regime hovedtyngden av hver enkelt tidsserie ligger i. Dette har gjort at en del serier historisk karakteriseres som offentlig fastsatte, mens de bør inkluderes blandt de markedsbestemt ved ordinær beregning av denne indikatoren framover i tid. Følgende serier antas å ha preg av offentlige fastsatte priser:

- 112 Øl
- 113 Vin, brennevin og sprit
- 121 Sigarer og sigarillos
- 122 Sigaretter
- 123 Røyketobakk
- 124 Annet (tobakksvarer)
- 513 Tannlegehjelp
- 514 Legehjelp
- 631 Jernbane
- 632 Sporvei og forstadsbane
- 633 Skip
- 634 Fly
- 635 Buss
- 641 Porto
- 642 Telefon og telegrammer
- 721 Kinobesøk
- 722 Teaterbesøk
- 723 Andre forestillinger
- 724 Fjernsynslisens

Disse, som tilsammen har en vekt på 9,93 prosent i konsumprisindeksen, vil bli utelatt fra denne indikatoren.

Etter å ha vært gjennom de to reglene for eksklusjon har vi utelatt totalt 35 konsumgrupper, som tilsammen har en vekt på 16,7 prosent av konsumprisindeksen.

## Vedlegg E

## Nærmere om diskresjonær justering

Sjokk som fjernes ved beregning av indikator for underliggende inflasjon etter metoden for diskresjonære justeringer. Våre justeringer er basert på subjektive vurderinger av hva som er sjokk og hva som er den del av den generelle inflasjonstrenden. Til hjelp i vurderingene har vi brukt de enkelte gruppens månedlige absolutte endring, og deres relative bidrag til KPIs totale endring i den aktuelle måned. Som en flaggingsregel har vi brukt at gruppens relative bidrag til KPIs totale endring skal være minimum 15 prosent. I tillegg har vi brukt opplysninger om avgiftsendringer, spesielle

markedsforhold og artikler om konsumprisindeksen i Ukens Statistikk.

På denne måten har vi forsøkt å justere materialet slik at det i størst mulig grad bare inneholder prisendringer som er en del av den generelle inflasjonstrenden.

Justering er gjort ved at de enkelte endringene vi ønsker å justere for tas ut av totalindeksen i den aktuelle måneden. Vektene renormeres og et vanlig aritmetisk gjennomsnitt beregnes av de gjenstående serier i totalindeksen.

Måned, år	Gruppens navn	Gruppens måneds- endring, prosent fra forrige måned	Gruppens bidrag til total månedsendring i KPI, prosentpoeng
Januar 1983	Elektrisitet	16,299	0,493
Desember 1983	Bensin og olje	4,089	0,181
Januar 1984	Elektrisitet	11,800	0,372
August 1984	Tannlegehjelp	4,500	0,04
Januar 1985	Elektrisitet	10,700	0,366
Juli 1985	Mjølke	6,931	0,112
August 1985	Tannlegehjelp	7,200	0,065
Desember 1985	Røyketobakk	4,820	0,043
Januar 1986	Elektrisitet	7,900	0,291
Februar 1986	Bensin og olje	-4,560	-0,230
	Petroleum og fyringsoljer	-9,377	-0,084
	Kaffe	8,226	0,073
Mars 1986	Bensin og olje	-3,763	-0,189
Mai 1986	Petroleum og fyringsoljer	-8,570	0,077
	Bensin og olje	-2,711	0,137
	Røyketobakk	2,105	0,02
	Sigaretter	2,925	0,016
	Vin, brennevin og sprit	2,884	0,028
	Kaffe	3,826	0,034
Juni 1986	Bil og tilhenger	7,425	0,431
Juli 1986	Bensin og olje	6,432	0,324
August 1986	Mjølke	3,789	0,062
Januar 1987	Elektrisitet	7,700	0,293
April 1987	Kaffe	-7,985	-0,068
Mai 1987	Kaffe	-12,204	0,104
August 1987	Mjølke	3,787	0,057
	Kaffe	-3,393	0,028
	Petroleum og fyringsoljer	9,309	0,063
	Tannlegehjelp	3,800	0,031
Januar 1988	Bensin og olje	5,117	0,224
	Elektrisitet	9,400	0,358
August 1988	Tannlegehjelp	4,900	0,034
	Leid hjelp til hjemmet	7,208	0,055
Oktober 1988	Petroleum og fyringsoljer	-3,751	-0,023
	Kaffe	2,496	0,017

