



Marginalkostnader i kommunal tjenesteproduksjon

Lars Håkonsen og Trond Erik Lunder

TF-rapport nr. 373

2015

Tittel: Marginalkostnad i kommunal tjenesteproduksjon

TF-rapport nr: 373

Forfatter(e): Lars Håkonsen og Trond Erik Lunder

Dato: 15.12.2015

ISBN: 978-82-7401-918-8

ISSN: 1501-9918

Pris: 200,- (Kan lastes ned gratis fra www.telemarksforsking.no)

Framsidedfoto: Telemarksforsking

Prosjekt: Marginalkostnader i kommunal tjenesteproduksjon

Prosjektnr.: 20150980

Prosjektleder: Trond Erik Lunder

Oppdragsgiver(e): Kommunal- og moderniseringsdepartementet

Spørsmål om denne rapporten kan rettes til:

Telemarksforsking
Postboks 4
3833 Bø i Telemark
Tlf: +47 35 06 15 00
www.telemarksforsking.no

Resymé:

Formålet med denne rapporten er å beregne anslag på de merkostnadene som oppstår i kommunal tjenesteproduksjon som følge av at befolkningen vokser. Gjennom statistiske analyser har vi beregnet marginalkostnader og tilhørende kostnadselastisiteter for grunnskole, administrasjon, pleie og omsorg, kommunale veier og den kommunale kultursektoren. Estimaten fremstår som mest presise i grunnskolesektoren. Estimaten for kommunale veier, kultur og til dels pleie og omsorg er preget av større usikkerhet.



Trond Erik Lunder har arbeidet ved Telemarksforsking siden 2004. Han er utdannet ph.d i samfunnsøkonomi fra NTNU i 2015, med cand.oecon fra Universitetet i Oslo i 2003. Doktorgradsavhandlingen omhandler kommunal tjenesteproduksjon og statlig styring, og han har gjennomført flere prosjekter innen kommunaløkonomi.



Lars Håkonsen er utdannet siviløkonom fra NHH i 1991 og dr.oecon i samfunnsøkonomi fra samme sted i 1998. Han har arbeidet ved Telemarksforsking fra 1998 og har siden 2002 hatt hovedstilling ved HiT. Han har vært ansvarlig for en rekke kommunaløkonomiske prosjekter og evalueringer, herunder flere med barnehagesektoren som tema, og var fra 2009 til 2014 medlem av Teknisk beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi.

Forord

Denne rapporten er skrevet på oppdrag for Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Temaet er beregninger av merkostnaden for kommunal tjenesteproduksjon som følge av at befolkningen vokser. Anslaget på slike demografikostnader er et sentralt element i den årlige fastsettingen av økonomisk ramme for kommunesektoren i forbindelse med Kommuneproposisjonen og Statsbudsjettet. Dagens modell for å beregne slike merkostnader tar utgangspunkt i parametere fra kommunenes inntektssystem, hvor noen tjenestesektorer er inkludert mens andre holdes utenfor. Det er derimot ikke gjort noen statistiske undersøkelser direkte rettet mot å anslå disse merkostnadene. Teknisk beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi (TBU) har ansvar for å anslå demografikostnadene og har bedt om denne utredningen. Spørsmålet er om slike statistiske beregninger i praksis kan frembringe treffsikre estimater.

Prosjektperioden har vært fra begynnelsen av august og den har strukket seg et stykke inn i desember. Prosjektets problemstilling har åpnet for en lang rekke statistiske analyser, og en hovedutfordring har vært å strukturere disse analysene til en helhetlig rapport som både svarer på den overordnede problemstillingen og på de spørsmål som dukker opp underveis. Foreløpige funn ble presentert for TBU i slutten av oktober.

Vi vil takke vår kontaktperson i KMD, Even Vaboen, for godt samarbeid underveis og håper at vår utredning gir TBU et godt grunnlag for det videre arbeidet.

Bø, 15.12.2015

Trond Erik Lunder

Prosjektleder

Innhold

Sammendrag	7
1. Innledning.....	10
1.1 Bakgrunn for prosjektet.....	10
1.2 Valg av tjenestesektorer	11
1.3 Om forhold som kan påvirke proporsjonalitetsfaktoren.....	13
1.4 Om opplegget for resten av rapporten	17
2. Metodeavsnitt for regresjonsanalyser.....	18
2.1 For hvilken kommune skal proporsjonalitetsfaktoren beregnes?	22
3. Enkle dataplott og regresjoner	23
3.1 Generelt om tverrsnittsdata vs. tidsseriedata, kort og lang sikt mv.	23
3.2 Plott og enkle regresjoner basert på tverrsnitt.....	24
3.3 Plott og enkle regresjoner basert på tidsserie	31
3.4 Oppsummering.....	33
4. Skole.....	35
4.1 Enkel modell.....	35
4.2 Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner	40
4.3 Kostnadselastisitet i kommuner med vekst	41
4.4 Oppsummering skole.....	43
5. Administrasjon.....	45
5.1 Overordnet analyse.....	45
5.2 Kostnadselastisitet i kommuner med vekst	48
5.3 Oppsummering administrasjon.....	50
6. Pleie og omsorg.....	51
6.1 Overordnet analyse.....	51
6.2 Institusjonsbasert omsorg	54
6.2.1 Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner	55
6.2.2 Proporsjonalitetsfaktor i kommuner med vekst.....	57

6.3	Hjemmebasert pleie og omsorg.....	59
6.3.1	Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner	60
6.3.2	Proporsjonalitetsfaktor i kommuner med vekst.....	62
6.4	Oppsummering pleie og omsorg	63
7.	Kommunale veier	66
7.1	Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner.....	69
7.2	Kostnadselastisitet i kommuner med vekst	70
7.3	Oppsummering - kommunale veier.....	72
8.	Kultur	74
8.1	Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner.....	78
8.2	Kostnadselastisitet i kommuner med vekst	79
8.3	Oppsummering – kultur	81
9.	Oppsummering og diskusjon	82
9.1	Modeller.....	83
9.2	Kortsiktig eller langsiktig vekst?	83
9.3	Kontrollvariabler for kvalitet og tjenestoomfang	84
9.4	Innbyggere, brukere og relevante alderskategorier.....	84
9.5	Regnskapsdefinisjoner	84
9.6	En oppsummering av estimerte proporsjonalitetsfaktorer.....	85
	Vedleggstabeller	89

Sammendrag

Formålet med denne rapporten er å beregne anslag på de merkostnadene som oppstår i kommunal tjenesteproduksjon som følge av at befolkningen vokser.

Gjennom statistiske analyser har vi beregnet marginalkostnader og tilhørende kostnadselastisiteter for grunnskole, administrasjon, pleie og omsorg, kommunale veier og den kommunale kultursektoren.

Når befolkningen vokser, øker behovet for kommunale tjenester og dermed øker også kostnadene. Merkostnadene vil normalt være lavere enn gjennomsnittskostnadene ettersom det eksisterer noen stordriftsfordeler ved slik tjenesteproduksjon, men kostnadene vil normalt også være høyere enn 0. Et effektivt mål på graden av slike merkostnader er dermed forholdet mellom marginalkostnaden (kostnaden i kroner ved en ekstra bruker eller innbygger) og gjennomsnittskostnaden (total kostnad per bruker eller innbygger). Dette tilsvarer *kostnadselastisiteten*, eller *proporsjonalitetsfaktoren* som er det begrepet vi har brukt i denne rapporten. Når marginalkostnaden er lik gjennomsnittskostnaden, er proporsjonalitetsfaktoren lik 1. Kan derimot en ekstra innbygger tilbys tjenesten uten merkostnader, vil proporsjonalitetsfaktoren være lik 0.

Formålet med rapporten er å beregne proporsjonalitetsfaktorer for et utvalg av sektorer for å se om slike beregninger kan benyttes til å anslå det kommunale utgiftsbehovet som følge av nasjonal befolkningsvekst. Dette er anslag som TBU¹ i dag presenterer med utgangspunkt i parametere fra det kommunale inntektssystemet. Vi har valgt sektorene grunnskole, administrasjon, pleie og omsorg, kommunale veier og kultur. Disse sektorene har ulike egenskaper som kan være relevante å studere. Skole- og omsorgstjenester er typisk individrettede tjenester, mens administrasjon og kommunale veier i større grad antas å ha preg av å være delvis kollektive goder. Kultursektoren kan være både kollektiv og individrettet og er interessant fordi det antas at kulturtilbudet er bredere i større kommuner. En sentral utfordring er å skille mellom marginalkostnader som isolert følger av befolkningsvekst for gitt kvalitet og dekningsgrad, og kostnadsendringer som skyldes endringer i kvalitet, bredde eller dekningsgrad. Når det gjelder pleie og omsorg, har vi splittet denne sektoren opp i institusjonsbaserte og hjemmebaserte tjenester.

Vår strategi har vært å ta utgangspunkt i kostnadsdata og befolkningsdata for norske kommuner i perioden 2001 til 2014 og estimere sammenhengen mellom disse med et utvalg modeller og modellspesifikasjoner som på ulike måter kan antas å fange opp relevante sammenhenger. Ideelt sett burde vi endt opp med én modell som var i stand til å dekke alle dimensjoner, men med stor kompleksitet i kostnadssammenhenger og begrensninger i datamaterialet velger vi i stedet å oppsummere resultatene ut fra settet av ulike analyser.

¹ Teknisk beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi.

Resultatene kan oppsummeres med Tabell 9-2, som er gjengitt under. Tabellen oppsummerer estimater for hver av sektorene. Et 95 % konfidensintervall er oppgitt i parentes og viser usikkerheten rundt estimatet. Estimater presenteres for hver av de to hovedmodellene vi har benyttet i rapporten.² Det er ikke åpenbart om resultatene fra Analysemodell 1 eller Analysemodell 2 skal legges til grunn, og vi vurderer det derfor slik at gjennomsnittet mellom de to analysemodellene, vist i kolonnen lengst til høyre, kan være et rimelig anslag som oppsummerer våre analyser.

Grunnskolesektoren inngår med dobbelt sett av estimater. Vi har beregnet kostnadseffekten av både total innbyggervekst og av vekst i innbyggere i skolealder. I kommuner hvor innbyggertallet vokser, er det typisk slik at elevtallet vokser enda mer, relativt sett, og derfor er estimatet høyere når vi måler total innbyggervekst.

Proporsjonalitetsfaktorer for ulike tjenestesektorer

	Analysemodell 1	Analysemodell 2	Gjennomsnitt
Skole (innbyggere totalt)	0,82 (0,71-0,93)	0,80 (0,66-0,94)	0,81
Skole (innbyggere 6–15 år)	0,76 (0,67-0,85)	0,74 (0,64-0,84)	0,75
Administrasjon	0,23 (0,01-0,45)	0,28 (0,05-0,51)	0,26
Institusjonsbasert pleie og omsorg	0,72 (0,48-0,96)	0,81 (0,51-1,11)	0,77
Hjemmebasert pleie og omsorg	0,83 (0,42-1,24)	0,68 (0,26-1,10)	0,75
Veier	1,21 (0,78-1,64)	0,69 (0,28-1,10)	0,95
Kultur	0,66 (0,28-1,04)	0,56 (0,14-0,98)	0,61

Konfidensintervallene, som er oppgitt i parentes, viser at usikkerheten i anslagene er stor for enkelte av sektorene. Følgende punktliste oppsummerer kort hvilke elementer i modelloppsett, datagrunnlag og dataspesifikasjoner som viser seg å ha størst betydning for estimater og presisjon.

- Vi får forholdsvis stabile estimater med rimelige anslag for typisk individrettede tjenester som skole og omsorgstjenester.
- Vi får også stabile og rimelige anslag for administrasjonssektoren.
- For kommunale veier og kultur er resultatene mindre stabile, og det er vanskelig å si hva som er det rette nivået for en proporsjonalitetsfaktor.
- Vi har parallelt testet to hovedmodeller for de statistiske analysene, hver med en enkel og en utvidet versjon. De enkle modellene fanger opp ulike sider ved marginalkostnadene. De utvidede modellene kombinerer egenskaper fra de to grunnmodellene. De er dermed mer fleksible og har rimelig like egenskaper. Det kan likevel se ut til at modellene ikke er

² Resultatene er hentet fra det som i rapporten benevnes som utvidede modellversjoner.

fleksible nok når det gjelder å måle betydningen av hvor fort befolkningen vokser eller reduseres.

- Veksten bør måles over flere år. Ett års vekst preges for mye av tilfeldig variasjon. Vi anbefaler en forholdsvis lang periode, både for statistisk treffsikkerhet og for at den langsiktige kostnadseffekten skal regnes med.
- For de fleste sektorer er det totalt innbyggertall som er det naturlige utgangspunktet for beregning av demografikostnader. Vi har testet effekten av å benytte relevante aldersgrupper for grunnskole og for omsorgstjenester. Aldersgruppen 6–15 år kan benyttes til grunnskole, men totalt innbyggertall ser også ut til å gi omtrent like presise anslag. For pleie- og omsorgstjenester velger vi totalt innbyggertall som vårt hovedalternativ, selv om den statistiske presisjonen er høyere når vi kun måler antall innbyggere over 67 år.
- De kontrollvariablene vi tester, har liten betydning. Vi klarer i liten grad å kontrollere for endringer i kvalitet eller dekningsgrad hvis disse finnes.
- Regnskapsdefinisjoner har generelt liten betydning, men i sektorer med høy andel investeringer bør det legges til et anslag på rentekostnader.
- Et spørsmål, som både er teknisk og prinsipielt, oppstår når parameterestimater skal omregnes til en estimert proporsjonalitetsfaktor eller marginalkostnad. Norske kommuner har ulik befolkningsstørrelse og vekst. Hva er den korrekte «representative» kommunen?

Dersom TBU skulle ønske å korrigere opplegget for beregning av demografikostnader til en mer eksplisitt empirisk forankret beregning, kreves det i prinsippet et komplett sett av estimater for proporsjonalitetsfaktorer og/eller marginalkostnader for alle kommunale tjenestesektorer. Det er ingen enkel oppgave å komme fram til den «riktige» modellen. Vår rapport har spent ut en rekke alternativer og kan forhåpentligvis være til nytte i en evt. videre vurdering omkring disse forholdene, men vi understreker at vi ikke har tatt mål av oss til å konkludere omkring hvordan dette kan og bør gjøres.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Kommunene og fylkeskommunene produserer og tilbyr en rekke tjenester som innbyggerne i kommunene/fylkeskommunene er mottakere og brukere av. Hvis antall innbyggere i kommunene/fylkeskommunene vokser, vil behovene for tjenestene øke. Dersom de ekstra innbyggerne skal motta samme dekningsgrad og kvalitet som de opprinnelige innbyggerne hadde, og produksjonen foregår med uendret produktivitet, vil dette kreve større utgifter for kommunene/fylkeskommunene. Selv om problemstillingen er helt parallell for både fylkeskommunene og primærkommunene, vil vi i det følgende stort sett skrive «kommune», dels siden vi i dette prosjektet kun kommer til å omtale og gjennomføre konkrete beregninger på kommunale tjenestesektorer, og dels som en rent språklig forenkling.

Problemstillingen om hvordan endret befolkning påvirker kommunenes utgiftsbehov er et interessant forskningstema i seg selv, jf. eksempelvis Ladd (1994) og Oates (1986) for internasjonale artikler. I norsk økonomisk politikk er sammenhengen mellom befolkningsendring og kommunale utgiftsbehov også svært interessant i en mer konkret og operativ forstand. Det gjennomføres nemlig årlige beregninger i form av anslag på økt utgiftsbehov i kommunesektoren grunnet befolkningsendringer. Disse beregningene er en sentral del av beregningsopplegget for kommuneproposisjonen og dermed også for statsbudsjettopplegget for hvert budsjettår. Det er Teknisk beregningsutvalg for kommunal og fylkeskommunal økonomi (heretter TBU) som – på vegne av Kommunal- og moderniseringsdepartementet – hvert år gjennomfører beregningene av kommunesektorens utgiftsbehov knyttet til befolkningsendring. Begrepet «demografikostnader» benyttes for anslaget på kommunesektorens utgiftsbehov som følge av endret befolkning. Siden anslaget for demografikostnader representerer et viktig grunnlag for hvert års statsbudsjett, er det selvsagt av stor betydning at metoden for å beregne disse demografikostnadene er solid fundert.

Et sentralt begrep vedrørende TBUs demografiberegninger er elastisiteten i totalkostnaden mhp. innbyggertallet. Hvis vi innfører notasjonen $C(y)$ for totalkostnadsfunksjonen, der y representerer innbyggertallet, er elastisiteten til C mhp. y gitt ved

$$\varepsilon = C' \frac{y}{C} = \frac{C'}{\bar{C}} . \quad (1)$$

I (1) står \bar{C} for gjennomsnittskostnaden C/y . Dvs. at kostnadselastisiteten ε kan skrives som forholdstallet mellom marginalkostnaden C' og gjennomsnittskostnaden \bar{C} . Kostnadselastisiteten kalles også for proporsjonalitetsfaktoren i sammenhengen mellom befolkningsstørrelse og kostnader. En proporsjonalitetsfaktor på 1 vil innebære at sammenhengen er rent proporsjonal slik at en dobbelt så høy befolkning også vil gi dobbelt så høye kommunale kostnader. En proporsjonalitetsfaktor (eller elastisitet) på 0,5 vil derimot si at den prosentvise veksten i kostnadene kun vil bli på halvparten av den prosentvise veksten i befolkningen.

Prinsippene som ligger til grunn for TBUs beregninger av årlige demografikostnader, er dokumentert i kap. 4 i TBUs vårrapport for 2013, TBU (2013). Metodikken skiller mellom tjenestesektorer som har klart individrettet karakter, og sektorer som har mer preg av å levere

tjenester som kan karakteriseres som delvis kollektive goder. For de individrettede tjenestesektorene antas det en direkte og rent proporsjonal sammenheng mellom befolkningsstørrelse og kommunalt utgiftsbehov, dvs. en proporsjonalitetsfaktor på 1,0. For tjenestesektorene som ikke ansees som «individrettede» og dermed mer i retning av kollektive goder, antas det derimot implisitt en proporsjonalitetsfaktor på null, dvs. at disse sektorene holdes helt utenfor demografiberegningene. Metoden må forstås som et praktisk og pragmatisk kompromiss. En proporsjonalitetsfaktor på 1,0 kan være noe i overkant for en del av de individrettede tjenesteområdene. Samtidig er en proporsjonalitetsfaktor på null med stor sannsynlighet for lav for tjenester av mer kollektivt gode-karakter. Metoden kan likevel gi nokså rimelige anslag på de samlede demografikostnadene på landsbasis hvis de to «feilene» man gjør ved å bruke hhv. 1,0 og 0,0 for de to gruppene av tjenestesektorer, i rimelig grad oppveier hverandre.

TBUs beregninger er basert på forutsetninger om uendret standard, dekningsgrad og produktivitet. Selve beregningene gjør bruk av kostnadsnøklene i utgiftsutjevningen, men kostnadsnøklene justeres slik at kun alderskriteriene benyttes. Alderskriteriene blir da oppskalert slik at de rene alderskriteriene får samlet vekt lik 1 i de sektorene som inngår i beregningene. Oppvektingen av alderskriteriene skjer internt i hver delkostnadsnøkkel, mens den tidligere skjedde på toppnivå, jf. omtale av TBUs nye og gamle metode for demografiberegninger i kap. 4 i TBU (2013). Endringen i beregningsopplegget fra 2013 innebar også at administrasjonssektoren ble tatt ut av beregningene for primærkommunene, mens fylkesvegene ble tatt ut av beregningene for fylkeskommunene. Etter denne endringen blir dermed primær- og fylkeskommunene behandlet mer symmetrisk, og beregningene er mer tydelig avgrenset til kun å omfatte tjenestesektorer som nokså klart er «individrettede». Endringen innebar at det nye opplegget for demografikostnadsberegninger omfatter ca. 77 prosent av kommunesektorens samlede brutto driftsutgifter. Da kommunal administrasjon pluss fylkesveger var inkludert, omfattet beregningene ca. 84 prosent.

1.2 Valg av tjenestesektorer

Hovedformålet med dette prosjektet er å estimere proporsjonalitetsfaktorer for et utvalg av kommunale tjenestesektorer. På bakgrunn av det ovenstående avsnittet er det av særlig stor interesse å teste ut om TBU-beregningenes tydelige skille mellom «individrettede» og «kollektive» tjenestesektorer, med proporsjonalitetsfaktorer på hhv. 1 og null, blir verifisert eller forkastet av empirien. Det er derfor sentralt å velge ut tjenestesektorer som kan være gode eksempler på hhv. «individrettet» og «kollektivt gode», dvs. tjenestesektorer både innenfor og utenfor TBUs nåværende beregningsopplegg.

Blant gruppen av individrettede tjenestesektorer som ligger innenfor dagens beregningsopplegg, har vi for dette prosjektets formål plukket ut de to sektorene grunnskole og eldreomsorg. I kraft av sine store budsjettandeler er dette de to viktigste kommunale tjenestesektorene. I tillegg har begge sektorene klart definerte brukere eller mottakere av tjenestene. Vi har da muligheter til å beregne konkrete enhets- og marginalkostnader per elev eller per mottaker av eldreomsorgstjenester. Eldreomsorgssektoren er en utpreget mangfoldig og sammensatt tjenestesektor. Vi vil derfor forsøke å stykke opp sektoren i hhv. institusjonsbasert omsorg og hjemmebasert omsorg for å få et mest mulig konkret bruker/mottakerbegrep knyttet til hver av disse hovedtypene av eldreomsorgstjenester. Felles for både grunnskole og eldreomsorg er dermed at det finnes konkrete kostnadsdrivere. Det er ikke vekst i innbyggertallet som sådan som er den egentlige kostnadsdriveren for denne type individrettede tjenester. For kommunale grunnskoler

må den korrekte kostnadsdriveren være antall elever som går i kommunale grunnskoler. Det er ingen grunn til at vekst i øvrige innbyggere enn grunnskoleelever skulle gi noen kostnadsøkning i grunnskolesektoren. Tilsvarende må den korrekte kostnadsdriveren for eldreomsorgstjenester være antall brukere/mottakere av disse tjenestene.

I den andre gruppen av tjenester som per i dag er holdt utenfor TBUs beregningsopplegg og antas å være delvis kollektive goder, har vi valgt ut hhv. administrasjon, kulturtjenester og kommunale veier. I motsetning til det som er tilfelle for grunnskolen og eldreomsorgen, finnes det ingen konkrete brukergrupper som er den underliggende kostnadsdriveren for noen av disse tjenestene. Det er derfor kun aktuelt å studere hvordan det totale innbyggertallet i kommunen påvirker utgiftene til denne type tjenester. Sammenhengen mellom samlet innbyggertall og kommunens utgifter til hhv. administrasjon, kultur og kommunale veier blir dermed mer diffus og har ikke en like konkret kostnadsdriver som de to førstnevnte tjenesteområdene. Dette er også noe av forklaringen på hvorfor denne type mindre individrettede tjenester er holdt utenfor TBUs beregningsopplegg. Empirisk sett er det likevel et nokså åpent spørsmål om proporsjonalitetsfaktoren vil vise seg å ligge på et vesentlig lavere nivå for denne type tjenester enn for de individrettede tjenestene. Siden vi her inkluderer såpass ulike typer tjenester som administrasjon, kultur og kommunale veier i beregningene, vil dette prosjektet forhåpentligvis kunne gi interessante svar på dette viktige spørsmålet.

1.3 Om forhold som kan påvirke proporsjonalitetsfaktoren

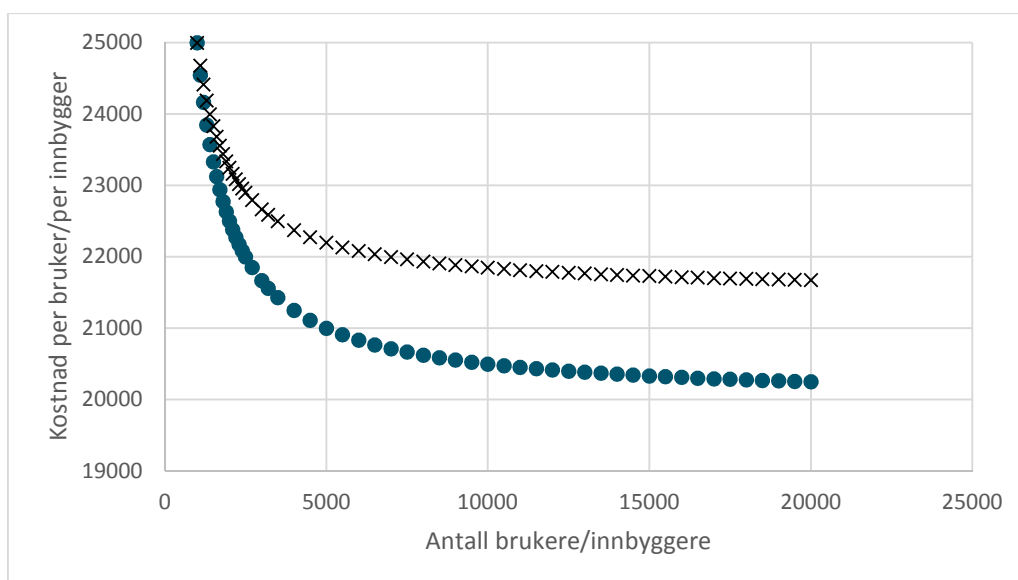
Ladd (1994) gir en oversikt over hvilke forhold som kan ha betydning for en brutto proporsjonalitetsfaktor.

- *Stordriftsfordeler*: Stordriftsfordeler for en kommunal tjeneste er definert ved at kostnaden per innbygger/bruker (enhetskostnaden) er avtagende i antall innbyggere/brukere. Det finnes flere ulike kilder til forekomsten av stordriftsfordeler. Produksjonen av kommunale tjenester har åpenbare stordriftsfordeler hvis tjenestene har egenskaper som fellesgoder/kollektive goder. Det vil si at tjenesten kan konsumeres av flere individer uten at dette går ut over andres konsum. Få kommunale tjenester er rene fellesgoder, men mange tjenester kan ha elementer av fellesgoder, i hvert fall opp til et visst antall brukere. Generelt vil kostnadene bestå av faste kostnader som er uavhengig av antall brukere (opp til en viss kapasitet), og kostnader som varierer med antall brukere. Forholdet mellom disse elementene vil avgjøre omfanget av stordriftsfordelene. Fenomenet med stordriftsfordeler er således ikke eksklusivt knyttet til problemstillingen rundt fellesgoder – enhver tjeneste der det finnes innslag av faste kostnader vil nødvendigvis ha visse stordriftsfordeler for lave produksjonsnivåer. Videre kan kostnadsforløpet for de variable kostnadene også gi opphav til stordriftsfordeler (stigende skalautbytte i de variable innsatsfaktorene).
- *Endret prioritering*: Endringer i befolkningsstørrelse og befolknings sammensetning kan medføre endringer i prioriteringen mellom tjenester, enten ved at grupper av innbyggere som vokser, får større politisk makt til å prioritere «sine» tjenester, eller motsatt at økt antall brukere må dele på samme budsjett-potten som før.
- *Zoo-effekten*: Når kommunene blir større, kan tjenestetilbudet utvides som følge av at antall brukere forsvarer investeringer som ikke er økonomisk lønnsomme i små kommuner. For eksempel bør kommunen være av en viss størrelse før kultursektoren kan tilby tjenester som kino eller konsertsal.
- *Trengsel*: Kostnadene ved å produsere enkelte kommunale tjenester kan øke dersom befolkningen vokser så mye at areal blir en begrenset ressurs. For eksempel kan det bli dyrere å bygge infrastruktur for kommunale tjenester. Dette kan motvirke eventuelle stordriftsfordeler.
- *Tregghet*: Proporsjonalitetsfaktoren kan bli lavere hvis det er en tregghet i hvordan tjenestetilbudet tilpasser seg befolkningsendringer. Denne treggheten kan gjelde både ved befolkningsøkning og befolkningsnedgang. Den kan være særlig sterk i sektorer hvor investeringer i anlegg utgjør en stor del av kostnadene, og gjør det vanskelig å tilpasse tilbudet på kort sikt. En slik tregghet vil som regel innebære en endring i kvaliteten eller dekningsgraden ved tjenesten i perioden fram til alle langsiktige tilpasninger har funnet sted. Et mulig unntak fra dette kan være dersom treggheten sammenfaller med stordriftsfordeler som trekker i motsatt retning.
- *Vekstrelaterte kostnader*: Proporsjonalitetsfaktoren kan være høyere i kommuner med særlig stor befolkningsvekst dersom den økte etterspørselen etter kommunale tjenester må tas unna med dyre, midlertidige løsninger. Dette poenget trekker altså i motsatt retning av det foregående punktet. Dersom man må ta i bruk dyre, midlertidige løsninger, vil proporsjonalitetsfaktoren bli høyere på kort sikt, men falle ned til et lavere langsiktig nivå når alle langsiktige tilpasninger har kunnet finne sted.

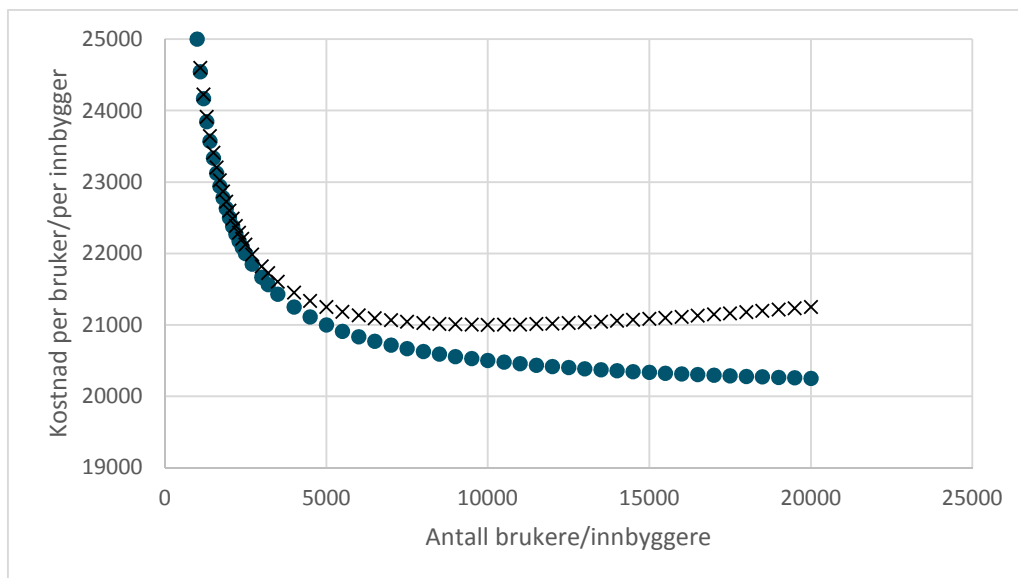
Punktlisten ovenfor indikerer at det er mange forhold som til sammen påvirker en empirisk målt proporsjonalitetsfaktor på et gitt tidspunkt. Vi kan illustrere de ulike effektene gjennom figurene

1-1 til 1-4. Figurene tar utgangspunkt i en tverrsnittssituasjon, men diskusjonen vil også forholde seg til tidsdimensjonen hvor dette skillet er relevant.

Figur 1-1 viser to eksempler på en kostnadsstruktur hvor enhetskostnadene er fallende i kommunestørrelse som følge av betydelige faste kostnader. Marginalkostnadene er lavere enn gjennomsnittskostnadene, slik at proporsjonalitetsfaktoren vil være mindre enn 1. Proporsjonalitetsfaktoren varierer med innbyggertallet og er lavest for de minste kommunene. Kurven som ligger øverst i figuren illustrerer hvordan kostnadsbildet kan forskyves dersom befolkningsendring også medfører endring i kvalitet, dekningsgrad eller omfang av det kommunale tjenestetilbudet. For eksempel vil zoo-effekten medføre at kostnadene per innbygger er høyere i store kommuner enn den underliggende kostnadsstrukturen skulle tilsi. I statistiske analyser vil forskjellen mellom den underliggende kostnadsstrukturen og forskjeller i kvalitet og dekningsgrad bare kunne identifiseres gjennom å inkludere indikatorer for kvalitet og dekningsgrad som kontrollvariabler.



Figur 1-1 Stordriftsfordeler og variasjon i kvalitet og dekningsgrad



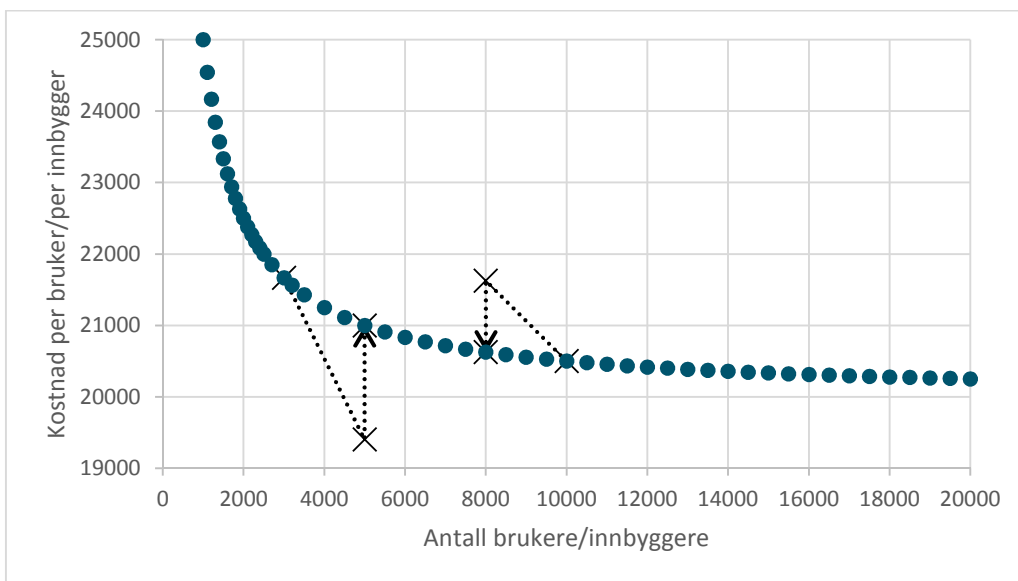
Figur 1-2 Illustrasjon av trengsel

Figur 1-2 viser hvordan trengselsfaktoren vil kunne medføre høyere enhetskostnader i de større kommunene. Dette vil gi høyere proporsjonalitetsfaktor generelt, og blant større kommuner vil proporsjonalitetsfaktoren kunne være større enn 1. Siden kommunenes areal er ulikt, vil ikke nødvendigvis trengselsproblematikken være direkte knyttet til innbyggertallet. Ved bruk av en relevant statistisk modell vil en slik kostnadsstruktur kunne fanges opp av kurvaturen på den estimerte sammenhengen mellom befolkning og kostnader.

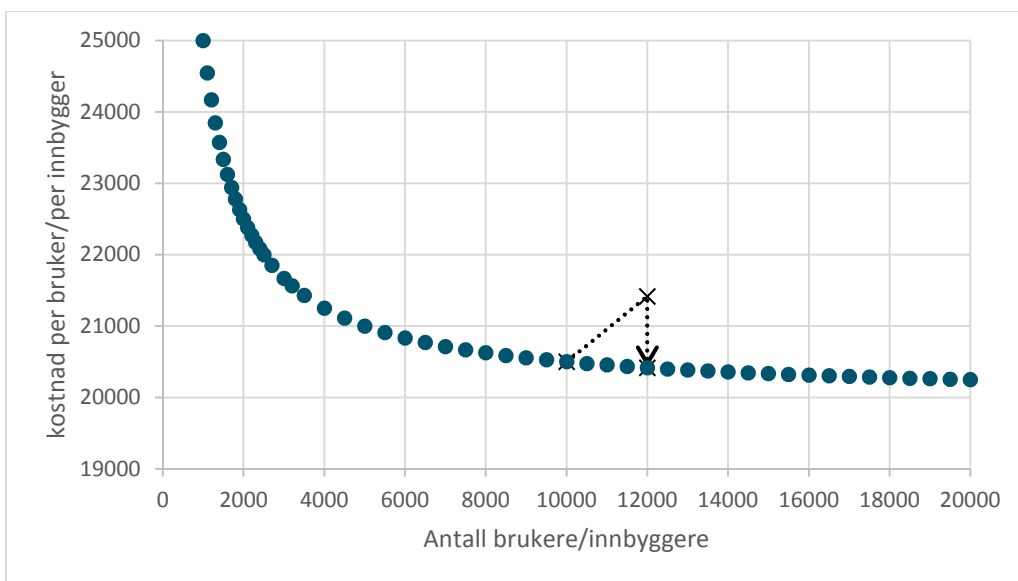
Figur 1-3 viser hvordan en befolkningsendring vil arte seg dersom det er tregheter i kostnadstilpasningen. En befolkningsøkning vil først gi lavere enhetskostnader fordi tjenestetilbudet ikke utvides i samme hastighet. Tilsvarende vil en befolkningsreduksjon ikke nødvendigvis gi en umiddelbar reduksjon i kostnadene dersom det er snakk om infrastruktur som ikke kan bygges ned på kort sikt. Styrken av effekten kan være ulik for kommuner med vekst og kommuner med reduksjon i innbyggertallet. På lengre sikt vil tjenestetilbudet og kostnadene justere seg tilbake til hovedkurven med mindre vedvarende befolkningsendring gir en vedvarende situasjon med ubalanse mellom tjenesteomfang og behov. Avviket fra hovedkurven medfører i dette tilfellet en kvalitetsendring eller en endring i dekningsgrad. Betydningen av slike tregheter vil kunne testes empirisk ved å analysere endringsdata med ulik lengde på evaluingsperioden. Eventuelt vil modeller som åpner for ulik kostnadseffekt av ulik veksthastighet, også kunne avsløre slike effekter.

Figur 1-4 viser en situasjon hvor ekstra kostnader oppstår som følge av særlig høy befolkningsvekst. Mønsteret ligner tilfellet med treghet i tilpasningen i Figur 1-3, og strategien for empirisk å identifisere denne effekten vil være den samme. Men til forskjell fra tilfellet med treghet i tilpasningen, er effekten her at høy vekst gir høyere enhetskostnader i stedet for lavere enhetskostnader. En annen forskjell er at kostnadseffekten trolig ikke vil ha en tilsvarende betydning for kommuner med befolkningsreduksjon. En ytterligere forskjell er at avviket fra hovedkurven ikke skyldes endret kvalitet eller endret dekningsgrad, men i stedet dreier seg om en

reell ekstrakostnad. Ved vedvarende vekst vil kommunen kunne ligge utenfor hovedlinjen i lengre tid.



Figur 1-3 Illustrasjon av treghet i kostnadstilpasningen ved befolkningsendring



Figur 1-4 Illustrasjon av kostnader ved særlig sterk befolkningsvekst

De ovenstående figurene og den forutgående punktlisten med aktuelle forhold som kan påvirke proporsjonalitetsfaktorer, viser at det er mange forhold som trekker i ulike retninger. En empirisk målt proporsjonalitetsfaktor vil være preget av summen av alle disse forholdene – derav begrepet brutto proporsjonalitetsfaktor. Ulike empiriske strategier kan være egnet til å få innsikt omkring forekomsten av de ulike enkeltstående forholdene som kan påvirke brutto proporsjonalitetsfaktoren. Det vil imidlertid være vanskelig å tenke seg at en fullt ut vil være i

stand til å dekomponere brutto proporsjonalitetsfaktoren og kunne spesifisere hvilke deler av brutto faktoren som skyldes stordriftsfordeler, trengsel, treghet mv. De komplekse forholdene bak proporsjonalitetsfaktoren og forløpet til de marginale og gjennomsnittlige kostnadene, kan tilsa en empirisk strategi der en tar i bruk flere ulike empiriske modeller som hver for seg er velegnet til å belyse ulike deler av de underliggende forholdene. Svakheten med en slik strategi er imidlertid at det vil bli vanskelig å konkludere definitivt om én og bare én «offisiell» proporsjonalitetsfaktor, marginal- og enhetskostnad per tjenesteområde.

1.4 Om opplegget for resten av rapporten

Resten av rapporten er organisert som følger. I kapittel 2 går vi gjennom de empiriske modellspesifikasjonene som vil bli benyttet i de sektorvise empiriske analysene i de etterfølgende kapitlene. Før vi kommer til disse, går vi imidlertid i kapittel 3 enklest mulig til verks og ser på de mest grunnleggende egenskapene ved datamaterialet. Vi viser her enkle plott og regresjoner som gir grunnlag for noen første tentative konklusjoner og erfaringer rundt prosjektets grunnleggende problemstillinger. De etterfølgende kapitlene 4 til 8 er organisert sektor for sektor, siden det er en del sektorspesifikke avveininger og tilpasninger som gjør denne framstillingsmåten mest velegnet. Vi starter med de to individrettede sektorene grunnskolen i kap. 4 og eldreomsorgen i kap. 5. Dernest studerer vi hhv. administrasjon, kultur og kommunale veier i kapitlene 6 til 8. Til slutt oppsummerer vi og konkluderer i kapittel 9.

2. Metodeavsnitt for regresjonsanalyser

Vi vil analysere marginalkostnadene gjennom et sett av regresjonsanalyser. Analysene bør til sammen dekke de mulige kostnadsfunksjonene som diskusjonen i avsnitt 1.3 åpner for, og dermed gi svar på følgende forhold:

- Er estimatene avhengig av modellformulering?
- Varierer marginalkostnaden med kommunestørrelse og vekstrate?
- Hvordan utvikler marginalkostnaden seg med lengden på perioden som studeres?
- Er det avgjørende å kontrollere for endringer i tjenestekvalitet og dekningsgrader?
- Hvilken betydning har ulike definisjoner av innbyggere/brukere?
- Hvilken betydning har kostnadsbegrepet som brukes?

De enkleste analysene baserer seg på et datamateriale med kommunale utgifter til utvalgte tjenester og befolkning. Dette datamaterialet har vi etablert med 14 årganger fra 2001 til 2014. Når vi legger til variabler for å kontrollere for kvalitetsendringer og dekningsgrader, blir vi nødt til å redusere antall årganger fordi mange av de aktuelle variablene har kommet til etter hvert. For å standardisere modelloppsettet noe har vi valgt å benytte data for perioden 2007–2014 i disse analysene. Dette gir oss også muligheten til å sjekke betydningen av å hente utgiftstallene fra konsernregnskapet, som er tilgjengelig i denne perioden.

Vi vil benytte oss av ulike modellformuleringer. Disse tar utgangspunkt i to grunnmodeller som begge er nært knyttet til problemstillingen for denne rapporten. Den første grunnmodellen er presentert i ligning (2). Denne måler relativ vekst i kostnader C som funksjon av relativ vekst i befolkning B og eventuelle kontrollvariabler Ω . I tillegg har den et kvadrert andreordensledd som åpner opp for at effekten av befolkningsvekst ikke er konstant. Proporsjonalitetsfaktoren regnes ut fra formelen i (3). Modellen ligner den som benyttes av Ladd (1994), men Ladd måler kostnader *per innbygger* på venstresiden. Dette gir en mer komplisert utledning av proporsjonalitetsfaktoren samtidig som det viser seg at modellen ikke gir proporsjonalitetsfaktor lik null i en kostnadsstruktur med kun faste kostnader. Vi velger derfor den enklere formen vist i ligning (2).

Den andre modellformuleringen er vist i ligning (5). Denne er basert på en Cobb-Douglas kostnadsfunksjon med et andreordensledd i tillegg. Ringstad og Løyland (1998) refererer til denne modellspesifikasjonen som «Nerlove-modellen» etter Nerlove (1963). Andreordensleddet tillater at kostnadselastisiteten ikke er konstant. Modellen kan estimeres både i tverrsnittdimensjonen og tidsdimensjonen. Variasjon i tidsdimensjonen kan enten måles ved å benytte kommunefaste effekter i et paneldataoppsett, som indikert ved fotskrift t , eller ved å analysere differansen mellom to årganger som i ligning 6. Kostnadselastisiteten beregnes uansett som i ligning (7). Om paneldataene består av bare to årganger, vil de to variantene gi eksakt samme resultat.

Vi vil også beregne 95 % konfidensintervall for de estimerte proporsjonalitetsfaktoren. Dette for å synliggjøre usikkerheten i estimatene. Konfidensintervallet beregnes henholdsvis ved ligning (4) og ligning (8), basert på Delta-metoden.³

ANALYSEMODELL 1. *Relativ endring:*

$$\frac{C_1 - C_0}{C_0} = \alpha + \beta_1 \frac{B_1 - B_0}{B_0} + \beta_2 \left[\frac{B_1 - B_0}{B_0} \right]^2 + \Omega \mathbf{q} + u \quad (2)$$

Kostnadselastisitet:
$$\frac{dC_1}{dB_1} \frac{B_1}{C_1} = \left(\beta_1 + 2\beta_2 \frac{B_1 - B_0}{B_0} \right) \frac{B_1}{B_0} \frac{C_0}{C_1} \quad (3)$$

$$se = \sqrt{Z_1^2 (\text{Var}(\beta_1) + 4Z_2 (\text{Z}_2 \text{Var}(\beta_2) + \text{Cov}(\beta_1, \beta_2)))} \quad (4)$$

hvor

$$Z_1 = \frac{C_0}{C_1} \frac{B_1}{B_0}, \quad Z_2 = \frac{B_1 - B_0}{B_0}$$

ANALYSEMODELL 2. *Nerlove panel (Se Ringstad og Løyland, 1998):*

Panelspesifikasjon:

$$\ln(C_{it}) = \alpha_i + \beta_1 \ln(B_{it}) + \beta_2 [\ln(B_{it})]^2 + \Omega q_{it} + u_{it} \quad (5)$$

Med to perioder:

$$\ln C_1 - \ln C_0 = \alpha + \beta_1 (\ln B_1 - \ln B_0) + \beta_2 [(\ln B_1)^2 - (\ln B_0)^2] + \Omega \mathbf{q} + u \quad (6)$$

Kostnadselastisitet:
$$\frac{dC_1}{dB_1} \frac{B_1}{C_1} = \beta_1 + 2\beta_2 \ln(B) \quad (7)$$

$$se = \sqrt{\text{Var}(\beta_1) + 4 \ln(B) (\ln(B) \text{Var}(\beta_2) + \text{Cov}(\beta_1, \beta_2))} \quad (8)$$

Den logaritmiske spesifikasjonen som ligning (5) bygger på, er mye brukt fordi kostnadselastisiteten beregnes direkte. En alternativ spesifikasjon kunne også vært å bruke kostnadene direkte, uten den logaritmiske transformasjonen. En slik modell tar utgangspunkt i at

³ Se for eksempel Weisberg (2005)

marginalkostnaden er konstant i stedet for at kostnadselastisiteten er konstant. Modellen er imidlertid svært følsom for de store forskjellene i kommunestørrelse som vi har i Norge. De største kommunene ender opp med å ha svært høy innflytelse på estimatene. Modellen er også avhengig av prisjustering, og den blir dermed følsom for hvordan denne gjøres. Vi vil likevel gjøre enkle tverrsnittsanalyser med denne modellvarianten i en innledende diskusjon i kapittel 3. Fordelen med denne modellformen er at vi direkte estimerer faste og variable kostnader, kostnadselementer som er svært informative i en diskusjon om stordriftsfordeler.

De to modellene vi velger å fokusere på, er ganske likt innrettet mot å måle marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor. Det er likevel et par forskjeller. For det første har de to modellene ulik følsomhet for kommuner med ekstrem vekst/reduksjon i befolkning eller kostnader. I kommunedata vil det ofte være enkelte ekstremobservasjoner. Gjennom å analysere begge modellene kan vi ha større mulighet for å fange opp tilfeller hvor disse ekstremobservasjonene er avgjørende for estimatene. For det andre er andreordensleddet ulikt spesifisert, og dette har betydning for hvilken variasjon de er tilpasset å fange opp. I analysemodell 1 er det befolkningsveksten som er kvadrert, og dette åpner for at kostnadselastisiteten varierer med vekstraten. I analysemodell 2 er det befolkningen i det enkelte år som er kvadrert, og modellen kan dermed fange opp om kostnadselastisiteten varierer med kommunestørrelsen. Vi kan likevel legge til et tredje ledd i hver av de to modellene slik at begge modellene fanger opp variasjon med tanke på både kommunestørrelse og vekstrate, jfr. ligning (9) og (11). Vi vil referere til disse spesifikasjonene som de utvidede modellene.