Måned, år	Gruppens navn	Gruppens måneds- endring, prosent fra forrige måned	Gruppens bidrag til total månedsendring i KPI, prosentpoeng
November 1988	Petroleum og fyringsoljer	-3,089	-0,019
Mai 1989	Bensin og olje	4,075	0,134
Juli 1989	Ost	4,067	0,037
	Mjølke	5,283	0,074
Januar 1990	Bensin og olje	4,249	0,15
	Elektrisitet	6,400	0,226
	Mjølke	11,083	0,15
Februar 1990	Leid hjelp til hjemmet	8,428	0,064
April 1990	Bensin og olje	-6,055	-0,214
Mai 1990	Bensin og olje	8,894	0,314
Juli 1990	Telefon og telegrammer	-6,061	0,126
	Legehjelp	18,200	0,04
	Tannlegehjelp	19,355	0,147
	Ost	7,737	0,068
	Mjølke	4,842	0,065
Augst 1990	Petroleum og fyringsoljer	6,115	0,033
	Poteter	-29,850	-0,077
September 1990	Bensin og olje	5,400	0,193
Oktober 1990	Bensin og olje	7,664	0,274
Desember 1990	Bensin og olje	-4,551	-0,162
	Petroleum og fyringsoljer	-5,533	-0,029
Januar 1991	Mjølke	-6,697	-0,089
	Bensin og olje	9,438	0,337
	Telefon og telegrammer	-15,402	0,339
	Aviser	9,771	0,076
Januar 1992	Øl	3,809	0,025
	Vin, brennevin og sprit	5,025	0,043
	Sigaretter	10,785	0,073
	Røyketobakk	11,224	0,069
	Massasje og fysikalsk behandling	7,700	0,012
	Legehjelp	7,340	0,019
	Jernbane	7,706	0,023
	Telefon og telegrammer	-5,375	-0,119
Juli 1992	Sigaretter	4,966	0,033
	Legehjelp	14,618	0,039
	Massasje og fysikalsk behandling	15,227	0,024
November 1992	Petroleum og fyringsoljer	3,656	0,016
Januar 1993	Kosmetiske preparater	-8,157	-0,053
Juli 1993	Telefon og telegrammer	-6,112	-0,124
	Mjølke	7,539	0,103
Januar 1994	Telefon og telegrammer	-5,205	-0,087
	Røyketobakk	7,132	0,042
	Sigaretter	6,402	0,046
	Vin, brennevin og sprit	-4,643	-0,039
Juli 1994	Røyketobakk	14,172	0,085
	Bensin og olje	3,744	0,156
Oktober 1994	Leid hjelp til hjemmet	4,813	0,066
Januar 1995	Elektrisitet	6,159	0,251
Mars 1995	Medisiner	10,85	0,065
	Fjernsynslisens	6,46	0,062
Januar 1996	Bil og campingtilhenger	-4,758	-0,246

**Tidligere utgitt på emneområdet**  
*Previously issued on the subject*

**Notater**

96/61 Populasjon og utvalg - konsumprisindeksen.

**Rapporter (RAPP)**

91/8 Konsumprisindeksen.

96/19 Priser på jordbruksvarer.

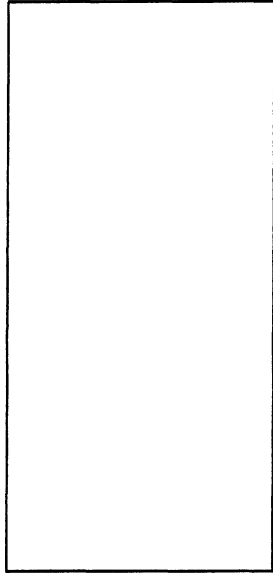
**De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter***Recent publications in the series Reports*