<i>Utvidede modeller</i>	
<i>Analysemodell 1</i>	
$\frac{C_1 - C_0}{C_0} = \alpha + \beta_1 \frac{B_1 - B_0}{B_0} + \beta_2 \left[\frac{B_1 - B_0}{B_0} \right]^2 + \beta_3 \left[\frac{B_1 - B_0}{B_0} * \ln(B_0) \right] + \Omega \mathbf{q} + u \quad (9)$	
<i>Kostnadselastisitet:</i>	
$\frac{dC_1}{dB_1} \frac{B_1}{C_1} = \left(\beta_1 + 2\beta_2 \frac{B_1 - B_0}{B_0} + \beta_3 \ln B_0 \right) \frac{B_1}{B_0} \frac{C_0}{C_1} \quad (10)$	
$se = \sqrt{Z_2^2 \left[\text{Var}(\beta_1) + 4Z_1^2 (\text{Var}(\beta_2)) + Z_3^2 (\text{Var}(\beta_3)) + 4Z_1 \text{Cov}(\beta_1, \beta_2) + 2Z_3 \text{Cov}(\beta_1, \beta_3) + 4Z_1 Z_3 \text{Cov}(\beta_2, \beta_3) \right]}$	
<i>hvor</i>	
$Z_1 = \frac{B_1 - B_0}{B_0}, \quad Z_2 = \frac{C_0}{C_1} \frac{B_1}{B_0}, \quad Z_3 = \ln(B_0)$	

Analysemodell 2:

$$\ln C_1 - \ln C_0 = \alpha + \beta_1(\ln B_1 - \ln B_0) + \beta_2[(\ln B_1)^2 - (\ln B_0)^2] + \beta_3(\ln B_1 - \ln B_0)^2 + \Omega\mathbf{q} + u \quad (11)$$

Kostnadselastisitet:

$$\frac{dC_1}{dB_1} \frac{B_1}{C_1} = \beta_1 + 2\beta_2 \ln(B_1) + 2\beta_3 \ln\left(\frac{B_1}{B_0}\right) \quad (12)$$

$$se = \sqrt{\text{Var}(\beta_1) + 4X_1^2 \text{Var}(\beta_2) + 4X_2^2 \text{Var}(\beta_3) + 4X_1 \text{Cov}(\beta_1, \beta_2) + 4X_2 \text{Cov}(\beta_1, \beta_3) + 8X_1 X_2 \text{Cov}(\beta_2, \beta_3)}$$

hvor

$$X_1 = \ln(B_1), \quad X_2 = \ln\left(\frac{B_1}{B_0}\right)$$

Det siste leddet i Analysemodell 1 i ligning (9) er et interaksjonsledd mellom befolkningsvekst og befolkningsstørrelse. Befolkning inngår på logaritmisk form for å «presse sammen» den store variasjonen i kommunestørrelse. Formelen for kostnadselastisiteten viser at $\ln B_0$ inngår i formelen slik at estimatet vil variere med kommunestørrelse.

Det siste leddet i Analysemodell 2 innfører den kvadrerte versjonen av førsteordensleddet. Dette åpner for en ikke-lineær effekt av førsteordensleddet. I formelen for kostnadselastisitet ser vi at uttrykket B_1/B_0 innfører befolkningsvekst i estimatet.

Selv om vi med disse utvidede modellene åpner for at kostnadseffekten av innbyggerendringer kan avhenge av både kommunestørrelse og vekstrate, er det fortsatt et spørsmål om funksjonsformen er hensiktsmessig. For eksempel kan det være naturlig å anta at store endringer i befolkningen medfører en treghet i kostnadstilpasningen både ved befolkningsøkning og befolkningsreduksjon. Skulle modellen være perfekt tilpasset en slik kostnadsstruktur, måtte vi inkludert et tredjeordensledd i tillegg. Vi vil i stedet undersøke denne dimensjonen ved å estimere analyser hvor vi begrenser utvalget til kommuner som vokser.

2.1 For hvilken kommune skal proporsjonalitetsfaktoren beregnes?

Formlene for kostnadselastisitet og marginalkostnad viser at det i tillegg til parameterestimater fra de statistiske analysene må legges inn verdier for innbyggertall, innbyggervekst og kostnadsvekst. For Analysemodell 2 er kostnadene ikke inkludert i uttrykket. Det kan legges inn ulike verdier for disse størrelsene for å estimere proporsjonalitetsfaktor for ulike typer kommuner, og dette åpner en diskusjon om hvilke verdier som skal benyttes. Vi skisserer her tre varianter som vi vil bruke i oppsummering av resultatene etter hvert sektorkapittel. Andre varianter kan også tenkes, men vi mener at disse tre er de mest relevante.

Alternativ 1: P-faktor for en kommune av gjennomsnittlig størrelse og kostnadsnivå.

Et naturlig utgangspunkt for å predikere verdier er gjennomsnittsverdiene. Gjennomsnittet er kjernen for regresjonsanalysene, og treffsikkerheten til en prediksjon er størst i dette punktet. Prediksjoner på verdier som ligger langt unna gjennomsnittet, vil være mer usikre.

En ulempe med å bruke gjennomsnittsverdier i dette tilfellet er at en kommune med en kombinasjon av gjennomsnittlige verdier på befolkningsstørrelse, befolkningsvekst og kostnadsvekst ikke nødvendigvis er særlig «gjennomsnittlig» eller representativ for kommunesektoren.

Alternativ 2: Gjennomsnitt av estimert p-faktor for enkeltkommuners befolkning og kostnadsnivå.

I dette alternativet beregnes en predikert verdi for hver enkelt kommune, basert på hver kommunes verdier på input-variablene, for så å beregne et gjennomsnitt av disse. Alternativ 2 innebærer at dette gjennomsnittet beregnes uveid, det vil si at alle kommuner teller likt.

Alternativ 3: Gjennomsnitt av estimert p-faktor for enkeltkommuners befolkning og kostnadsnivå, veid etter kommunal vekst.

I alternativ 3 starter vi som i alternativ 2 med å beregne en predikert verdi for alle kommunene enkeltvis. Men når vi beregner gjennomsnittet, vektet kommunene etter absolutt befolkningsvekst. Fordelen med dette målet er at vi relaterer prediksjonen direkte til den delen av datamaterialet hvor befolkningsveksten skjer. Hvis kommunene med vekst har en særlig høy proporsjonalitetsfaktor, er det denne som er mest relevant for å anslå de reelle demografikostnadene knyttet til økt befolkning. Vi velger å sette vekten til null for de kommunene som har negativ befolkningsutvikling. Problemet med denne varianten er at den er sårbar for feilprediksjoner dersom modellen er dårlig spesifisert. Veldig mye vekt blir lagt på de predikerte verdiene for de største kommunene, og i praksis teller estimatet for Oslo kommune nær 20 %.

I de generelle analysene er det alternativ 1 vi vil rapportere. I oppsummeringsavsnittene til hver sektor vil vi også rapportere verdier for de andre alternativene.

3. Enkle dataplott og regresjoner

3.1 Generelt om tverrsnittsdata vs. tidsseriedata, kort og lang sikt mv.

Beregningsopplegget beskrevet i forrige kapittel vil bli gjennomført for hver av de utvalgte kommunale tjenestesektorene i de påfølgende kapitlene i rapporten. I det herværende kapittelet vil vi imidlertid først gi en rask og enkel oversikt over hvordan sammenhengene mellom befolkningsstørrelse/befolkningsvekst og kommunale driftsutgifter rent visuelt ser ut i enkle todimensjonale plott. Videre vil vi supplere dataplottene med enklest mulige lineære regresjoner av typen $C = \alpha + \beta B$, dvs. regresjoner med et fastledd og et lineært variabelt ledd. Det er selvsagt en god empirisk strategi å kjenne best mulig til egenskapene til datagrunnlaget. Enkle plott mellom de viktigste variablene i datasettet kan ofte si svært mye om de underliggende sammenhengene som senere skal estimeres. Mer eller mindre avanserte økonometriske metoder vil ofte ikke endre vesentlig på resultatene hvis de underliggende forholdene som skal estimeres, er enkle og åpenbare nok til å la seg tydelig avbilde i todimensjonale plott.

I spørsmålet om hvordan befolkningsvekst påvirker kommunale kostnader, er det to kilder til informasjon om den underliggende sammenheng. Den ene informasjonskilden er tverrsnittsdata for norske kommuner for ett regnskapsår. Det er denne tverrsnittsinformasjonen som ligger til grunn for inntektssystemets kostnadsnøkler. Hvis kommune A er om lag 10 ganger så stor som en annen kommune B og kommune A også har om lag 10 ganger så høye driftsutgifter til et tjenesteområde som kommune B, kan dette indikere at kostnadsstrukturen for dette tjenesteområdet er nær proporsjonal med antall innbyggere. De sammenhengene mellom befolkningsstørrelse (eller antall brukere) og kostnader som finnes fra denne type tverrsnittsinformasjon, antas å gi et uttrykk for den helt langsiktige sammenheng mellom befolkningsstørrelse og kommunale utgifter. Altså, dersom en kommune som i dag har 10.000 innbyggere over tid skulle vokse til å få 100.000 innbyggere, antas det at det langsiktige utgiftsbehovet etter å ha vokst til 100.000 innbyggere, vil være om lag slik som i en kommune som i dag allerede har 100.000 innbyggere. Dette gjelder altså på helt lang sikt, etter at enhver kapasitets- og arealtilpasning av absolutt alle kommunale tjenester er perfekt og langsiktig tilpasset, og selvsagt sett bort fra mellomliggende pris-, kostnads-, produktivitets- og kvalitetsendringer over tid.

Den andre kilden til informasjon er den som umiddelbart synes mest relevant for spørsmålet om *marginal* kostnad ved befolkningsvekst, nemlig sammenheng mellom befolkningsvekst og kostnadsøkninger fra år til år i den enkelte kommune. Dette er tidsserieinformasjonen i datamaterialet over norske kommuners regnskapsdata over tid. Tidsserieinformasjonen gir selvsagt direkte anledning til å se på kostnadsutvikling over tid og kan dermed bedre brukes til å vurdere tidsaspektet. Den kortest mulige sikt det kan være aktuelt å belyse, er den ettårige sammenheng mellom befolkningsendring og utgiftsendring fra ett år til det påfølgende. Tidsserien kan også brukes til å studere sammenheng mellom befolkningsendring og utgiftsendring på mer mellomlang sikt, eksempelvis hvor mye de kommunale utgiftene har endret seg i løpet av en periode på 7-8. Med dagens tilgjengelige grunnlagsdata fra Kostra vil det imidlertid neppe være en tilstrekkelig lang tidsserie til at den helt langsiktige sammenheng kan observeres direkte fra dataene. Tilpasningen av infrastruktur, bosetting, bygg, bemanning og

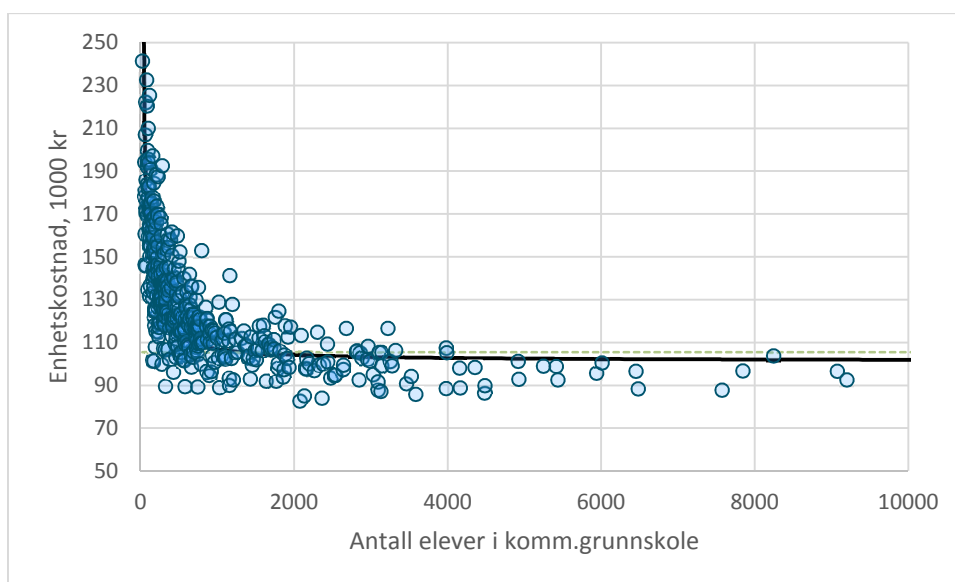
organisering mv. til økt folketall, vil neppe ha blitt fullstendig gjennomført og optimalisert i løpet av en periode på 7–8 eller endog 12–13 år.

Dersom resultatene fra både tverrsnitt og tidsserie viser seg å konvergere mot et nokså felles nivå for marginalkostnadene ved økt befolkning, ville det være enkelt å konkludere nokså definitivt omkring effekten av befolkningsendringer på kommunale utgifter og utgiftsbehov. Dersom resultatene blir nokså ulike, er det derimot noe mindre enkelt å fortolke resultatene og komme med klare konklusjoner. I de dataplottene og enkle regresjonene vi skal vise i de følgende avsnittene, vil det bli nokså klart at det i mange tilfeller blir ulike konklusjoner basert på hhv. tverrsnitts- og tidsserieinformasjonen.

3.2 Plott og enkle regresjoner basert på tverrsnitt

Grunnskole

Når det gjelder et enkelt plott for enhetskostnader i grunnskolesektoren, har vi hentet inn konserntall for brutto driftsutgifter og summert utgiftene for funksjonene 202+214+222+223. Det er også hentet inn antall elever i kommunale grunnskoler, samt totalt innbyggertall i kommunen, alle tall for 2013. Nasjonalt snitt (innbyggervektet) for brutto driftsutgifter til grunnskole per elev i kommunale grunnskoler er 105,45 kroner som er avmerket som stiplet linje i figuren nedenfor. Figuren er avgrenset på x-aksen til å vise kommuner med elevtall opp til 10.000 innbyggere og på y-aksen til gjennomsnittskostnad opp til 250.000 kroner for å gi et så tydelig bilde som mulig.



Figur 3-1. Enhetskostnader i kommunal grunnskole, kommuner med antall elever inntil 10.000. Kostra, 2013-tall.

De få kommunene som har flere kommunale grunskoleelever enn de som vises i figuren, ligger alle relativt nær den stiplede linje som viser nasjonalt gjennomsnittlig enhetskostnadsnivå. Mer

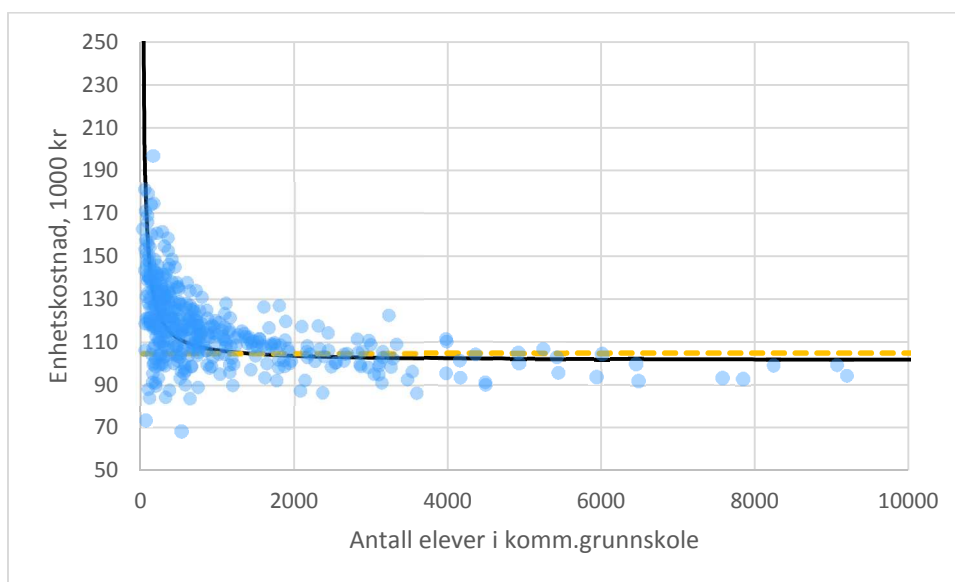
presist ligger de stort sett litt under det nasjonale gjennomsnittet. Unntaket fra dette er Oslo, som ligger nokså nøyaktig på gjennomsnittsnivået.

Plottet i Figur 3-1 indikerer at en enkel totalkostnadsfunksjon av formen $C = \alpha + \beta B$, der B står for antall elever, α er fast kostnad og β er marginalkostnad, vil gi en god føyning til dataene. Hvis vi estimerer denne kostnadsfunksjonen basert på 2013-dataene for 428 kommuner, finner vi funksjonen $C = 5.696.500 + 101.360B$, med svært høye t-verdier og en justert R^2 på 99,68 %. Denne estimerte kostnadsfunksjonen (vist som total enhetskostnad) vises som den fallende svarte kurven i figuren.

Estimert marginalkostnad per grunnskoleelev er altså 101,36 tusen kroner mens den faste kostnaden er på ca. 5,7 mill. kroner. Ved å dividere estimert marginalkostnad 101,36 på gjennomsnittlig enhetskostnad 105,45, finner vi en proporsjonalitetsfaktor for grunnskolen på 0,9611.

Figur 3-1 indikerer nokså tydelig at det finnes stordriftsfordeler i grunnskolesektoren. Stordriftsfordelene ser i stor grad ut til å være uttømt når antall grunnskoleelever blir omkring 1000. Det kan imidlertid være problematisk å tolke forløpet for Figur 3-1 kun som et uttrykk for stordriftsfordeler. Hver kommune har også en budsjettbetingelse å forholde seg til, dvs. at sum av driftsutgifter er begrenset av sum driftsinntekter. Det er velkjent at de minste kommunene i gjennomsnitt har høyere inntekter per innbygger enn de større kommunene. Forløpet for utgifter per innbygger i Figur 3-1 vil derfor også være påvirket av at de minste kommunene bruker mer penger per elev i grunnskolen simpelthen fordi de har mer penger å bruke per innbygger. Det kan derfor være feil å tolke de høyere utgiftene til grunnskole i de minste kommunene kun som et uttrykk for smådriftsulemper.

Nedenfor har vi derfor også laget en tilsvarende figur som Figur 3-1, men med utgifter per innbygger dividert på et indekstall for korrigerte frie inntekter per innbygger inkludert eiendomsskatt og konsesjonskraftinntekter. Vi har så beregnet både gjennomsnittlig utgiftsnivå totalt og per kommune samt estimert totalkostnadsfunksjonen på nytt.

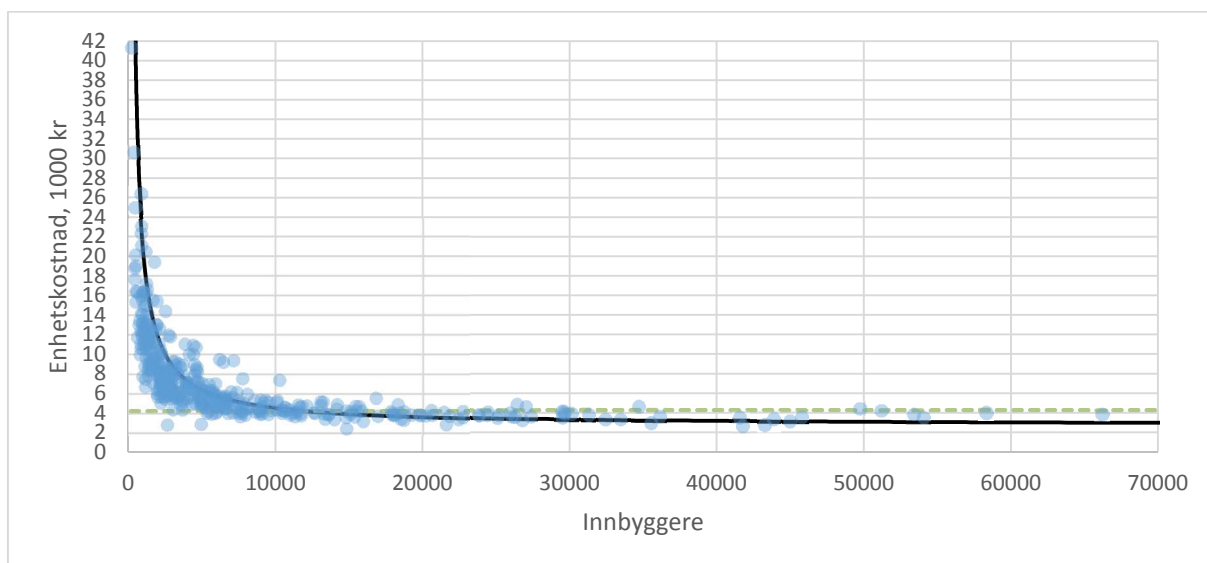


Figur 3-2. Enhetskostnader i grunnskolen når utgifter per elev blir korrigert med en indeks for kommunens korrigerede frie inntekter inkludert eiendomsskatt og konsesjonskraftinntekter. Kostra, konsern, 2013.

Korrigeringen for inntektsnivå gjør at utgiftsnivået per elev i gjennomsnitt blir noe nedjustert i de minste kommunene, men dette gir ingen betydelig endring i hovedresultatene vi fikk fra de ukorrigerede utgiftsdataene i Figur 3-1. Det estimerte fastleddet i regresjonslikningen reduseres fra 5,7 i Figur 3-1 til 5,4 mill. kr i Figur 3-2, mens marginalkostnaden kun endres fra 101.360 til 100.968 kroner per elev. Justert R^2 øker marginalt fra 99,68 til 99,72 %. Det blir altså – som forventet – noe mindre omfattende stordriftsfordeler, men forskjellen av å korrigere eller ikke korrigere for inntektsnivået må sies å være svært beskjeden. Siden formålet i denne delen av rapporten er å gi en enklest mulig framstilling av hva vi kan lese rett ut av datagrunnlaget, ser vi i det følgende kun på faktiske utgifter uten å korrigere for inntektsnivået. Vi oppsummerer imidlertid alle resultater fra både inntektskorrigerede og ikke-inntektskorrigerede regresjoner til slutt i kapitlet i Tabell 3-1 og Tabell 3-2.

Administrasjon

Administrasjonssektoren er definert som summen av funksjonene 100+110+120+121+130. På samme måte som med grunnskole ovenfor, lager vi enhetskostnader basert på brutto driftsutgifter fra konserntallene for 2013. Vi viser her enhetskostnader målt per innbygger, siden administrasjon ikke har noen annen avgrenset brukergruppe enn samlet antall innbyggere i kommunen.



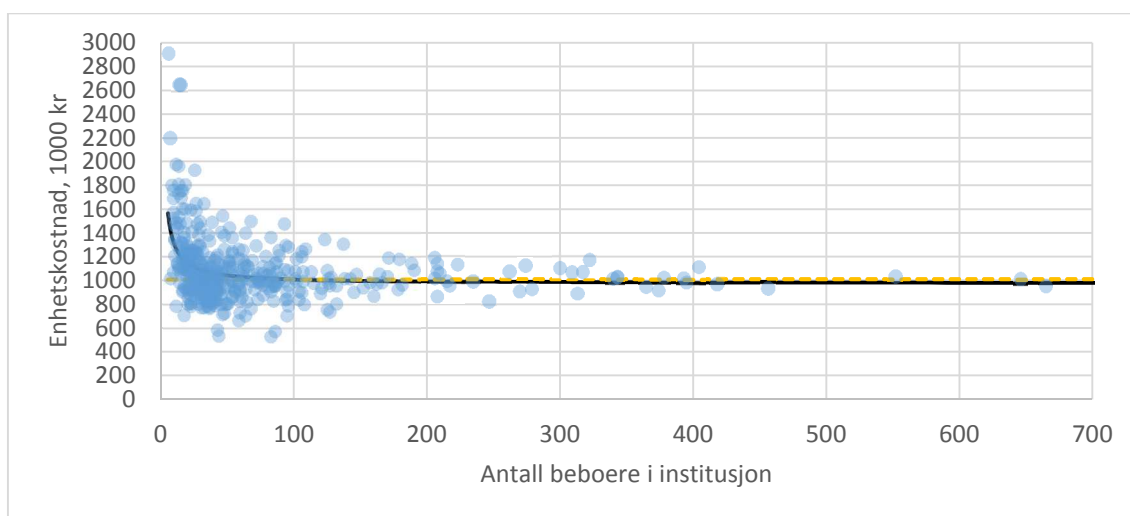
Figur 3-3. Enhetskostnader for administrasjonssektoren, 1000 kr per innbygger, Kostra (konsern) 2013.

Igjen viser den stiplede linjen det nasjonale gjennomsnittsnivået, som for administrasjonskostnader er på 4262 kr. per innbygger. Videre viser den sorte heltrukne kurven den estimerte gjennomsnittskostnadsfunksjonen basert på en totalkostnadsfunksjon på formen $C = \alpha + \beta B$. I dette tilfellet blir fastleddet α ca. 18,63 mill.kr, mens marginalkostnadsleddet β blir ca. 2702 kroner. Dermed får vi en proporsjonalitetsfaktor basert på gjennomsnittet i materialet på $2702/4262 = 0,63$. Også i tilfellet med administrasjon gir den enkle regresjonen basert på et

fastledd og et lineært førsteordensledd meget god føyning til dataene, med en justert R^2 på 96,2 % og svært høye t-verdier på regresjonskoeffisientene.

Pleie og omsorg i institusjon

Vi trekker her kun ut driftsutgifter til de to Kostrafunksjonene 253 og 261 (den delen av omsorgssektoren som foregår i institusjon). En enhetskostnad for institusjonsbasert omsorg baseres så på Kostras nivå 3-data for antall beboere i institusjon per kommune. (Vi kunne alternativt brukt antall eldre personer i kommunen, men får da naturlig nok et mindre presist enhetskostnadsbegrep.) På samme måte som i de ovenstående figurene har vi innskrenket x-aksen, i dette tilfelle til et nivå på 700 beboere, dvs. at de fem største kommunene ikke vises i figuren.

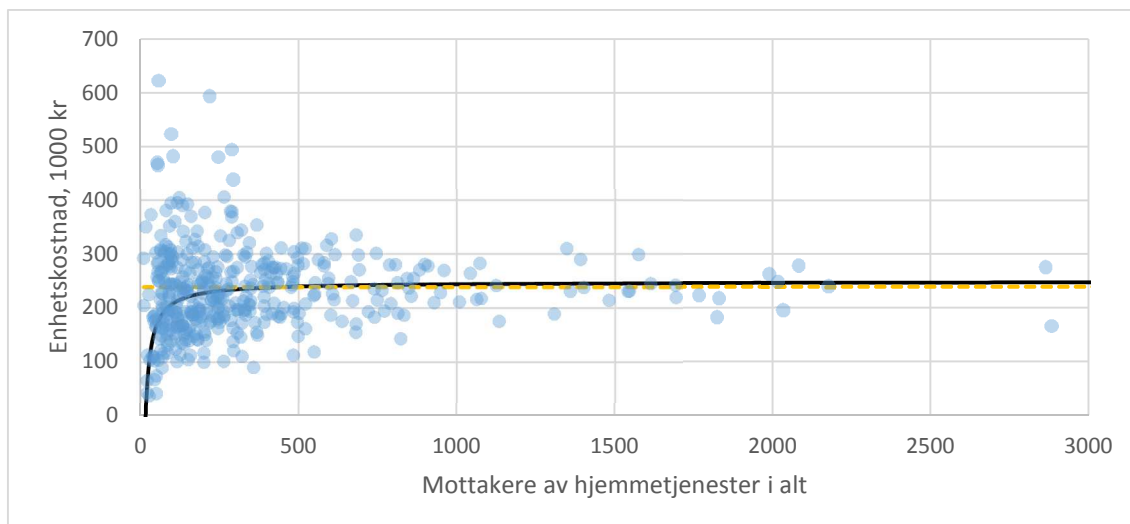


Figur 3-4. Enhetskostnad til funksjon 253 og 261 per beboer i institusjon, Kostra, konsern, 2013.

Skillet fra de to foregående figurene er at graden av stordriftsfordeler synes mer moderat. Regresjonskoeffisienten for fastleddet α i kostnadsfunksjonen $C = \alpha + \beta B$ er nå på 3,54 mill. kr mens grensekostnadsleddet β er på 975 tusen kr per beboer. Videre er veiet gjennomsnittlig enhetskostnad (den stiplede linjen) på 1,01 mill. kr. Vi ser her at den estimerte gjennomsnittskostnaden konvergerer noe raskere ned mot grensekostnaden enn det som var tilfelle for grunnskole og (særlig) administrasjon. Når vi beregner proporsjonalitetsfaktoren basert på veiet gjennomsnittlig enhetskostnad per bruker, blir faktoren så høy som 0,965. Igjen er justert R^2 meget høy, 99,4 %.

Hjemmebasert omsorg

Vi har også forsøkt å avgrense hjemmehjelp ved kun å hente ut kostnader på funksjon 254 Helse- og omsorgstjenester til hjemmeboende. Kostnaden er så dividert på antall mottakere av hjemmetjenester i alt fra Kostras nivå 3-data for å generere en enhetskostnad. I motsetning til øvrige tjenesteområder indikerer her tversnittsdataene en liten stordriftsulempe:



Figur 3-5. Enhetskostnader for hjemmebaserte helse- og omsorgstjenester (per mottaker i alt).
Kostra, konsern, 2013.

For hjemmebasert omsorg får vi et negativt estimat på fastleddet i kostnadsfunksjonen $C = \alpha + \beta B$ og dermed en stigende estimert gjennomsnittskostnad vist som den svarte kurven i figuren. Fastleddet er imidlertid relativt lite (-4,077 mill. kr), slik at estimert gjennomsnittskostnad nokså raskt konvergerer mot grensekostnaden på ca. 248 tusen per mottaker. Den estimerte totalkostnadsfunksjonens justerte R^2 blir her på 98,5 %. Videre blir proporsjonalitetsfaktoren for hjemmebasert omsorg på 1,038.

Oppsummering, tverrsnittsdata

Vi har ovenfor vist enkle plott av enhetskostnader og tilhørende estimerte enhetskostnadsfunksjoner for fire ulike tjenesteområder. Vi har også gjort tilsvarende beregninger for kommunale kulturtjenester (unntatt aktivitetstilbud til barn og unge samt kulturskole) og for funksjon 332 Kommunale veier, men prioriterer ikke plass på å vise figurer for disse tjenestene.

Kulturskolene og muligens også aktivitetstilbud til barn og unge kan være nokså «brukerrettet», dvs. tjenester som i relativt stor grad retter seg mot konkrete individuelle brukere. De øvrige delene av kulturtjenestene har i større grad preg av å være delvis kollektive goder, og vi har derfor testet ut denne «resten av kultur-sektoren» (unntatt kulturskoler og aktivitetstilbud til barn og unge) for å se om dette gir vesentlig andre resultater enn de mer tydelig individrettede tjenestene studert hittil. Kommunale veier (funksjon 332) har også preg av å være delvis et kollektivt gode og er derfor tatt med av samme grunn.

Fastleddet i regresjonsligningen blir ikke signifikant for verken kulturtjenester eller kommunale veier. Dvs. at det blir en rent proporsjonal kostnadsfunksjon av typen $C = \beta B$. For både kultur og kommunale veier har vi brukt totalt innbyggertall som enhetsbegrep. Vi får da en estimert marginalkostnad (og gjennomsnittskostnad) på 1,97 kroner per innbygger til kulturtjenester og 1,09 kroner per innbygger til kommunale veier.

I tabellen nedenfor gir vi en samlet oversikt over estimerte kostnadsfunksjoner og beregnede proporsjonalitetsfaktorer basert på de rene tverrsnittsdataene for 2013 (konsern).

Tabell 3-1. Resultater fra enkle regresjoner av tverrsnittsdata for noen utvalgte kommunale tjenester. Estimert totalkostnadsfunksjon $C = \alpha + \beta B$. Kostra, konsern, 2013. Tall i 1000 kr (t-verdier i parentes).

Tjenesteområde	Enhetsbegrep (B)	Gjennomsnittlig veiet enhetskostnad	Estimert fastledd (α)	Estimert grensekostnad (β)	Justert R^2	Prop. faktor*
Administrasjon (f.100+110+120+121+ 130)	Innbyggere	4,26	18627 (18,62)	2,702 (104,16)	0,962	0,634
Grunnskole (f.202+214+222+223)	Elever i kommunal grunnskole	105,45	5696 (5,32)	101,36 (365,96)	0,997	0,961
Institusjonsbasert omsorg (f. 253+261)	Beboere i institusjon	1010,11	3541 (3,06)	974,98 (275,60)	0,994	0,965
Hjemmebasert omsorg (f. 254)	Mottakere av hjemmebaserte helse- og omsorgstjenester	239,28	-4077 (-2,46)	248,36 (167,75)	0,985	1,038
Kulturtjenester (unntatt f. 231 og 383)	Innbyggere	1,98	204,11 (0,26)	1,97 (96,72)	0,956	0,991
Kommunale veier (f. 332)	Innbyggere	1,08	-152 (-0,36)	1,09 (98,40)	0,958	1,012

* Proporsjonalitetsfaktoren i tabellen er beregnet ved å dividere tallet i kolonnen «Estimert grensekostnad» på tallet i kolonnen «Gjennomsnittlig veiet enhetskostnad».

Det mest slående resultatet i denne tabellen er trolig at det er svært liten nivåforskjell mellom proporsjonalitetsfaktoren for de klart individrettede tjenestene grunnskole og omsorg på den ene siden, og de mindre individrettede og mer kollektive tjenestene kultur og veier. Faktisk tenderer proporsjonalitetsfaktoren heller mot å være noe større for kultur og kommunale veier enn for grunnskole og institusjonsbasert omsorg. Felles for alle tjenester unntatt administrasjon er uansett at proporsjonalitetsfaktoren er svært nær 1,0.

Disse regresjonene er selvsagt så enkle som overhodet mulig. Det at store kommuner bruker omtrent like mye per innbygger til kultur og veier som små kommuner, er et faktum som kan leses rett ut fra datamaterialet. Om dette skyldes *behov* eller *prioritering*, er imidlertid et annet spørsmål. En del av kulturtjenestene kan ha et relativt klart kollektivt preg – iallfall opp til en kapasitetsgrense, jf. bibliotek eller muséer. Dette skulle isolert sett tilsi et avtagende behov for utgifter til kulturtjenester i større kommuner. Når dataene likevel ikke viser noen synkende tendens for kulturutgifter per innbygger som funksjon av innbyggertallet, tyder dette trolig på at den såkalte «zoo-effekten» (Oates, 1986) gjør seg gjeldende. Dvs. at en del typer kulturtilbud og kulturutgifter er mindre aktuelle i små kommuner med lite publikumsgrunnlag, men blir mer aktuelle å prioritere i større kommuner der publikumsgrunnlaget er til stede. Dessuten vil innbyggere i omkringliggende og små kommuner i en del sammenhenger kunne benytte seg av kulturtilbudet i de større kommunene som ivaretar funksjoner som byer og regionale sentre, jf. Håkonsen og Løyland (2015), Werck m.fl. (2008). Vi vil tro at det helt proporsjonale kostnadsforløpet for kulturutgifter må skyldes en kombinasjon av at de to motstridende kreftene stordriftsfordeler og «zoo-effekter» begge gjør seg gjeldende i bakgrunnen.

For kommunale veier er også kostnadsforløpet helt proporsjonalt. Dette kan tyde på at utgiftene til veier i stor grad er skalerbare med størrelse, og at det faktisk blir om lag 10 ganger så mye veiutgifter i en kommune som har 10 ganger så mange innbyggere.

For administrasjonssektoren er imidlertid proporsjonalitetsfaktoren betydelig lavere; 0,63. Når vi ser på dataplottet i Figur 3-3, finner vi imidlertid at den relativt lave proporsjonalitetsfaktoren ikke indikerer at utgiftsbehovet til administrasjon er avtagende langt utover i det aktuelle størrelsesområdet for norske kommuner. Forløpet er i stedet preget av en klar konvergens mot et nokså konstant utgiftsnivå per innbygger som nås for en befolkning på om lag 8000 innbyggere. Fra da av og utover ser det ut til at kommunistørrelse spiller liten rolle for utgifter til administrasjon per innbygger. Det er altså betydelig høyere utgifter per innbygger til administrasjon i de *minste* kommunene som forklarer at faktoren kun er 0,63. Tallet skal derfor ikke tolkes som et uttrykk for et generelt avtagende utgiftsnivå til administrasjon per innbygger også for større kommuner.

Vi viste i forbindelse med grunnskolesektoren og Figur 3-1 og Figur 3-2 at resultatene ble lite påvirket av om vi korrigerer utgiftsnivået til hver kommune med en indeks for korrigerede frie inntekter per innbygger eller ikke. For kompletthets skyld viser vi nedenfor en tilsvarende oversikt som i den forrige tabellen, men der alle resultater er beregnet etter først å ha skalert hver kommunes utgifter med indekstallet for korrigerede frie inntekter per innbygger.

Tabell 3-2. Resultater fra enkle regresjoner av tverrsnittsdata for noen utvalgte kommunale tjenester. Estimert totalkostnadsfunksjon $C = \alpha + \beta B$. Kostra, konsern, 2013. Tall i 1000 kr. Hver kommunes utgifter er indekstkorrigeret med indeks for korrigeret fri inntekt per innbygger (t-verdier i parentes)

Tjenesteområde	Enhetsbegrep (B)	Gjennomsnittlig veiet enhetskostnad	Estimert fastledd (α)	Estimert grensekostnad (β)	Juster t R^2	Prop. faktor*
Administrasjon (f. 100+110+120 + 121+ 130)	Innbyggere	4,18	17746 (17,52)	2,695 (102,65)	0,961	0,645
Grunnskole (f. 202 +214+222+223)	Elever i kommunal grunnskole	104,85	5402 (5,38)	100,97 (388,93)	0,997	0,963
Institusjonsbasert omsorg (f. 253+261)	Beboere i institusjon	969,49	2759 (2,35)	969,49 (269,56)	0,994	0,973
Hjemmebasert omsorg (f. 254)	Mottakere av hjemmebaserte helse- og omsorgstj.	238,13	-4331 (-2,64)	247,77 (169,44)	0,985	1,040
Kulturtenester (unntatt f. 231 og 383)	Innbyggere	1,96	7,44 (0,01)	1,96 (102,43)	0,961	1,000
Kommunale veier (f. 332)	Innbyggere	1,06	-333 (-0,81)	1,08 (102,33)	0,961	1,026

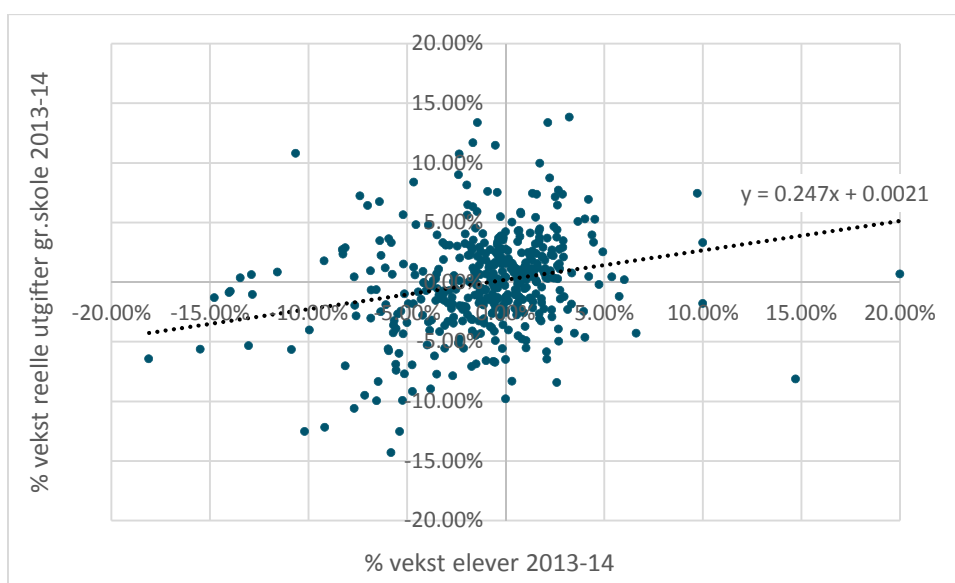
* Proporsjonalitetsfaktoren i tabellen er beregnet ved å dividere tallet i kolonnen «Estimert grensekostnad» på tallet i kolonnen «Gjennomsnittlig veiet enhetskostnad».

Sammenlignet med de tilsvarende resultatene i Tabell 3-1 ser vi at det generelt er meget små forskjeller. Proporsjonalitetsfaktorene blir ikke endret med mer enn maksimalt 0,014 (kommunale veier). I fem av sektorene (unntaket er grunnskolen) er t-verdiene for marginalkostnadsleddet høyere enn i tilfellet der vi ikke inntektskorrigerer utgiftene. Justert R^2 går i de fleste sektorene

marginalt opp, men går derimot marginalt ned for administrasjon. Uansett er utslagene av å inntektskorrigerer utgiftene generelt meget små.

3.3 Plott og enkle regresjoner basert på tidsserie

Vi går så over til å gi en tilsvarende, plottbasert framstilling av sammenhengen mellom *vekst* i antall innbyggere (eller brukere) og *vekst* i utgiftene for et par av de samme kommunale utgiftsområdene vi studerte vha. tverrsnittsdataene ovenfor. Vi starter med grunnskolesektoren og ser først på endringer kun fra 2013 til 2014. Brutto driftsutgifter for 2013 er omregnet til 2014-kroner vha. kommunal deflator. Vi beregner så prosentvis vekst i hhv. antall elever i kommunale grunnskoler og prosentvis reell vekst i kommunale brutto driftsutgifter til grunnskole (funksjon 202+214+222+223) og viser sammenhengen i følgende figur.



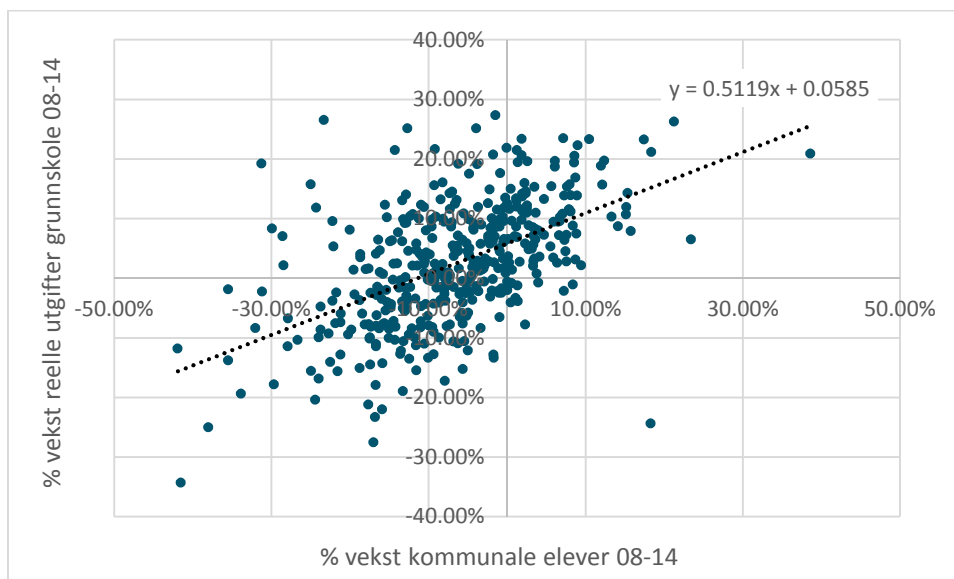
Figur 3-6. Sammenheng mellom vekst i elevtall og reell vekst i brutto driftsutgifter til grunnskole, 2013-2014 (N=428).

Den enkle lineære regresjonen gjennom dataplottet vist i Figur 3-6 har en klart signifikant stigende helningskoeffisient på 0,247 med en t-verdi på 4,98. Siden vi har målt både vekst i elevtall og vekst i utgifter som prosentvise økninger, vil helningskoeffisienten på 0,247 her ha en tilnærmet tolkning som elastisiteten til utgiftene mhp. antall elever – og dermed også tolkning som tilnærmet proporsjonalitetsfaktor.⁴ Elastisiteten ϵ (dvs. proporsjonalitetsfaktoren) som definert i fotnoten, blir i dette tilfellet 0,246. Justert R^2 er imidlertid på kun 0,055, og det er dermed tydelig at utgiftsveksten fra ett år til det neste blir forklart av svært mye annet enn kun veksten i elevtallet. Sammenhengen må imidlertid forventes å bli tydeligere hvis vi studerer den samme sammenhengen

⁴ Vi estimerer nå en ligning $(C_1 - C_0)/C_0 = \alpha + \beta(B_1 - B_0)/B_0$ der fotskrift 1 står for siste periode og 0 første periode.

Elastisiteten til C_1 mhp. B_1 blir da $\epsilon = \beta(B_1/B_0)(C_0/C_1)$. Ved marginale endringer vil B_1/B_0 og C_0/C_1 begge gå mot 1, og elastisiteten vil dermed gå mot β . For mindre enn marginale endringer må altså β skaleres med leddet $(B_1/B_0)(C_0/C_1)$. Dette vil imidlertid i de fleste tilfeller uansett være relativt nær 1.

over et lengre tidsrom. I figuren nedenfor har vi valgt å bruke 2008 som første år, mens 2014 fremdeles er siste. Dette gir følgende plott og regresjonslinje:

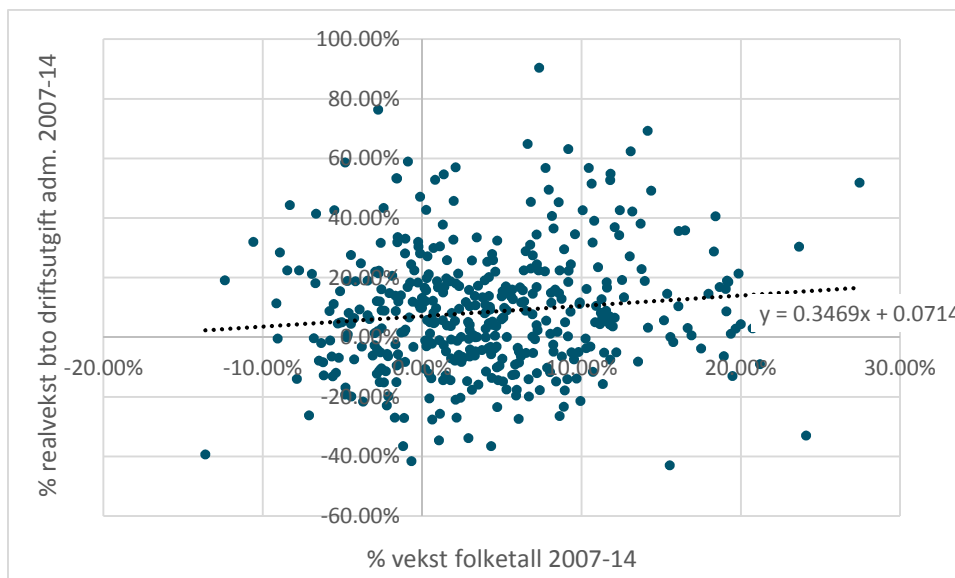


Figur 3-7. Sammenheng mellom vekst i elevtall og reell vekst i brutto driftsutgifter til grunnskole, 2013-2014 (N=425).⁵

Som forventet blir sammenhengen mellom vekst i elevtallet og realveksten i driftsutgiftene betydelig sterkere når vi ser på utviklingen gjennom en periode på seks år. Elastisiteten (proporsjonalitetsfaktoren) som definert i fotnoten ovenfor, stiger nå til 0,484, mens t-verdien stiger til 12,91 og justert R^2 til 0,281. Likevel er det åpenbart at tidsserievariasjonen generelt er preget av betydelig mer støy enn tverrsnittsdimensjonen vist i de tidligere viste figurene. Et meget interessant spørsmål er hva som vil skje på stadig lengre sikt med tidsserievariasjonen, og om vi på helt lang sikt vil få en konvergens mot resultatene fra tverrsnittet. Vi kommer nærmere tilbake til dette spørsmålet i de sektorvise analysene i de påfølgende kapitlene.

Til sist i dette avsnittet viser vi et plott for sammenheng mellom prosentvis vekst i innbyggertall og prosentvis realvekst i brutto driftsutgifter til administrasjon, der veksten i dette tilfellet er beregnet for perioden 2007–2014.

⁵ Mosvik og Harstad er utelatt pga. kommunesammenslåinger i perioden og Torsken pga. manglende data for 2008.



Figur 3-8. Sammenheng mellom vekst i folketall og realvekst i brutto driftsutgifter til administrasjon, 2007-14. (N=423)

Figur 3-8 indikerer at sammenhengen mellom vekst i folketall og vekst i administrasjonsutgifter er preget av mer støy enn den tilsvarende sammenhengen når det gjelder grunnskoleelever. Justert R^2 for den enkle regresjonslinjen vist i Figur 3-8 er på kun 0,011. Kostnadselastisiteten (proporsjonalitetsfaktoren) er i dette tilfellet på 0,373, og t-verdien til helningskoeffisienten er på 2,35. Fra plottet er det nokså tydelig at det er svært mange muligheter når det gjelder befolkningsvekst og administrasjonsutgifter. Det er mange observasjoner i kvadranten nederst og til høyre, dvs. positiv befolkningsvekst kombinert med en reell reduksjon i administrasjonsutgiftene, og disse observasjonene bidrar til svakere statistisk forklaringskraft og en lavt anslag på den estimerte proporsjonalitetsfaktoren.