- 96/7 Offentlig sektor i Norge: Strukturelle hovedtrekk og utvikling i perioden 1988-1994. 1996. 43s. 80 kr. ISBN 82-537-4268-1
- 96/8 K.E. Rosendahl: Helseeffekter av luftforurensning og virkninger på økonomisk aktivitet: Generelle relasjoner med anvendelse på Oslo. 1996. 40s. 80 kr. ISBN 82-537-4277-0
- 96/9 S.-E. Mamelund og J.-K. Borgan: Kohort- og periodedødelighet i Norge 1846-1994. 1996. 236s. 165 kr. ISBN 82-537-4278-9
- 96/10 A. Schjalm: Kvalitetsundersøkelsen for Folke- og bolig telling 1990. 1996. 36s. 80 kr. ISBN 82-537-4279-7
- 96/11 K. Skrede og M. Ryen: Levekår i støpeskjeen. Status og utvikling i ungdomsgenerasjonenes materielle levekår 1990-1995. 1996. 80s. 95 kr. ISBN 82-537-4284-3
- 96/12 K.H. Alfsen, P. Boug and D. Kolsrud: Energy Demand, Carbon Emissions and Acid Rain: Consequences of a Changing Western Europe. 1996. 26s. 80 kr. ISBN 82-537-4285-1
- 96/13 M.W. Arneberg: Theory and Practice in the World Bank and IMF Economic Policy Models: Case study Mozambique. 1996. 28s. 80 kr. ISBN 82-537-4296-7
- 96/14 O. Skorge, F. Foyen og G. Frengen: Forsknings- og utviklingsvirksomhet i norsk industri 1993. 1996. 57s. 95 kr. ISBN 82-537-4306-8
- 96/15 K.O. Oftedal: Framskrivning av markeds-situasjonen for helse- og sosialpersonell fram mot år 2030. 1996. 66s. 95 kr. ISBN 82-537-4307-6
- 96/16 M.I. Hansen, T.A. Johnsen og J.Ø. Oftedal: Det norske kraftmarkedet til år 2020: Nasjonale og regionale fremskrivninger. 1996. 39s. 80 kr. ISBN 82-537-4316-5
- 96/17 K. Flugsrud og K. Rypdal: Utslipp til luft fra innenriks sjøfart, fiske og annen sjøtrafikk mellom norske havner. 1996. 52s. 95 kr. ISBN 82-537-4321-1
- 96/18 T. Fæhn og T. Hægeland: Effektive satser for næringsstøtte 1994. 1996. 79s. 95 kr. ISBN 82-537-4323-8
- 96/19 A. Bråten og L. Sandberg: Priser på jordbruksvarer: En analyse av statistiske kilder. 1996. 84s. 95 kr. ISBN 82-537-4325-4
- 96/20 E. Gulløy, S. Gåsemyr og A. Vedø: Forslag til et nytt system for norsk bistandsstatistikk. 1996. 50s. 95 kr. ISBN 82-537-4338-6
- 96/21 A. Thomassen og T. Tørstad: Prisstatistikk for næringseiendommer: Prøveundersøkelse for Oslo og Akershus. 1996. 31s. 80 kr. ISBN 82-537-4340-8
- 96/22 A.K. Essilfie: Investeringer, kostnader og gebyrer i den kommunale avløpssektoren: Resultater fra undersøkelsen i 1995. 1996. 44s. 80 kr. ISBN 82-537-4344-0
- 96/23 S. Glomsrød, A.C. Hansen og K.E. Rosendahl: Integrering av miljøkostnader i makroøkonomiske modeller. 1996. 46s. 95 kr. ISBN 82-537-4348-3
- 97/1 R. Jule: Produksjonsindeks for bygg og anlegg. 1997. 38s. 80 kr. ISBN 82-537-4355-6
- 97/2 T. Eika og K.-G. Lindquist: Konjunktur-impulser fra utlandet. 1997. 28s. ISBN 82-537-4357-2
- 97/3 T. Skjerpen and A.R. Swensen: Forecasting Manufacturing Investment Using Survey Information. 1997. 23s. ISBN 82-537-4374-2
- 97/4 E. Midtlyng: Arbeidsmiljø i skolen. 1997. 62s. 95 kr. ISBN 82-537-4390-4
- 97/5 B. Bjørlo og P. Schønning: Resultatkontroll jordbruk 1997: Gjennomføring av tiltak mot forurensninger. 1997. 85s. 95 kr. ISBN 82-537-4397-1
- 97/6 R.H. Kitterød: Leid hjelp til husarbeid? Bruk av privat rengjøringshjelp 1980-1995. 1997. 59s. 95 kr. ISBN 82-537-4399-8
- 97/7 S. Holtskog og K. Rypdal: Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge. 1997. 47s. 80 kr. ISBN 82-537-4400-5
- 97/8 K.O. Oftedal: Arbeidstilbudet fra sykepleiere og leger ved endret studie- og arbeidsmønstre. 1997. 27s. 80 kr. ISBN 82-537-4401-3



**B**

Returadresse:  
Statistisk sentralbyrå  
Postboks 8131 Dep.  
N-0033 Oslo



**Statistisk sentralbyrå**  
Statistics Norway