3.4 Oppsummering

Figurene og regresjonene vi har vist i dette kapittelet, gir allerede nå grunnlag for visse konklusjoner når det gjelder sammenhengene mellom befolkningsstørrelse og befolkningsvekst og kommunale utgifter. Sammenhengen mellom befolkningsstørrelse og kommunale driftsutgifter i tverrsnittet av norske kommuner i ett regnskapsår viser en klar konvergens mot et gitt utgiftsnivå per innbygger for alle de ulike kommunale tjenestesektorene vi har studert i avsnitt 3.2. I tverrsnittsdataene er det svært sterk korrelasjon mellom befolkningsstørrelse og kommunale utgifter, slik at svært mye av variasjonen i driftsutgifter forklares av befolkningsstørrelsen.

I tidsseriedimensjonen er generelt sammenhengen mellom vekst i befolkning og vekst i reelle driftsutgifter betydelig svakere enn det som var tilfellet i tverrsnittsmaterialet. Forklaringskraften til befolkningsveksten er mer begrenset, støyen er større, og det er tydelig at det er mye annet enn veksten i befolkningen som også påvirker realveksten i kommunenes driftsutgifter. Det er likevel slik at forklaringskraften til tidsseriedataene stiger etter hvert som datamaterialet dekker en lengre tidsperiode. Dette vil også vises klart av figurer i de påfølgende kapitlene, der vi viser hvordan

konfidensintervallene generelt krymper rundt de estimerte koeffisientene etter hvert som flere år inngår i paneldatasettet (jf. for eksempel Figur 4-1).

I en ideell verden skal det i prinsippet bli full konvergens mellom estimerte marginalkostnader og proporsjonalitetsfaktorer basert på hhv. tverrsnitts- og tidsseriedata dersom bare tidshorizonten er lang nok, og alle langsiktige konsekvenser av befolkningsendringene fullt ut er foretatt. I praksis vil vi som kjent aldri befinne oss i en egentlig «langsiktig» tilstand, men bare være et sted på vei i den løpende og kontinuerlige tilpasningen. Vi vil dermed neppe kunne forvente å få helt konvergerende resultater i mellom resultater generert av hhv. tverrsnitts- og tidsserieinformasjon i praksis. Dessuten vil vi i dette prosjektet ikke ha tilstrekkelig lange tidsseriedata til at vi får testet ut resultater for lang sikt i ordets rette forstand. Når vi i denne sammenhengen snakker om lang sikt, vil våre data med tidsserieinformasjon fra 2001 til 2014 trolig representere mellomlang sikt snarere enn lang sikt. Dermed kan vi i praksis uansett ikke forvente full konvergens mellom resultater fra modeller basert på tidsserievariasjon og tverrsnitt.

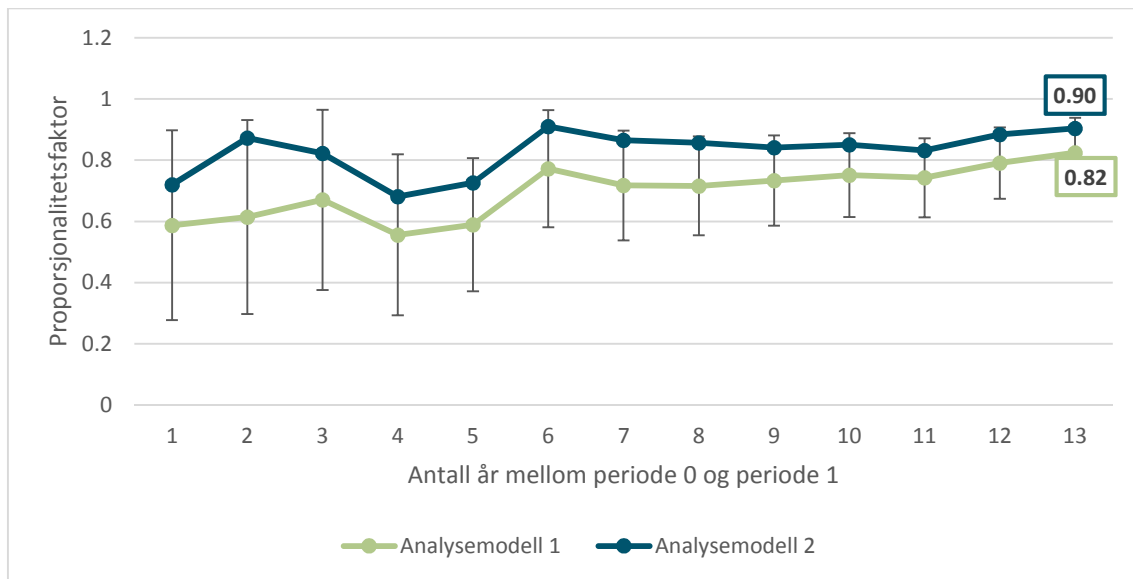
4. Skole

Grunnskolesektoren dekker kommunale skoler for elever i alderen 6–15 år. Utgiftene føres i Kostra på funksjonene 202, 214, 222 og 223. Av 423 kommuner med data for både 2001 og 2014 hadde kun 146 kommuner vekst i innbyggere i alderen 6-15 år. Til sammenligning hadde 233 kommuner vekst i totalt innbyggertall.

4.1 Enkel modell

Figur 4-1 viser kostnadselastisitet for grunnskolesektoren, estimert gjennom de to basismodellene. Det vises kostnadselastisiteter for perioder av ulik varighet, fra ett års vekst til 13 års vekst. For en måleperiode på 13 år finner vi en elastisitet på 0,82 for Analysemodell 1 og 0,90 for Analysemodell 2. Den statistiske feilmarginen blir mindre jo lengre periode vi vurderer, og for den lengste tidsperioden har vi et 95 % konfidensintervall fra 0,79 til 1,01 for punkttestimatet 0,82 (Analysemodell 1).

Proporsjonalitetsfaktorene i figuren er beregnet for gjennomsnittlig befolkningsstørrelse og kostnadsnivå, jf. ligning (3) og ligning (7).

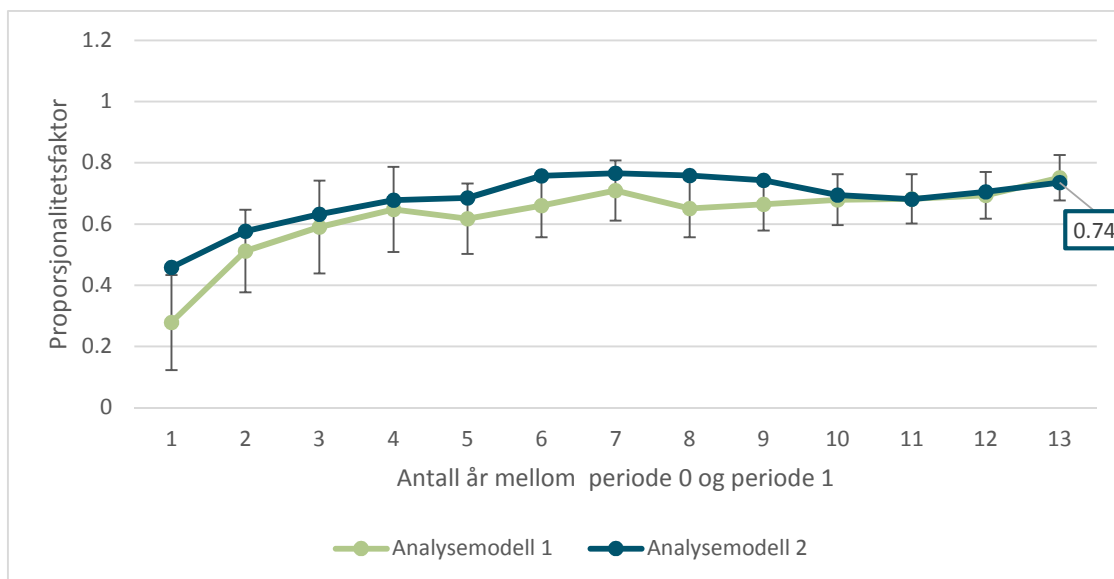


Figur 4-1 Proporsjonalitetsfaktor for grunnskole estimert med ulik måleperiode, totalt innbyggertall

Bak disse estimatene ligger ikke bare en sammenheng mellom antall elever og kostnader ved skole, men det er også en sammenheng mellom vekst i innbyggere og vekst i antall elever. Vi vil komme nærmere den egentlige kostnadssammenhengen hvis vi definerer B i ligningene i avsnitt 2 som antall barn i grunnskolealder i stedet for antall innbyggere totalt. Estimert proporsjonalitetsfaktor for denne modellen er illustrert i Figur 4-2. Proporsjonalitetsfaktoren blir lavere, noe som skyldes at barnetallet vokser relativt hurtigere i kommuner hvor det totale innbyggertallet vokser. Det vil

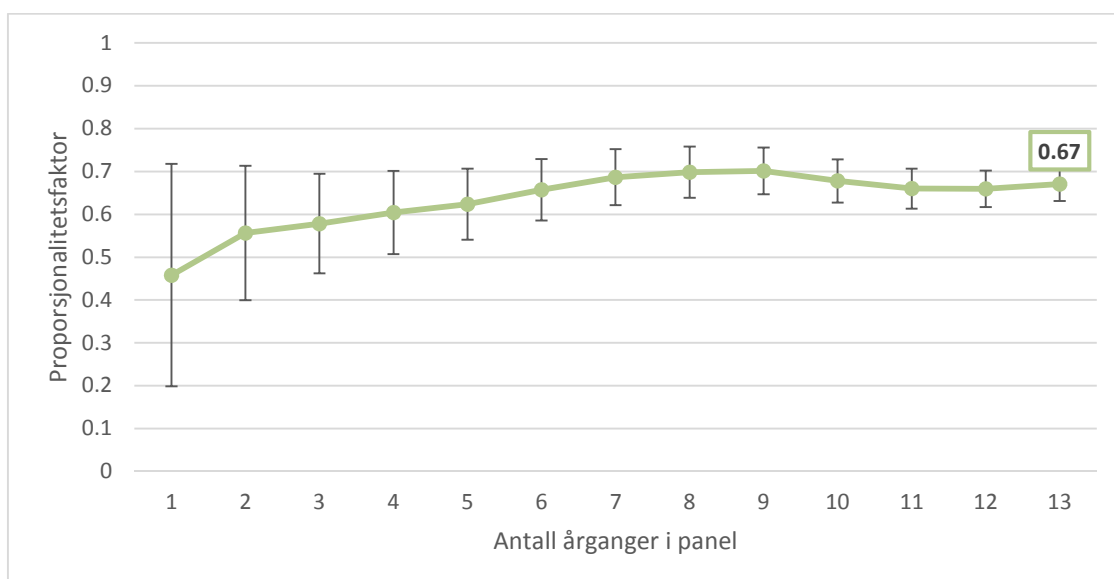
si at om vi i analysene bak Figur 4-1 måler at innbyggertallet øker med 1 %, så øker barnetallet i samme kommune i gjennomsnitt med mer enn 1 %.

Forskjellen mellom Analysemodell 1 og 2 blir mindre når vi analyserer vekst i antall barn, og i analysene med lengst tidsperspektiv er det i praksis ingen forskjell om vi bruker den ene eller den andre modellen. Standardavviket rundt estimatene reduseres også noe.



Figur 4-2 Proporsjonalitetsfaktor for grunnskole estimert med ulike måleperioder, innbyggere i grunnskolealder

Figur 4-3 viser effekten av å inkludere flere åringer og estimere proporsjonalitetsfaktoren som en panelanalyse med Analysemodell 2. Vi har kjørt 13 analyser med økende antall åringer fra 2001 og frem til 2014.



Figur 4-3 Proporsjonalitetsfaktor for grunnskole beregnet med paneldata, panellengde fra 2 til 14 åringer

Det fremkommer tydelig at den statistiske usikkerheten reduseres med økende datamengde. Estimater for panelanalysen med 14 årganger har et punktestimat på 0,67 og et 95 % konfidensintervall fra 0,63 til 0,71. Vi må imidlertid være klar over at dette estimatet blir et gjennomsnitt av proporsjonalitetsfaktorer med ulikt tidsperspektiv fra den helt korte ettårige proporsjonalitetsfaktoren opp til maksimal panellengde på 13 års befolkningsvekst. Resultatet fra panelanalysen med 14 årganger blir dermed lavere enn estimatet av 2-periodemodellen med 13 år mellom periodene. Hvis hovedmålet er å måle en proporsjonalitetsfaktor som fanger opp langsiktige effekter, er derfor den økte statistiske presisjonen av liten verdi.

Tabell 4-1 og Tabell 4-2 (kolonne 1 og 2) viser noen av parameterestimaterne som ligger bak de estimerte kostnadselastisitetene i henholdsvis Figur 4-1 og Figur 4-2. I tillegg vises estimater for de utvidede modellene. De estimerte parameterne i tabellene er fra modellene med lengst tidsperspektiv, det vil si at vi studerer kostnadsendringen fra 2001 til 2014.

De estimerte verdiene av β_1 er positive og sterkt signifikante, som forventet. Når vi studerer vekst i alle innbyggere, får vi et negativt estimat for β_2 fra Analysemodell 1 og for β_3 i den utvidede versjonen av Analysemodell 2. Som diskutert i avsnitt 2, er variablene tilhørende β_2 og β_3 ulikt definert i de to modellene. De to parameterne med signifikant negativt estimat fanger derfor begge opp at kostnadselastisiteten er lavere i kommuner med høyere vekstrate. Derimot ser det ikke ut til at kommunestørrelse har noen signifikant betydning ettersom β_3 i kolonne 3 og β_2 i kolonne 2 er tilnærmet lik null. Når det gjelder den estimerte proporsjonalitetsfaktoren for gjennomsnittskommunen, er estimatene også mer like i for de utvidede modellene.

Tabell 4-1 Regresjonsresultater grunnskole 2001-2014, B = totalt antall innbyggere, $n=420$

Analysemodell	Enkel modell		Utvidet modell	
	Modell 1	Modell 2	Modell 1	Modell 2
Konstantledd	0,7835 (61,49)	0,5680 (77,94)	0,7814 (58,82)	0,5732 (75,47)
β_1	1,6727 (17,59)	0,9464 (18,56)	1,6779 (17,55)	0,9788 (18,60)
β_2	-1,1257 (-2,33)	-0,0345 (-1,51)	-1,2938 (-2,30)	0,0060 (0,21)
β_3			0,0555 (0,59)	-0,9483 (-2,32)
P-faktor for gjennomsnittskommunen	0,82	0,90	0,82	0,80
Marginalkostnad for gjennomsnittskommunen 2014-kroner	11231	12257	11113	10888
R^2	0,449	0,450	0,448	0,455

* I andreordensledd og interaksjonsledd er elementene regnet som avvik fra eget gjennomsnitt for å sentralisere parameterestimaterne.

Estimatene for proporsjonalitetsfaktoren varierer mellom 0,80 og 0,90. Vi har også beregnet marginalkostnaden, som varierer mellom 10888 og 12257 kroner per innbygger.

Når vi analyserer effekten av innbyggere i skolealder (Tabell 4-2), er ingen av estimatene for β_2 eller β_3 i nærheten av å være signifikant forskjellig fra null. Estimert proporsjonalitetsfaktor for en

gjennomsnittskommune er også svært lik i de fire modellformuleringene og varierer bare mellom 0,74 og 0,76. Marginalkostnadene estimeres til ca. 83000 – 85000 kroner per barn i grunnskolealder. Dette er noe lavere enn estimatene fra avsnitt 3.2. Dette skyldes delvis at vi der kun forholdt oss til elever i *kommunale* grunnskoler, og delvis at vi kun benyttet tverrsnittsdata. Begge forholdene innebærer isolert sett noe høyere proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad.

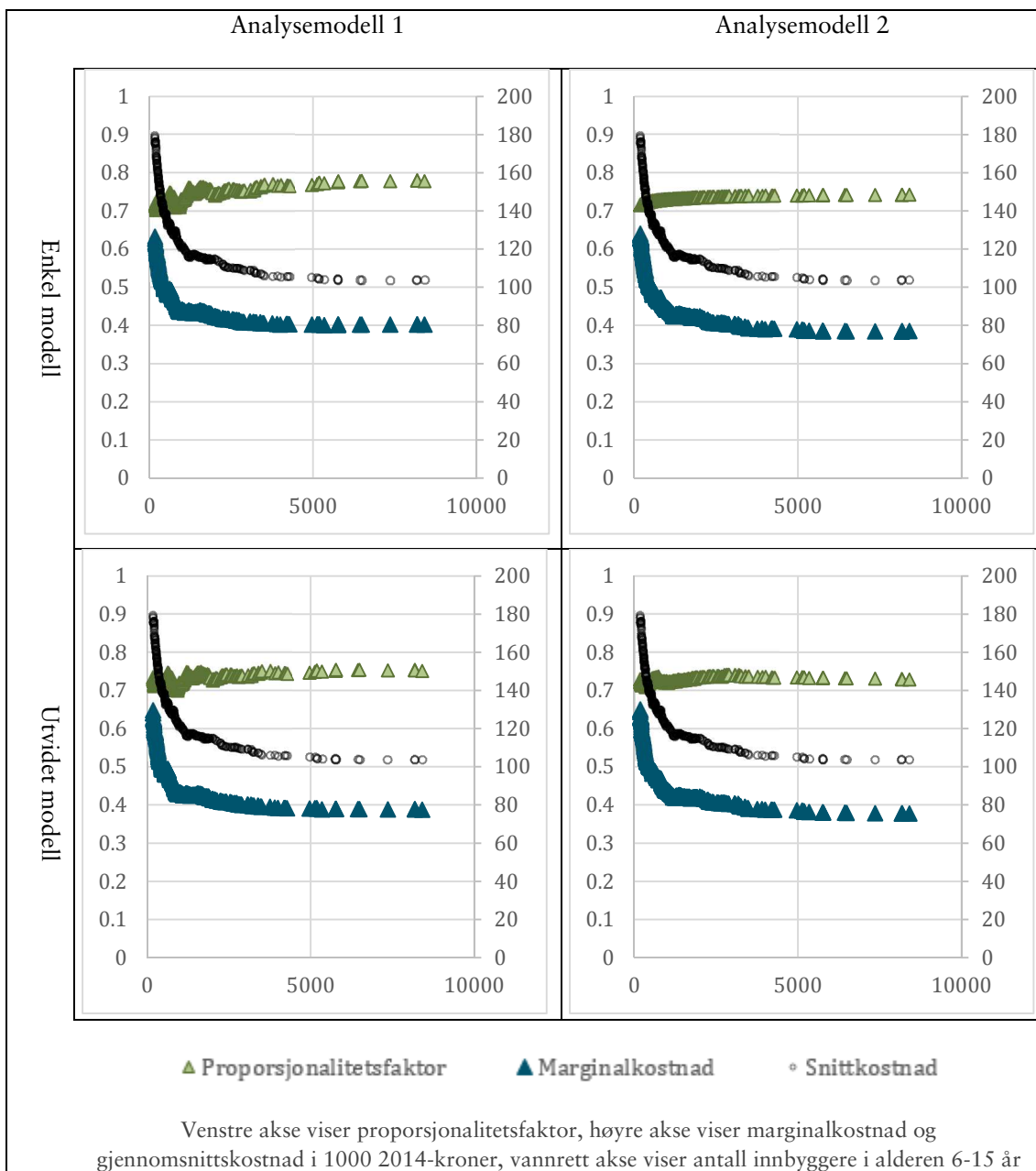
Tabell 4-2 Regresjonsresultater grunnskole 2001-2014, B = innbyggere 6-15 år, n=420

Analysemodell	Enkel modell		Utvidet modell	
	Modell 1	Modell 2	Modell 1	Modell 2
Konstantledd	0,9055 (77,49)	6,93 (31,24)	0,9055 (77,33)	0,6400 (101,90)
β_1	1,4187 (23,66)	0,7239 (23,59)	1,4185 (23,27)	0,7333 (22,81)
β_2	0,0726 (0,32)	0,0037 (0,27)	0,0754 (0,26)	0,0033 (0,19)
β_3			-0,0011 (-0,02)	0,0645 (0,43)
P-faktor for gjennomsnittskommunen	0,75	0,74	0,76	0,74
Marginalkostnad for gjennomsnittskommunen 2014-kroner	84559	82839	85056	83674
R ² justert	0,573	0,575	0,572	0,574

* I andreordensledd og interaksjonsledd er elementene regnet som avvik fra eget gjennomsnitt for å sentralisere parameterestimatene.

I Figur 4-4 ser vi nærmere på hvordan modellene estimerer ulike proporsjonalitetsfaktorer (og marginalkostnader) for kommuner av ulik størrelse og vekstrate. Verdiene i figuren er laget ved å beregne proporsjonalitetsfaktor for hver enkelt kommune med utgangspunkt i estimerte verdier for α , β_1 , β_2 , β_3 og kommunens egne verdier for B_0 , B_1 , C_0 og C_1 . Kommunene er sortert etter kommunistørrelse, og det er laget glidende gjennomsnitt for grupper av 50 kommuner. Marginalkostnader og gjennomsnittskostnader er beregnet ut fra kostnadsnivået i 2014. I figurene har vi utelatt de aller største kommunene for bedre å kunne se variasjonen der de fleste kommunene ligger. For de største kommunene er det uansett slik at estimatene stabiliserer seg rundt samme nivå.

Som diskutert i avsnitt 1.3, måler proporsjonalitetsfaktoren forholdet mellom marginalkostnad og gjennomsnittskostnad. Dersom marginalkostnaden er konstant, vil vi forvente en lavere proporsjonalitetsfaktor for store kommuner enn for små kommuner fordi gjennomsnittskostnaden typisk er høyere i de førstnevnte. Her ser vi imidlertid at marginalkostnaden følger gjennomsnittskostnaden slik at proporsjonalitetsfaktoren blir tilnærmet konstant. Det er svært liten forskjell på analysemodell 1 og 2, både i enkel og utvidet versjon. Alle modeller gir estimater for proporsjonalitetsfaktoren som holder seg mellom 0,7 og 0,8.



Figur 4-4 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for grunnskole, løpende gjennomsnitt (50 kommuner) sortert etter antall innbyggere 6–15 år

Mønsteret i figuren stemmer overens med parameterestimaterne i Tabell 4-2. Ved å studere Analysemodell 1 og de tilhørende formlene for marginalkostnad og kostnadselastisitet kan man se direkte at kommuner med høy gjennomsnittskostnad også vil ha høy marginalkostnad om β_1 er positiv og β_2 (og β_3) ikke er negativ. Mønsteret er dermed et resultat av at det er liten effekt å se av andre- og tredjeordensleddene.

4.2 Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner

Som diskutert i avsnitt 1.1, er det et prinsipp bak beregningene av demografikostnader at disse skal ta utgangspunkt i uendret dekningsgrad og kvalitet. I vår diskusjon kom vi også inn på at det er usikkert hvordan dette skal tolkes i møte med de kvalitetsindikatorerne som finnes i tilgjengelig sammenlignbar statistikk. I dette avsnittet vil vi teste effekten av de offentlig tilgjengelige kvalitetsindikatorerne vi mener er mest aktuelle å benytte for skolesektoren. Først og fremst ønsker vi å se om dette har stor effekt på den estimerte proporsjonalitetsfaktoren og marginalkostnaden. I så fall bør det gjøres en større utredning av hvilke kontrollvariabler som skal ligge til grunn for en slik beregning.

De kvalitetsindikatorerne vi har funnet frem til, er ikke rapportert helt tilbake til 2001. Dette betyr at vi må redusere antall årganger i analysen. En tilsvarende problemstilling har vi når det gjelder det kommunale regnskapet. Som omtalt i avsnitt 2, har vi tilgang på tall fra konsernregnskapet fra og med 2007. For å få sammenlignbare resultater gjennomfører vi derfor et sett av analyser i dette avsnittet hvor vi sammenligner ulike spesifikasjoner av hovedmodellene.

Tabell 4-3 Estimert proporsjonalitetsfaktor for grunnskole fra et utvalg av ulike modellspesifikasjoner.

Modellspesifikasjon	Beskrivelse	P-faktorer	
		Mod. 1	Mod. 2
1	Enkel modell analysert på perioden 2007–2014. Formålet er å vise effekten av at vi må bruke en kortere tidsperiode.	0,60	0,65
2	Konserntall i stedet for ordinært kommuneregnskap. Inkluderer relevante regnskapsposter som er ført i kommunale/interkommunale foretak etc.	0,58	0,60
3	Kontrollvariabler for kvalitet og dekningsgrad. Analysen er ellers som spesifikasjon 2.	0,68	0,64
4	Uten rentepåslag . I øvrige analyser er rentekostnader anslått å tilsvare størrelsen på avskrivninger. Her er dette renteanslaget utelatt. Ellers som spesifikasjon 3.	0,69	0,66
5	Utvidet modell. Som spesifikasjon 3, men med β_3 .	0,70	0,67
6	Kontrollerer for frie inntekter, ellers som spesifikasjon 5.	0,71	0,66
7	Paneldata . Som spesifikasjon 3, panel 2007-2014		0,47

Beregnete proporsjonalitetsfaktorer er stabile, men generelt noe lavere enn de vi finner i de enklere modellene. Men forskjellen skyldes nok først og fremst at perioden mellom målepunktene er kortere. Ved å sammenligne proporsjonalitetsfaktoren fra modellspesifikasjon 1 i Tabell 4-3 med estimatet fra Tabell 4-2, ser vi at proporsjonalitetsfaktoren faller fra 0,75 til 0,60 isolert sett som følge av kortere dataperiode (Analysemodell 1). Alle endringer i de påfølgende spesifikasjonene må dermed vurderes opp mot dette nye og lavere referansenivået. Estimatet stiger noe igjen når vi inkluderer kontrollvariablene (0,68). For Analysemodell 2 er estimatene svært stabile rundt 0,65. Det er først og fremst reduksjonen fra 13 til 7 årganger som påvirker estimatet.

Kontrollvariabler og parameterestimater er vist i Vedleggstabell A. Det er utfordrende å finne gode kvalitetsindikatorer, og de vi inkluderer, begrenser seg til enkle strukturelle faktorer som lærertimer per elevtimer i henholdsvis barnetrinn og ungdomstrinn, samt grunnskolepoeng. En annen variabel vi inkluderer, er andelen elever i kommunale skoler. Elever i statlige og private skoler medfører ikke kostnader for kommunene. I modellene finner vi at andelen elever i kommunale skoler og lærertimer per elev i barnetrinnet har signifikant kostnadseffekt. I sum har kontrollvariablene den effekten at proporsjonalitetsfaktoren øker med 0,1 og 0,04 i henholdsvis Analysemodell 1 og 2.

I utgiftsbegrepet vi benytter, har vi inkludert et ekstra påslag for å ta hensyn til at ordinære brutto driftsutgifter i en tjenestesektor ikke inkluderer teoretisk korrekt kapitalkostnad. Avskrivningsdelen av kapitalkostnaden er inkludert, men rentekostnad på bundet kapital i sektoren mangler. Som et praktisk forsøk på å ta hensyn til dette, dobler vi avskrivningene for å få et riktigere kostnadsbilde av fulle kapitalkostnader. For å teste om dette anslaget er av betydning og eventuelt bør utredes nærmere, har vi utelatt dette påslaget i Spesifikasjon 4. Vi ser imidlertid at dette kun øker estimert proporsjonalitetsfaktor med 0,01 i modell 1 og 0,02 i modell 2.

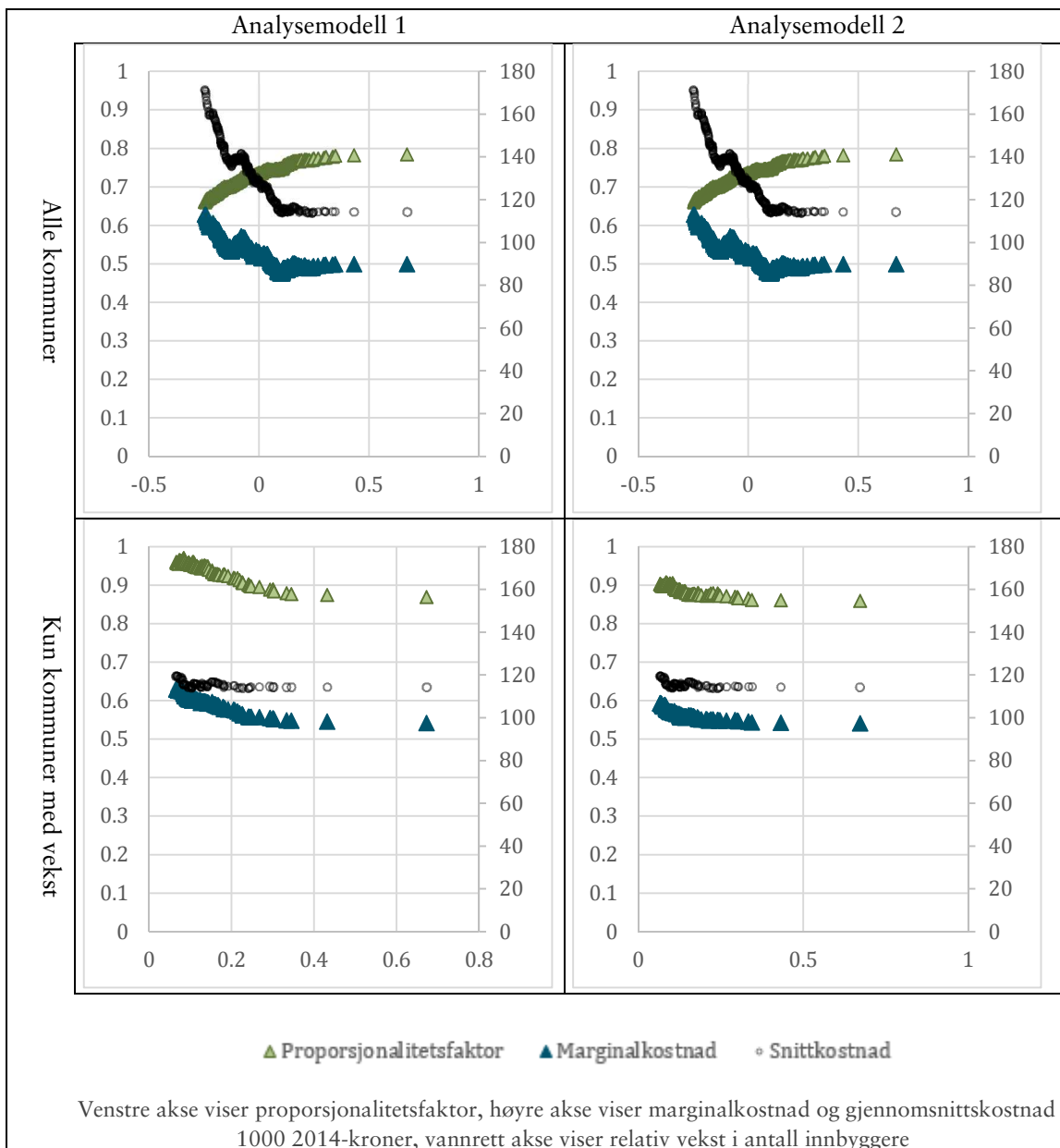
I spesifikasjon 5 tester vi den utvidede modellen i kombinasjon med noen av de øvrige endringene (kontrollvariabel, konsernregnskap og kortere periode). Estimatet endres kun marginalt. Kontrollvariabel for kommuneinntekt (spesifikasjon 6) har heller ingen betydning.

Vi tester til slutt (spesifikasjon 7) om vi kan forbedre treffsikkerheten til kontrollvariablene ved å analysere paneldata med flere årganger i en modell med kommunespesifikke faste effekter. Dette styrker parameterestimaten (sammenlignet med spesifikasjon 3). Samtidig reduseres estimatet for proporsjonalitetsfaktoren fra 0,64 (spesifikasjon 3) til 0,47. Resultatet fra panelmodellen er en kombinasjon av differanser over kortere og lengre tidsperioder, og dermed er det naturlig at dette estimatet blir lavere.

4.3 Kostnadselastisitet i kommuner med vekst

Som diskutert i avsnitt 2.1, kan det argumenteres for at det er kostnadselastisiteten i kommuner med befolkningsvekst som er mest relevant, i den grad denne skiller seg fra kostnadselastisiteten i kommuner med nedgang. Den konkrete hensikten bak vår beregning av proporsjonalitetsfaktorer er at anslagene skal kunne brukes til å anslå økte demografikostnader på landsbasis. Siden det på landsbasis er vekst, er det mest relevant å måle proporsjonalitetsfaktoren i de kommunene som vokser. Figur 4-5 viser hvordan estimerte proporsjonalitetsfaktorer varierer mellom kommuner med ulik grad av vekst i innbyggere i alderen 6–15 år. Grunnlaget for beregningen er, som ovenfor, at vi først har beregnet prop.faktorer og marginalkostnader for enkeltkommuner. Her har vi så sortert kommunene etter vekstrate før vi har laget glidende gjennomsnitt over grupper av 50 kommuner. Dette gir noe mer variasjon i proporsjonalitetsfaktoren. Øverst i panelet ser vi at

kommuner med negativ vekst har proporsjonalitetsfaktor i området mellom 0,6 og 0,7. Nederst i panelet har vi gjentatt regresjonsanalysene, men begrenset datamaterialet til kommuner med vekst. Dette gir andre parameterestimater, og her er mønsteret noe annerledes. Kommuner med vekst nær null har høyest proporsjonalitetsfaktor (0,90-0,96), kommuner med høyere vekst har proporsjonalitetsfaktor ned mot 0,85. Disse forskjellene er likevel små. Estimaten fremstår som svært stabile.



Figur 4-5 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for grunnskole, løpende gjennomsnitt (50 kommuner) sortert etter vekst i antall innbyggere 6–15 år

4.4 Oppsummering skole

Resultatene for skolesektoren er rimelig stabile. Estimerte proporsjonalitetsfaktorer varierer riktignok mellom 0,58 og 0,98, men dette er analyser med vidt forskjellige modellformuleringer og modellforutsetninger. Det blir dermed et spørsmål om hvilken modell man til slutt bør legge vekt på. Følgende generelle momenter kan påpekes:

- Proporsjonalitetsfaktoren er lavere når vi måler effekten av vekst i antall innbyggere i skolealder, enn når vi måler effekten av generell befolkningsvekst.
- Proporsjonalitetsfaktoren blir høyere jo lengre måleperioden er.
- Vi estimerer i stor grad en tilnærmet konstant kostnadselastisitet for små og store kommuner. Proporsjonalitetsfaktoren er dermed rimelig uavhengig av kommunestørrelse. En annen måte å se dette på er at den estimerte marginalkostnaden, i likhet med gjennomsnittskostnaden, faller med kommunestørrelse.
- Vi estimerer en høyere kostnadselastisitet når vi kun studerer kommuner med befolkningsvekst.
- Vi estimerer høyere kostnadselastisitet når vi inkluderer kontrollvariabler, men fordi vi kun har kontrollvariabler for en kortere periode, blir estimatene likevel lavere enn i de lengste analysene uten kontrollvariabler.
- Regnskapsdetaljer som konsernregnskap og anslag på rentekostnader har bare marginal betydning for proporsjonalitetsfaktoren.

Som omtalt i avsnitt 2.1, er det naturlig å beregne proporsjonalitetsfaktoren for en type gjennomsnittskommune, men dette begrepet åpner for flere alternative definisjoner. I Tabell 4-4 presenterer vi de tre alternativene vi har skissert:

Alternativ 1: p-faktor for en kommune av gjennomsnittlig størrelse og kostnadsnivå.

Alternativ 2: gjennomsnitt av estimert p-faktor for enkeltkommuners befolkning og kostnadsnivå

Alternativ 3: gjennomsnitt av estimert p-faktor for enkeltkommuners befolkning og kostnadsnivå, veid etter kommunal vekst.

Alle estimatene som har vært presentert i de foregående tabellene og figurene er beregnet etter alternativ 1.

Vi ser at hvilket alternativ man velger, kan ha en avgjørende betydning. Mens analysene ovenfor har gitt svært stabile estimater, varierer anslagene fra de ulike definisjonene av gjennomsnitt i tabellen nedenfor fra 0,69 til 0,98. Videre varierer marginalkostnaden fra 9000 til 16000 kroner per innbygger. For innbyggere i skolealder er det derimot fortsatt svært stabile estimater. Proporsjonalitetsfaktoren fremstår som mer stabil enn marginalkostnaden. Dette siden de forhold som gir stor variasjon i marginalkostnaden også tenderer til å påvirke gjennomsnittskostnaden i samme retning, slik at proporsjonalitetsfaktoren (som vi husker er forholdstallet mellom marginal- og gjennomsnittskostnad) dermed blir mer stabil, jfr. Figur 4-4.

Tabell 4-4 Proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad for grunnskole beregnet for alternative gjennomsnittsmål

	Innbyggere		Innbyggere 6-15	
	Analysemodell 1	Analysemodell 2	Analysemodell 1	Analysemodell 2
P-faktor 1	0,82	0,80	0,76	0,74
P-faktor 2	0,96	0,98	0,73	0,73
P-faktor 3	0,73	0,69	0,74	0,74
Marginalkostnad 1	11113	10888	85056	83674
Marginalkostnad 2	15677	16165	96659	96831
Marginalkostnad 3	9622	9051	79024	80626

5. Administrasjon

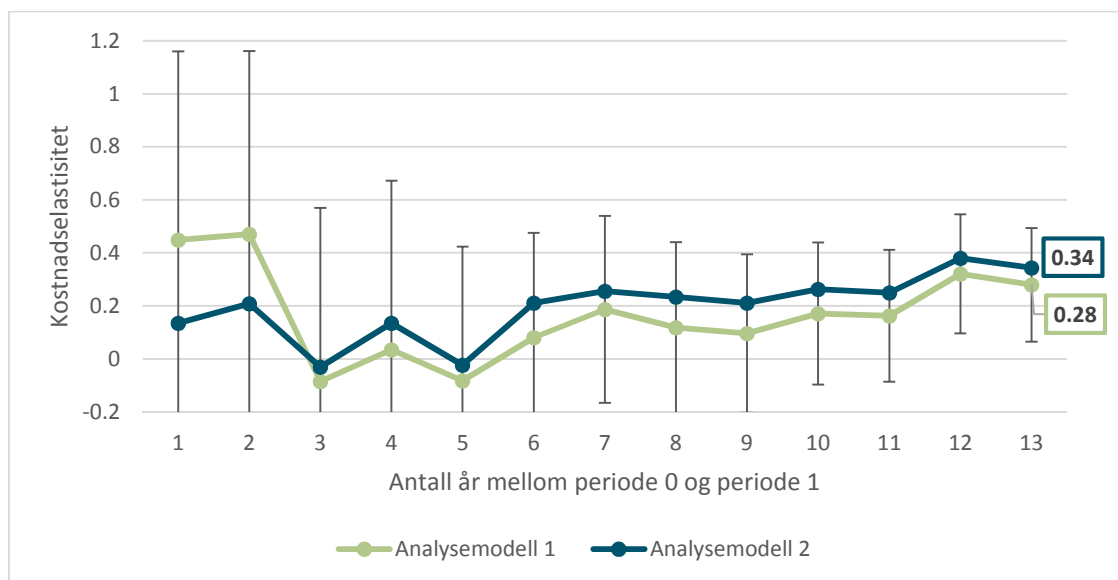
Administrasjon er en utgiftspost med en typisk fallende utgiftsprofil, som også vist i avsnitt 3.2. Vi velger her å forholde oss til Statistisk sentralbyrås definisjon av administrasjon og styring. Det vil si at utgiftsbegrepet består av funksjonene 100, 110, 120, 121 og 130. Funksjonene 110 og 121 ble innført i Kostra fra og med 2008-regnskapet. Før endringen lå disse utgiftene under henholdsvis funksjon 100 og funksjon 130. Endringene i funksjonsinndeling medfører dermed intet brudd i vår tidsserie.

For administrasjonssektoren er det naturlig å benytte hele befolkningen som utgangspunkt for analysene. I tillegg er det ingen naturlige kvalitetsindikatorer å kontrollere for. Omfanget av analyser er derfor noe mindre enn for noen av de andre sektorene.

Vi har utelatt Oslo fra analysene fordi Oslo kommune hadde en stor reduksjon i administrasjonskostnader fra 2012 til 2013 på grunn av endret regnskapspraksis.

5.1 Overordnet analyse

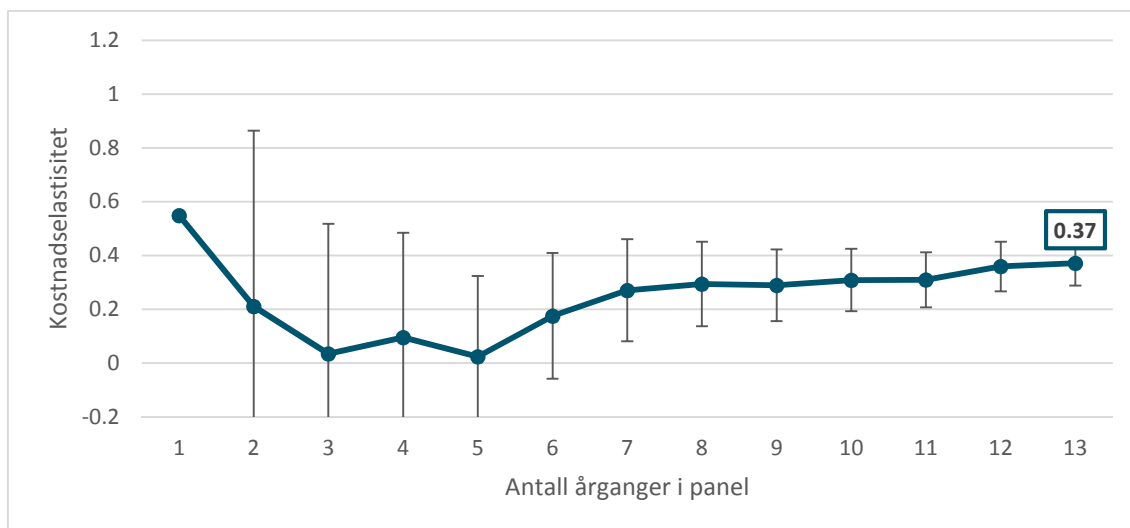
Figur 5-1 viser kostnadselastisitet for administrasjon estimert gjennom de to basismodellene. Disse gir omtrent samme estimat, henholdsvis 0,28 og 0,34 for Analysemodell 1 og 2. Med unntak av de to første årene finner vi at proporsjonalitetsfaktoren øker noe når vi ser på en lengre tidsperiode, men de beregnede konfidensintervallene viser at dette ikke er statistisk signifikante forskjeller.



Figur 5-1 Kostnadselastisitet for administrasjon estimert med ulike måleperioder

Figur 5-2 viser estimatene når vi benytter flere årganger i en panelanalyse. Estimert kostnadselastisitet blir faktisk noe høyere sammenlignet med Figur 5-1 hvor vi kun måler vekst

mellom to tidspunkt. Forskjellen mot de forrige estimatene er likevel marginal, så alt i alt ser det ikke ut til at modellformulering har stor betydning i disse analysene.



Figur 5-2 Kostnadselastisitet for administrasjon beregnet med paneldata, panellengde fra 2 til 14 åranger

Tabell 5-1 viser parameterestimater og estimerte proporsjonalitetsfaktorer fra basismodellene når vi setter periode 0 til 2001 og periode 1 til 2014. Resultatene tyder på at proporsjonalitetsfaktoren i administrasjonssektoren er forholdsvis lav innenfor den tidsperioden vi ser på.

Tabell 5-1 Regresjonsresultater administrasjon 2001-2014, n=419

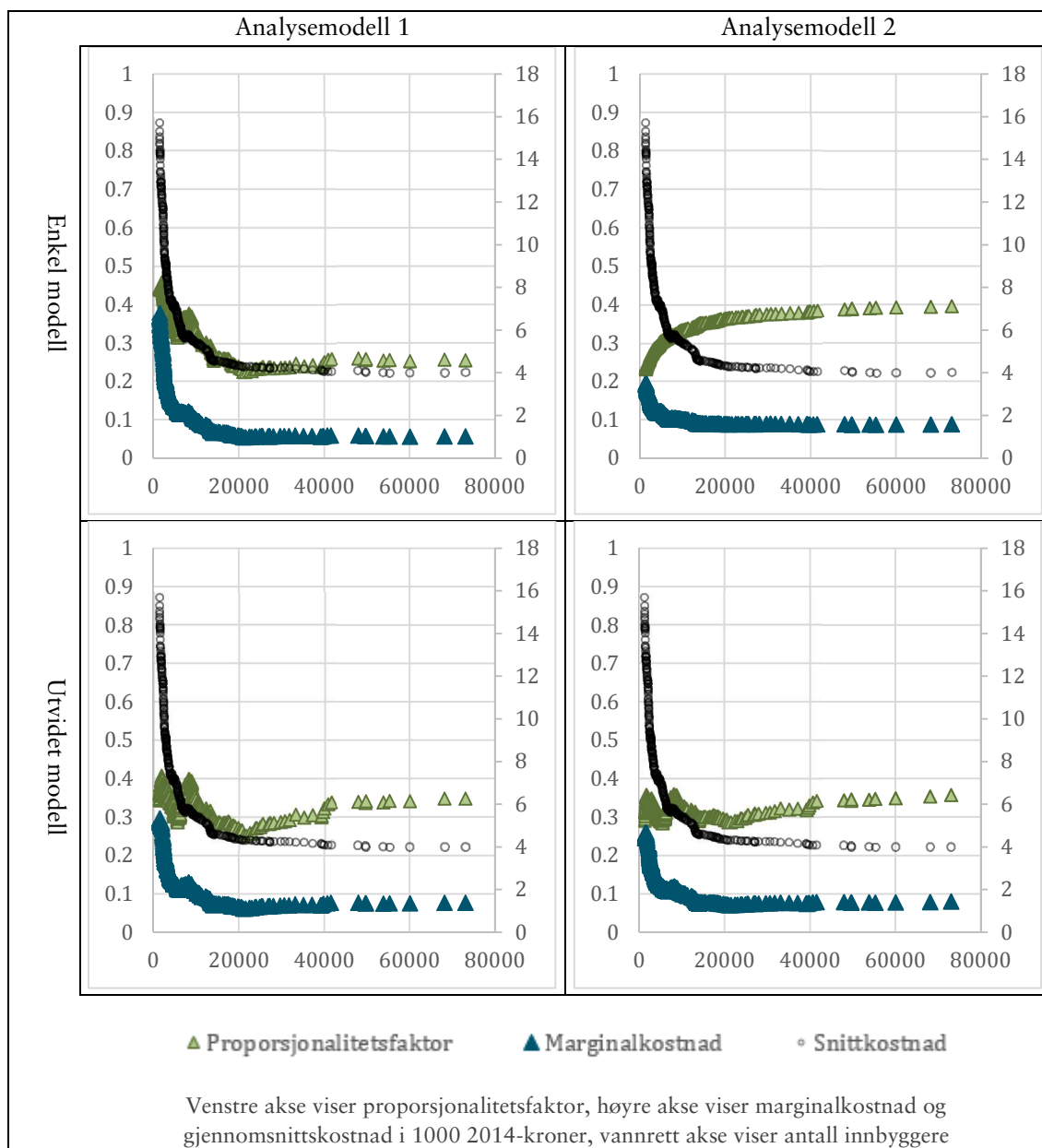
Analysemodell	Enkel modell		Utvidet modell	
	Modell 1	Modell 2	Modell 1	Modell 2
Konstantledd	0,6703 (30,97)	0,4783 (36,69)	0,6625 (29,26)	0,4828 (35,60)
β_1	0,5604 (3,46)	0,3154 (3,49)	0,5840 (3,58)	0,3471 (3,68)
β_2	-0,8514 (-1,04)	-0,0315 (0,74)	-1,4462 (-1,50)	0,0726 (1,33)
β_3			0,1992 (1,17)	-0,8927 (-1,20)
P-faktor for gjennomsnittskommunen	0,28	0,34	0,23	0,28
Marginalkostnad	1369	1684	1132	1385
R ² justert	0,024	0,026	0,025	0,027

* I andreordensledd og interaksjonsledd er elementene regnet som avvik fra eget gjennomsnitt for å sentralisere parameterestimaterne.

Alle estimater i Tabell 5-1 viser en kostnadselastisitet på under 0,4, de fleste anslagene ligger rundt 0,3. De utvidede modellene gir tilsynelatende konsistente anslag på effekt av kommunestørrelse på kostnadsvekst ved at β_2 i analysemodell 1 og β_3 i analysemodell 2 har negativt fortegn (vekstrate) og at β_2 i analysemodell 2 og β_3 i analysemodell 1 har positivt fortegn (befolkningsstørrelse).

Likevel er ingen av disse estimatene statistisk signifikante, og det kan dermed diskuteres om den utvidede modellen bidrar med noe mer enn den enkle modellen i tilfellet administrasjon.

Forklaringskraften til modellene er generelt svært lav. Det er derfor ganske mye uforklart variasjon, men stabiliteten i anslagene tyder på at dette ikke trekker estimatene av proporsjonalitetsfaktoren i noen spesiell retning.



Figur 5-3 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for administrasjon, løpende gjennomsnitt (50 kommuner) sortert etter antall innbyggere

Figur 5-3 viser en tydelig forskjell mellom de enkle versjonene av analysemodell 1 og analysemodell 2 når det gjelder den estimerte betydningen av kommunestørrelse. Når vi derimot bruker de utvidede modellversjonene, ser vi at forløpet ikke endrer seg nevneverdig i modell 1

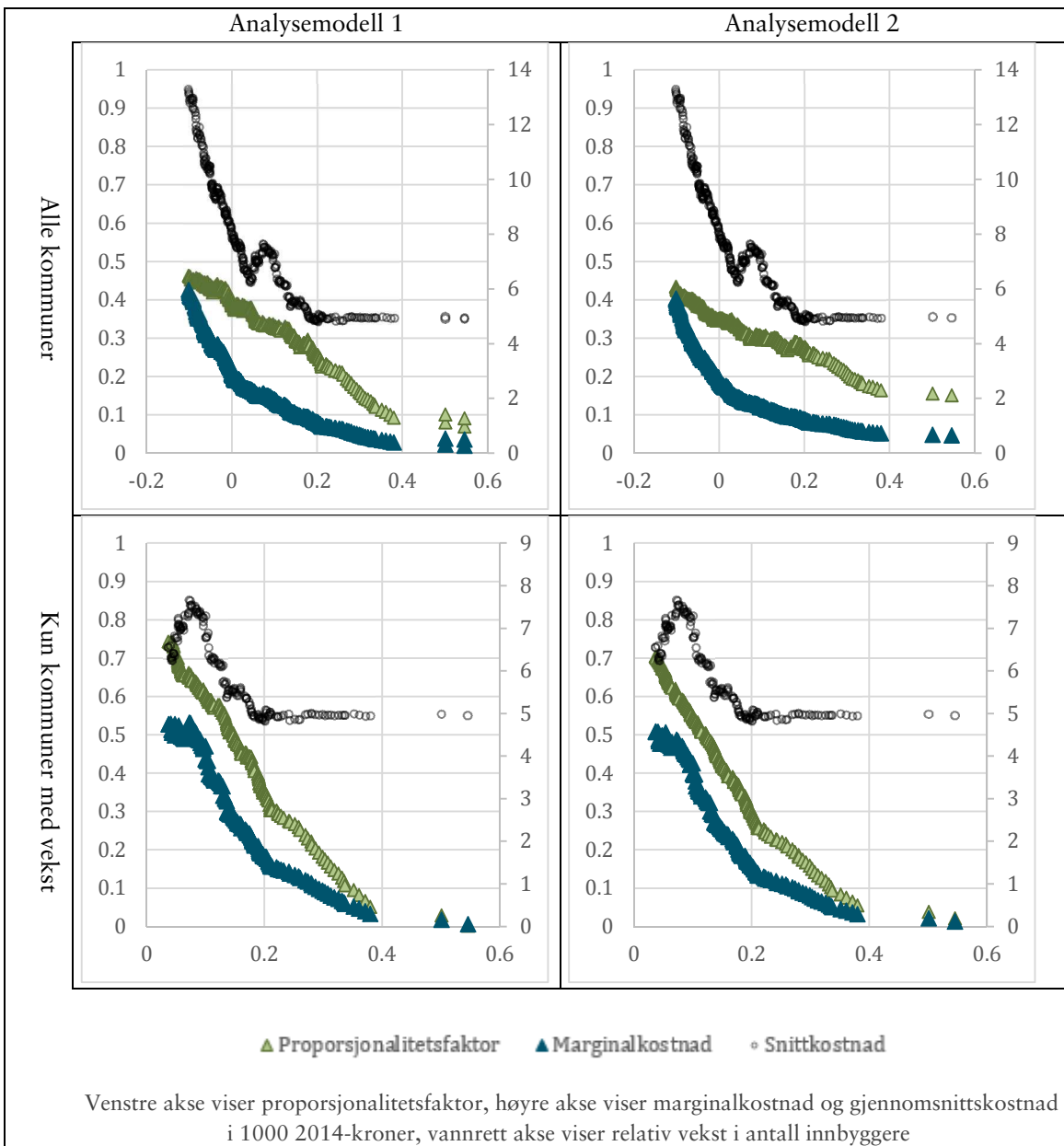
samtidig som forløpet i modell 2 nå blir nært identisk med det som måles av modell 1. Dette tyder på at kommunens vekstrate har en betydning for proporsjonalitetsfaktoren, noe den enkle versjonen av modell 2 ikke fanger opp. Likevel må det understrekes at β_2 og β_3 i Tabell 5-1 ikke er signifikant forskjellige fra null.

5.2 Kostnadselastisitet i kommuner med vekst

Figur 5-4 viser estimert marginalkostnad og kostnadselastisitet som løpende gjennomsnitt av kommuner sortert etter vekstrate. Figuren presenterer fire ulike analyser fordelt på analysemodell 1 og 2 og fordelt på utvalg av kommuner (med og uten kommuner med befolkningsnedgang). Vi benytter her de utvidede modellene, og Analysemodell 1 og Analysemodell 2 viser tilnærmet likt forløp. Diagrammene øverst i figuren viser estimater fra de utvidede modellene og er basert på analysene i Tabell 5-1 (kolonne 3 og 4). Diagrammene nederst i figuren viser estimater fra de samme modellene når vi kun inkluderer kommuner med innbyggervekst. Mønstrene er gjenkjennelig fra diagrammene over, men spredningen er større når vi kun analyserer kommuner med vekst. Kommunene med innbyggervekst rett i overkant av null har en proporsjonalitetsfaktor på over 0,7, og estimatet faller til nær null for kommunene med størst vekst. Kommuner med høy vekst i innbyggertall har dermed ikke en tilsvarende vekst i administrasjonskostnadene, selv ikke over en periode på 13 år.

Det er imidlertid et spørsmål om modellen er tilstrekkelig fleksibel til å fange opp forskjellene i proporsjonalitetsfaktorer og marginalkostnader i kommuner som vokser mye eller lite. Utslagene framstår som noe ekstreme ved at marginalkostnadene går mot null for kommuner med høy vekst. Dette er en logisk følge av de innbyrdes sammenhenger mellom gjennomsnittskostnad, marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktorer samt fortegnene og koeffisientstørrelsen på hhv. β_1 , β_2 og β_3 i regresjonene. Modellene fanger trolig korrekt opp at proporsjonalitetsfaktoren og marginalkostnaden er lavere i kommuner som vokser mye sammenlignet med kommuner som vokser lite. Det at prop.faktoren og marginalkostnaden går mot null slik at befolkningsveksten blir gratis hvis bare veksten er tilstrekkelig stor, virker imidlertid lite rimelig og tyder på at modellen ikke fanger opp den underliggende sammenhengen korrekt. Det må også påpekes at 2. og 3. ordensleddene ikke er statistisk signifikante etter ordinære standarder.⁶ Dette tilsier at vi ikke må legge for mye vekt på verdiene i ytterpunkt av fordelingen.

⁶ Dette gjelder også analysen hvor kun vekstkommuner inngår. Parameterestimaterne er ikke presentert her men kan dokumenteres ved behov.



Figur 5-4 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for administrasjon, løpende gjennomsnitt (50 kommuner) sortert etter vekst i antall innbyggere

5.3 Oppsummering administrasjon

Analysene av administrasjonssektoren gir rimelig konsistente resultater som tyder på en forholdsvis lav proporsjonalitetsfaktor. Proporsjonalitetsfaktoren ser ut til å bli noe høyere med lengre måleperiode. Estimert proporsjonalitetsfaktor for gjennomsnittskommunen er ganske uavhengig av modellformulering. Men når vi beveger oss vekk fra gjennomsnittet, ser vi at de enkle modellversjonene gir ulike estimater. Denne forskjellen forsvinner i stor grad når vi benytter de utvidede modellene. Tilsynelatende er proporsjonalitetsfaktoren lavest for kommuner med høy vekst. Det er imidlertid usikkert hvor sterk denne effekten egentlig er.

Vi har ikke gjort forsøk på å kontrollere for endringer i kvalitet og dekningsgrad ettersom det er vanskelig å finne relevante kontrollvariabler for dette.

Tabell 5-2 viser alternative estimater for proporsjonalitetsfaktoren beregnet etter de samme tre ulike definisjonene av gjennomsnitt som ble i avsnitt 2.1, jf. også tilsvarende oppstilling for grunnskolen i Tabell 4-4.

Tabell 5-2 Proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad for administrasjon beregnet for alternative gjennomsnittsmål

	Analysemodell 1 (utvidet)	Analysemodell 2 (utvidet)
P-faktor 1	0,28	0,28
P-faktor 2	0,35	0,32
P-faktor 3	0,19	0,32
Marginalkostnad 1	1369	1385
Marginalkostnad 2	2992	2582
Marginalkostnad 3	802	1325

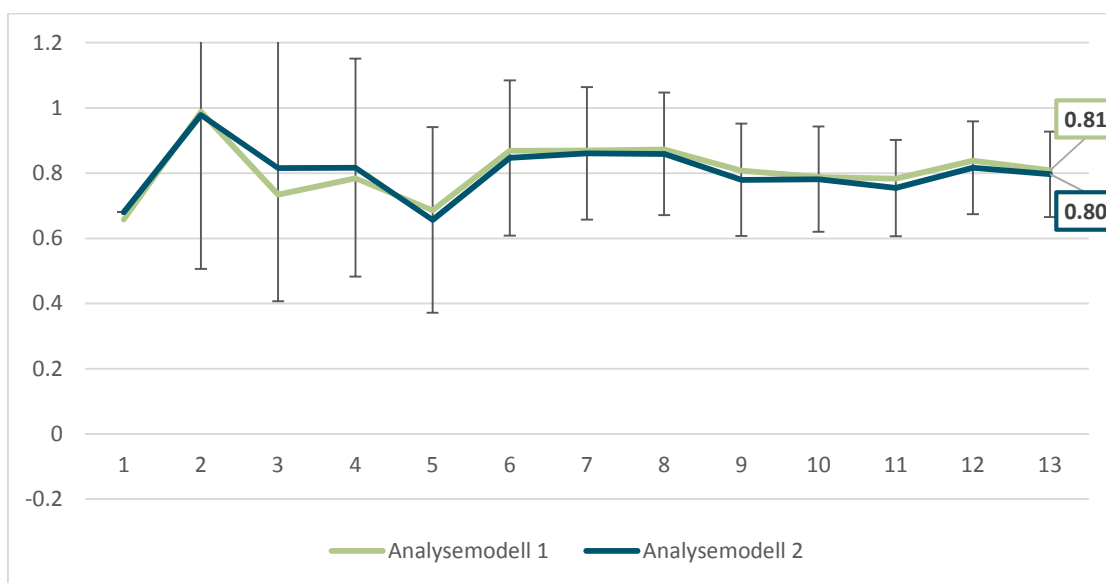
For analysemodell 1 varierer estimatene noe, fra 0,19 til 0,35. For Analysemodell 2 er derimot variasjonen svært liten, med estimater fra 0,28 til 0,32. Forskjellen mellom Analysemodell 1 og Analysemodell 2 er størst for gjennomsnittsdefinisjon 3. Marginalkostnaden varierer mer enn proporsjonalitetsfaktoren.

6. Pleie og omsorg

Pleie- og omsorgstjenestene (PO) omfatter KOSTRA-funksjonene 234, 253, 254 og 261.⁷ Vi vil primært studere institusjonsbasert PO og hjemmebasert PO separat, i henholdsvis avsnitt 6.2 og 6.3. Vi definerer da institusjonsbasert PO som funksjon 253 og 261 og hjemmebasert PO som funksjon 254. I de tilfellene hvor vi ser på pleie og omsorg samlet, inkluderer vi også funksjon 234.

6.1 Overordnet analyse

Figur 6-1 viser estimert proporsjonalitetsfaktor for samlet pleie og omsorg. De to analysemodellene gir svært sammenfallende resultater. Med 13 år mellom periode 0 og periode 1 får vi anslag på 0,80 og 0,81. For ulike lengder av evalueringsperiode ligger anslagene ganske stabilt rundt 0,8.

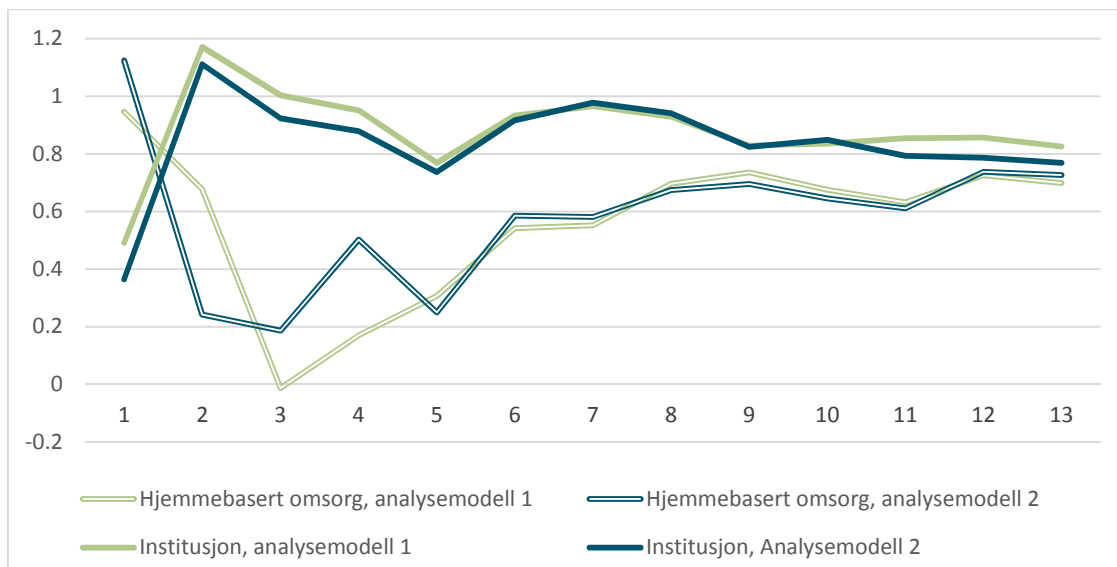


Figur 6-1 Proporsjonalitetsfaktor for pleie og omsorg estimert med ulik måleperiode. Befolkning er alle innbyggere.

Figur 6-2 viser tilsvarende forløp for proporsjonalitetsfaktorene når vi skiller mellom hjemmebasert og institusjonsbasert pleie og omsorg. På lang sikt ser det ut til å være liten forskjell på proporsjonalitetsfaktoren i hjemmebasert og institusjonsbasert pleie og omsorg. På kortere sikt (med unntak av det aller første året) estimerer vi en lavere proporsjonalitetsfaktor i

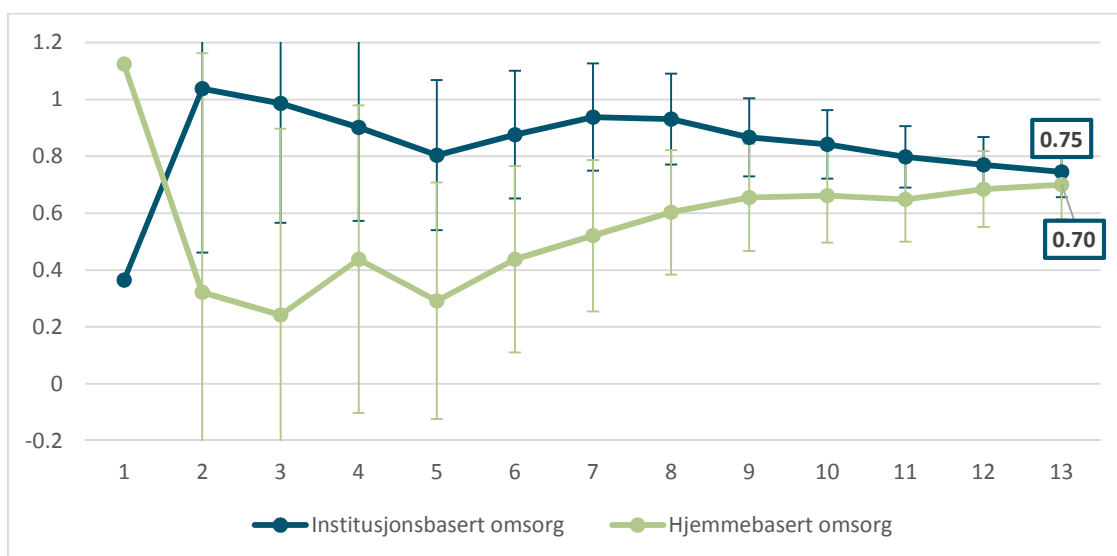
⁷ 234: Aktiviserings- og servicetjenester overfor eldre og personer med funksjonsnedsettelse
253: Helse- og omsorgstjenester i institusjon
254: Helse- og omsorgstjenester til hjemmeboende
261: Institusjonslokaler

institusjonsbasert omsorg enn i hjemmebasert omsorg, men forskjellen er ikke statistisk signifikant. Lavere proporsjonalitetsfaktor rimer med at kostnadene til institusjonsplasser i større grad er preget av faste kostnader og dermed er mindre påvirket av befolkningsendringer på kort sikt.



Figur 6-2 Estimert proporsjonalitetsfaktor for henholdsvis hjemmebaserte og institusjonsbaserte pleie- og omsorgstjenester. Befolkning omfatter alle innbyggere.

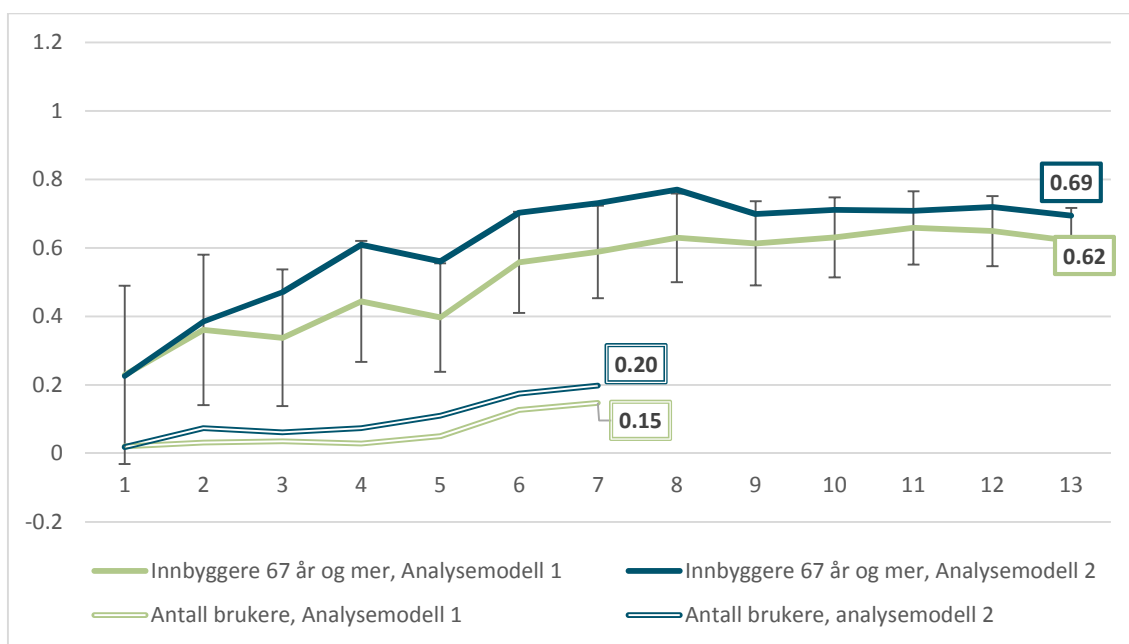
Figur 6-3 viser at paneldatanalysen med flere årganger gir omtrent samme mønster som vi finner ovenfor, men med noe mindre variasjoner etter hvert som flere årganger kommer til.



Figur 6-3 Proporsjonalitetsfaktor for pleie og omsorg beregnet med paneldata, panellengde fra 2 til 14 årganger

Figur 6-4 viser estimert kostnadselastisitet for samlet pleie og omsorg, som Figur 6-1, men vi har endret målet på befolkningsvekst til kun å omfatte innbyggere i alderen 67 år og eldre. Proporsjonalitetsfaktoren blir noe lavere enn om vi bruker alle innbyggere. Vi inkluderer også estimater hvor befolkningsendringer er erstattet med brukervekst (7 årganger tilgjengelig). For vekst i antall brukere finner vi enda lavere proporsjonalitetsfaktor. Dette er noe overraskende. Vi ville forvente at kostnadene var nærmere forbundet med antall brukere enn med antall innbyggere. En forklaring kan være at vi her ser på pleie og omsorg samlet, og at kostnadene disse brukerne medfører, kan variere svært mye. Vi har også beregnet tilsvarende proporsjonalitetsfaktor fordelt på institusjon og hjemmetjenester, med tilhørende brukerbegrep. Estimaten blir da noe høyere (henholdsvis 0,35 og 0,29), men likevel lave. Noe av forklaringen kan også ligge i forskjellen mellom kommuner med befolkningsvekst/brukervekst og kommuner med reduksjon i befolkning/antall brukere.

I likhet med resultatene for skole finner vi også reduserte standardavvik for proporsjonalitetsfaktoren når vi går fra totalt innbyggertall til en snevrere aldersgruppe.



Figur 6-4 Proporsjonalitetsfaktor for pleie og omsorg. Brukere / innbyggere 67 år og eldre.

Det direkte formålet med disse analysene er å beregne proporsjonalitetsfaktorer som kan benyttes i kompensasjon for økte demografikostnader nasjonalt, og i den sammenheng er det uheldig å legge antall brukere til grunn så lenge dette tallet delvis er basert på kommunale prioriteringer. Slik sett er det mer naturlig å fokusere på innbyggertall. Pleie og omsorg handler ofte om eldre personer, men betydelige utgifter relaterer seg også til yngre brukere. Antall og andel av brukere av pleie- og omsorgstjenester har økt betydelig gjennom de siste 10 årene. Dette gjelder både institusjonsplasser og hjemmetjenester. For hjemmetjenester har antall brukere under 67 år økt fra 47300 til 73300 fra 2004 til 2014, dvs. med ca. 4,5 % per år. Videre utgjør andelen av alle mottakere av hjemmetjenester under 67 år 40,7 % i 2014 mot 29 % i 2004. Når det gjelder beboere i institusjon under 67 år, steg dette tallet fra 1900 i 2004 til 4900 i 2014, dvs. med 9,9 %

per år. Andelen av alle beboere i institusjon som var under 67 utgjorde 4,6 % i 2004 og 11,4 % i 2014.⁸ Vi velger derfor å rette hovedfokus mot vekst i totalt innbyggertall i de videre analysene.

6.2 Institusjonsbasert omsorg

Tabell 6-1 viser estimerte parametere og t-verdier fra regresjoner av utgiftsutviklingen i institusjonsbaserte pleie- og omsorgstjenester. Regresjonene er kjørt på datasett med 2001 som periode 0 og 2014 som periode 1. Tabellen synliggjør forskjellen mellom enkel og utvidet modellformulering. Utvidelsene, representert ved parameteren β_3 , viser ikke statistisk signifikant effekt i noen av modellene. Estimert proporsjonalitetsfaktor er også forholdsvis stabil. Effekten av kommunestørrelse fremstår likevel noe sterkere enn effekten av vekstrate.

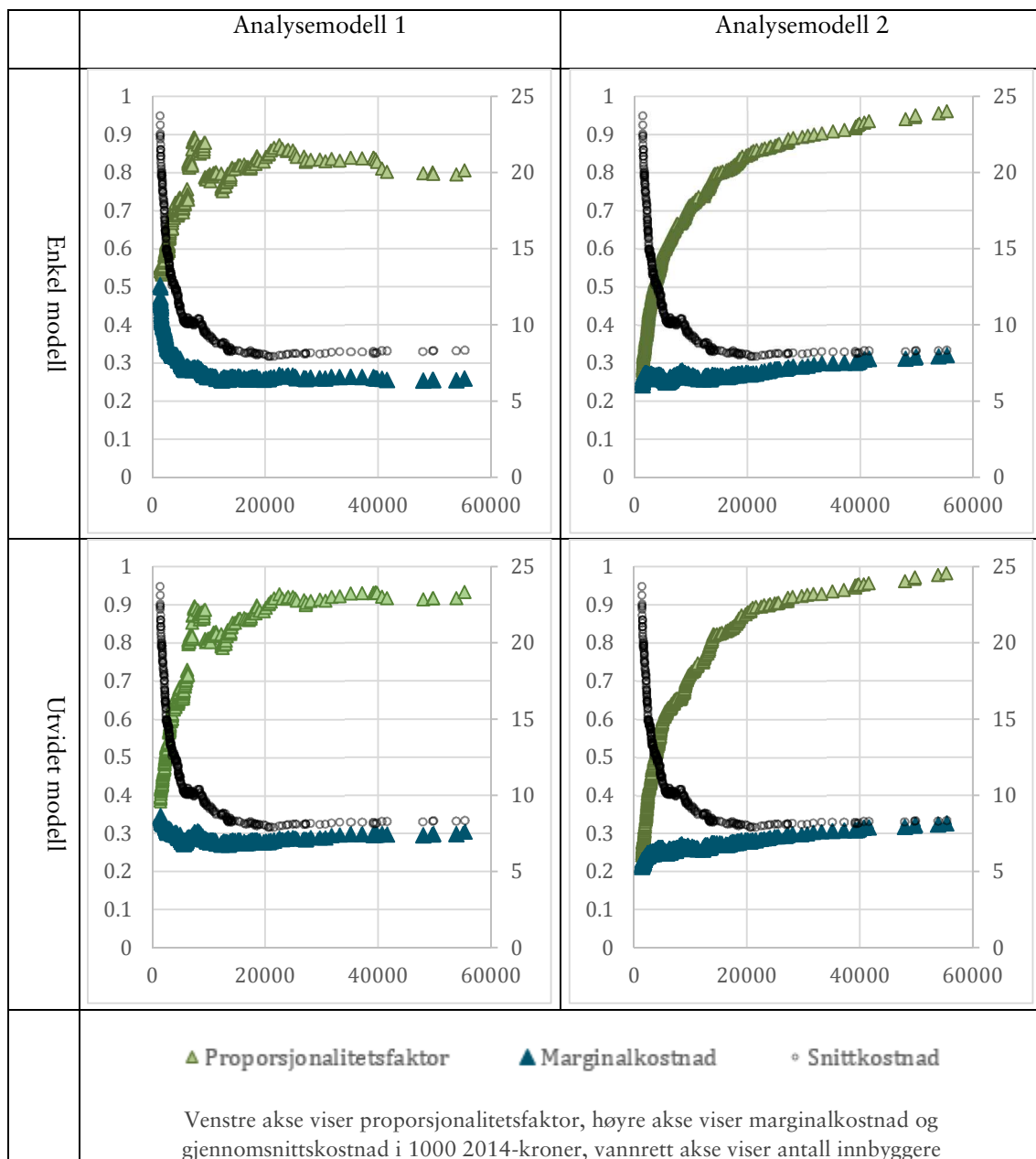
Tabell 6-1 Regresjonsresultater institusjonsbasert omsorg, B = totalt antall innbyggere, 2001-2014, n=419

Analysemodell	Modell 1 (enkel)	Modell 2 (enkel)	Modell 1 (utvidet)	Modell 2 (utvidet)
Konstantledd	0,9667 (34,40)	0,6371 (41,62)	0,9540 (32,62)	0,6362 (39,61)
β_1	1,2892 (6,08)	0,6385 (5,97)	1,3237 (6,22)	0,6330 (5,70)
β_2	1,0075 (0,94)	0,1049 (2,19)	0,0475 (0,04)	0,0981 (1,62)
β_3			0,3166 (1,53)	0,1591 (0,18)
P-faktor for gjennomsnittskommunen	0,83	0,78	0,72	0,81
Marginalkostnad for gjennomsnittskommunen 2014-kroner	7619	7206	6680	7498
R ²	0,111	0,089	0,113	0,100

* I andreordensledd og interaksjonsledd er elementene regnet som avvik fra eget gjennomsnitt for å sentralisere parameterestimaterne.

Figur 6-5 viser at det kun er små forskjeller mellom de to analysemodellene i utvidet versjon når det gjelder å fange opp betydningen av kommunestørrelse. Den enkle versjonen av Analysemodell 1 viser noe avvikende forløp som følge av at den ikke fanger opp betydningen av kommunestørrelse. De tre andre diagrammene viser at marginalkostnaden er tilnærmet konstant (rundt 7000–8000 kr per innbygger), mens gjennomsnittskostnaden er klart høyest i de minste kommunene. Dette gir en lav proporsjonalitetsfaktor for de minste kommunene. For de større kommunene ligger proporsjonalitetsfaktoren rundt 0,8–0,9.

⁸ Kilde: Tabell 2.12 i TBU høstrapport 2015 og Tabell 2.6 i TBU høstrapport 2010.



Figur 6-5 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for institusjonsbasert omsorg, løpende gjennomsnitt sortert etter antall innbyggere

6.2.1 Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner

Innenfor pleie og omsorg er det en viss tilgang på variabler som kan si noe om endringer i kvalitet og dekningsgrad. Når det gjelder kvalitet, har vi variabler som legetimer og fysioterapitimer pr. uke pr. beboer i sykehjem, andel institusjonsplasser i enerom, andel plasser i brukertilpasset rom, andel årsverk med fagutdanning, gjennomsnittlig antall timer med PO og antall årsverk i brukerrettet tjeneste per mottaker av PO. Selv om de ikke vil være dekkende for alle kvalitetsdimensjoner, representerer de kvalitetsfaktorer som også er direkte kostnadsdrivende.

Når det gjelder dekningsgrad, har vi tall for antall mottakere av institusjonstjenester. Vi har dermed oversikt over hvor mange som får tjenestene. Vi har derimot ikke noe presist mål på hvor mange som har *behov* for tjenester. Behovet for tjenester per innbygger kan variere mye, både mellom kommuner og over tid innenfor den enkelte kommune. Befolkningsvekst vil i mange tilfeller påvirke andelen av innbyggere som har behov for pleie- og omsorgstjenester, så det er ikke gitt at det er meningsfylt å anta at andelen skal være konstant. Vi tester i denne forbindelsen tre modellversjoner: En versjon hvor vi ikke kontrollerer for andelen brukere, én hvor vi kontrollerer for brukere som andel av alle innbyggere, og en versjon hvor vi kontrollerer for brukere som andel av antall innbyggere over 67 år. Merk at befolkningsvekst i alle modellene fortsatt er målt som vekst i antall innbyggere totalt.

Tabell 6-2 Estimert proporsjonalitetsfaktor for institusjonsbaserte omsorgstjenester fra et utvalg av ulike modellspesifikasjoner.

Modell-spesifikasjon	Beskrivelse	Proporsjonalitets-faktorer	
		Mod. 1	Mod. 2
1	Enkel modell analysert på perioden 2007–2014. Formålet er å vise effekten av at vi må bruke en kortere tidsperiode.	0,51	0,50
2	Enkel modell analysert på 361 kommuner. Tester effekten av redusert antall kommuner pga. manglende verdier på kontrollvariablene. Ellers som spesifikasjon 1.	0,48	0,48
3	Konserntall i stedet for ordinært kommuneregnskap. Inkluderer relevante regnskapsposter som er ført i kommunale/interkommunale foretak etc. Ellers som spesifikasjon 2.	0,48	0,49
4	Kontrollvariabler kvalitet. Modellen kontrollerer for kvalitetsindikatorer, ikke antall brukere. Ellers som spesifikasjon 3	0,51	0,53
5	Dekningsgrad, brukere relativt til antall innbyggere 67 år og eldre. Måler antall brukere i forhold til antall innbyggere i alderen 67 år og mer. Ellers som spesifikasjon 4.	0,37	0,41
6	Dekningsgrad, brukere per innbygger. Modellen kontrollerer for brukere per innbygger. Ellers som spesifikasjon 4.	0,38	0,42
7	Uten rentepåslag. I øvrige analyser er rentekostnader anslått å tilsvare størrelsen på avskrivninger. I denne modellen er dette renteanslaget utelatt. Ellers som spesifikasjon 6.	0,34	0,39
8	Utvidet modell. Som Modell 6, men med β_3 .	0,41	0,25
9	Kontrollerer for frie inntekter. Ellers som Modell 8	0,40	0,23
10	Paneldata med kontrollvariabler. Som Modell 4, panel 2007-2014		0,49

Tabell 6-2 viser gjennomsnittlig proporsjonalitetsfaktor beregnet ut fra et utvalg modellformuleringer som kan tenkes å gi varierende estimater. Vi får dermed testet stabiliteten og betydningen av modellspesifikasjonen. Datagrunnlaget i disse beregningene er begrenset til perioden 2007–2014. Parameterestimatene finnes i Vedleggstabell B. Av kontrollvariablene er det kun antall brukere per innbygger som har noen signifikant effekt i analysene.

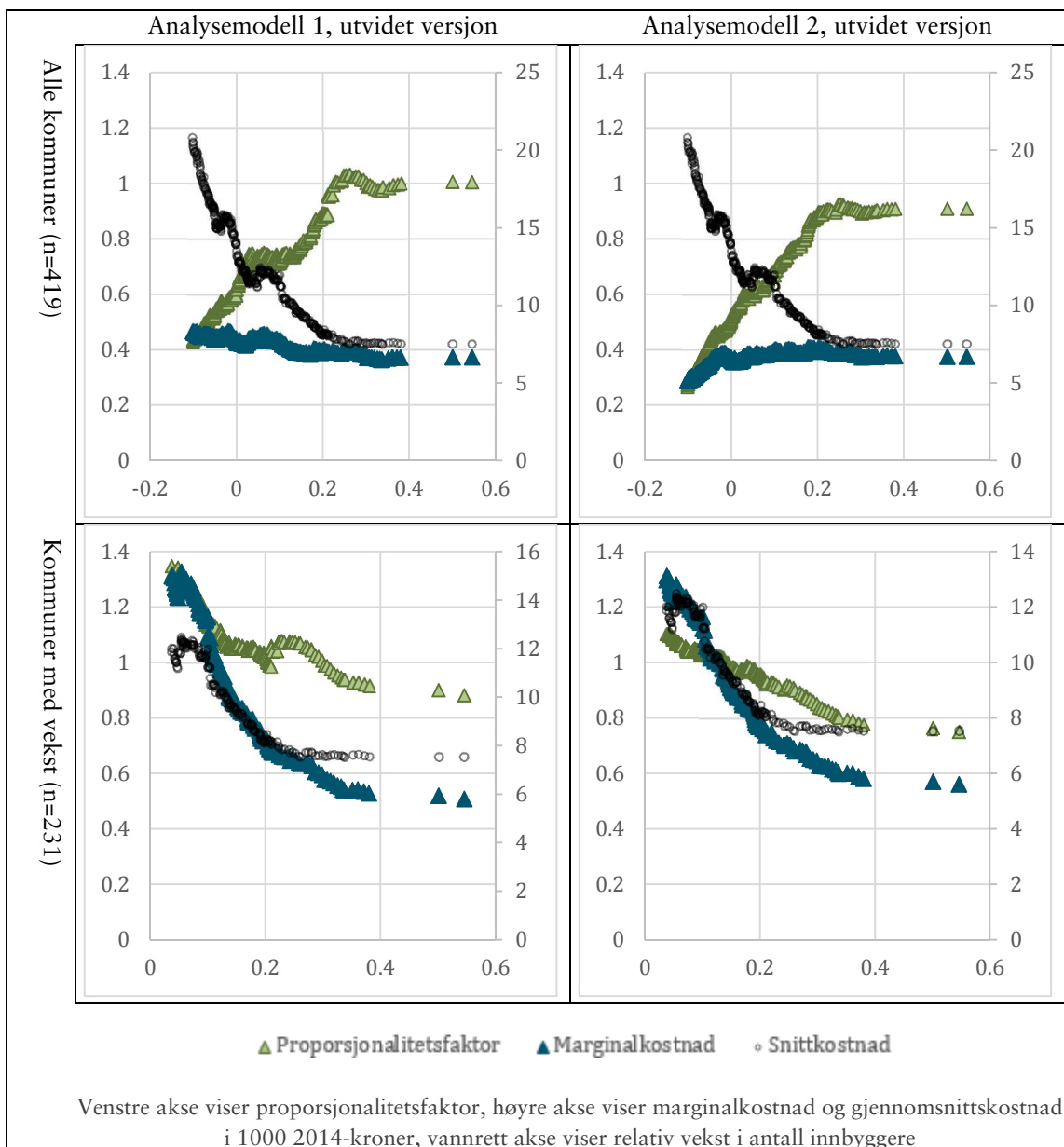
Estimatene må sies å være svært stabile. Proporsjonalitetsfaktoren i Tabell 6-2 varierer mellom 0,55 og 0,61. Alle estimatene er noe lavere enn i analysene i foregående avsnitt. Den isolerte effekten av å gå ned til en kortere tidsperiode (2007–2014) er at proporsjonalitetsfaktoren reduseres fra 0,72 til 0,51 (Analysemodell 1) og fra 0,81 til 0,50 (Analysemodell 2). Kontrollvariablene mangler for en del kommuner, og derfor undersøker vi også effekten av at antall kommuner i utvalget reduseres (spesifikasjon 2). Regnskapsmessige forhold som konsernregnskap versus ordinært regnskap (spesifikasjon 3) og anslaget på rentekostnader (spesifikasjon 7) har liten betydning.

Ved bruk av utvidet modell øker forskjellen mellom Analysemodell 1 og Analysemodell 2. Forskjellen er innenfor det som kan skyldes statistiske tilfeldigheter, og vi har ingen forklaring på dette som tilsier at det skulle være noen generell effekt.

Vi har til slutt testet om paneldata med flere årganger kan vise klarere effekter for forklaringsvariablene, men dette endrer lite. Det er fortsatt bare for antall brukere at vi finner signifikant parameterestimat (Vedleggstabell B).

6.2.2 Proporsjonalitetsfaktor i kommuner med vekst

I Figur 6-6 viser vi hvordan beregnet proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad fordeler seg blant kommuner med ulik grad av befolkningsvekst. Vi benytter de utvidede modellversjonene. De to øverste diagrammene viser de samme estimatene som er vist nederst i Figur 6-5, men kommunene er i stedet sortert etter befolkningsvekst (før løpende gjennomsnitt er beregnet). De to nederste diagrammene viser hvordan dette endrer seg når vi kjører de samme regresjonene på nytt, men uten kommuner med befolkningsnedgang. Det viser seg at marginalkostnadene, og dermed også proporsjonalitetsfaktoren, beregnes å være betydelig høyere når vi utelater de kommunene som har befolkningsnedgang. Faktisk ser vi at for mange av kommunene beregnes marginalkostnaden å være høyere enn gjennomsnittskostnadene slik at proporsjonalitetsfaktoren blir høyere enn 1. Når alle kommuner er med, måler vi derimot stabile marginalkostnader. Dette tyder på at enda mer avanserte modeller må til for å få god kontroll på betydningen av vekst og reduksjon i innbyggertall.



Figur 6-6 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for institusjonsbasert omsorg, løpende gjennomsnitt over kommuner sortert etter befolkningsvekst

6.3 Hjemmebasert pleie og omsorg

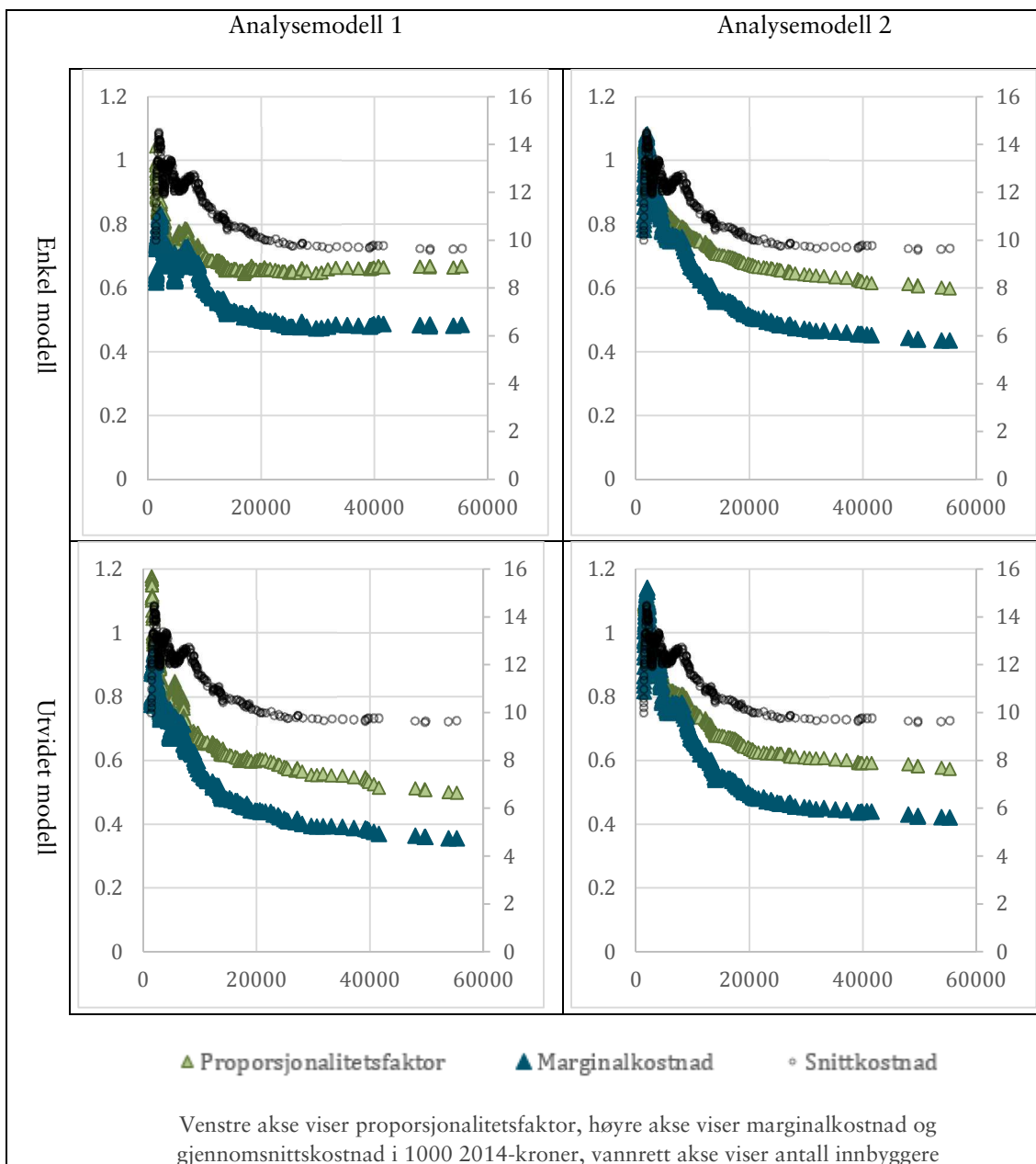
Tabell 6-3 viser regresjonsresultater for hjemmebasert omsorg, med estimerte parametere og t-verdier. Vi finner positiv effekt av β_1 , men ingen signifikant effekt av β_2 eller β_3 . De utvidede modellene ser i liten grad ut til å fange opp noe som de enkle modellene ikke måler. Gjennomsnittlig estimert proporsjonalitetsfaktor er rimelig stabil i området 0,7–0,8. Marginalkostnaden ligger nær 7000 kroner per innbygger.

Tabell 6-3 Regresjonsresultater hjemmebasertbasert pleie og omsorg 2001–2014, B = totalt antall innbyggere, n=419

	Enkel modell		Utvidet modell	
	Modell 1	Modell 2	Modell 1	Modell 2
Konstantledd	2,0145 (29,68)	1,0477 (48,05)	2,0415 (28,90)	1,0467 (45,74)
β_1	2,0051 (3,92)	0,8205 (5,39)	1,9316 (3,76)	0,8145 (5,15)
β_2	-0,8217 (-0,32)	-0,1010 (-1,49)	-0,6772 (-1,36)	-0,1086 (-1,26)
β_3			1,2326 (0,41)	0,1763 (0,14)
P-faktor for gjennomsnittskommunen	0,70	0,72	0,83	0,68
Marginalkostnad for gjennomsnittskommunen , 2014-kroner	6805	6996	8042	6644
R ²	0,037	0,063	0,039	0,061

* I andreordensledd og interaksjonsledd er elementene regnet som avvik fra eget gjennomsnitt for å sentralisere parameterestimaten.

Figur 6-7 viser hvordan estimatene for proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad varierer med kommunestørrelse. I tråd med resultatene i Tabell 6-3 viser alle de ulike diagrammene omtrent like mønstre. Proporsjonalitetsfaktoren er lavere for store kommuner enn for små kommuner, noe som tyder på at det er liten grad av stordriftsfordeler.



Figur 6-7 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for hjemmebasert pleie og omsorg, løpende gjennomsnitt sortert etter antall innbyggere

6.3.1 Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner

Tabell 6-4 viser proporsjonalitetsfaktor beregnet for ulike modellspesifikasjoner. Parameterestimaterne bak estimatene er rapportert i Vedleggstabell C.

Effekten av å gå ned til en kortere tidsperiode (2007-2014) er at proporsjonalitetsfaktoren øker fra 0,70 til 0,78. I tillegg må vi redusere antall kommuner i analysen til 360 på grunn av manglende variabelverdier for en del kommuner. Den isolerte effekten av dette finnes ved å

sammenligne spesifikasjon 1 og 2. Vi finner videre ingen effekt av å gå over til konsernregnskap (spesifikasjon 3).

Tabell 6-4 Estimert proporsjonalitetsfaktor for hjemmebaserte omsorgstjenester fra et utvalg av ulike modellspesifikasjoner.

Modell- spesifikasjon	Beskrivelse	Proporsjonalitets- faktor	
		Mod. 1	Mod. 2
1	Enkel modell analysert på perioden 2007–2014. Formålet er å vise effekten av at vi må bruke en kortere tidsperiode.	0,78	0,83
2	Enkel modell analysert på 360 kommuner. Tester effekten av redusert antall kommuner pga. manglende verdier på kontrollvariablene. Ellers som spesifikasjon 1.	0,84	0,81
3	Konserntall i stedet for ordinært kommuneregnskap. Inkluderer relevante regnskapsposter som er ført i kommunale/interkommunale foretak etc. Ellers som Modell 2.	0,84	0,81
4	Kontrollvariabler kvalitet. Modellen kontrollerer for kvalitetsindikatorer, ikke antall brukere. Ellers som Modell 3	0,83	0,75
5	Dekningsgrad, brukere relativt til antall innbyggere 67 år og eldre. Måler antall brukere i forhold til antall innbyggere i alderen 67 år og mer. Ellers som Modell 5.	0,84	0,77
6	Dekningsgrad, brukere per innbygger. Modellen kontrollerer for brukere per innbygger. Ellers som Modell 4.	0,92	0,84
7	Uten rentepåslag. I øvrige analyser er rentekostnader anslått å tilsvare størrelsen på avskrivninger. I denne modellen er dette renteanslaget utelatt. Ellers som Modell 6.	0,92	0,84
8	Utvidet modell. Som Modell 6, men med β_3 .	0,95	0,86
9	Kontrollerer for frie inntekter. Ellers som Modell 8	0,86	0,68
10	Paneldata med kontrollvariabler. Som Modell 4, panel 2007--2014		0,71

Vi bruker det samme settet av kontrollvariabler for kvalitet som i analysene av institusjonstjenester. Noen av disse kontrollvariablene er spesifikke for institusjonstjenester, men det kan være noe samvariasjon i kvalitet på tvers av disse tjenestene som gjør det verdt å inkludere

disse variablene også. Av kontrollvariablene finner vi en signifikant positiv kostnadseffekt av gjennomsnittlig antall tildelte timer (Vedlagstabell C). Estimert proporsjonalitetsfaktor blir marginalt lavere.

Når vi legger til kontrollvariabel for antall brukere per innbygger 67 år og eldre, er det brukere av hjemmetjenester vi måler (spesifikasjon 5). Effekten av denne er klart signifikant positiv, og med denne inkludert får vi også en signifikant positiv effekt av antall årsverk i brukerrettet tjeneste (målt per innbygger). Estimert proporsjonalitetsfaktor endres imidlertid kun marginalt. Når vi i stedet kontrollerer for antall brukere *per innbygger*, øker proporsjonalitetsfaktoren noe (spesifikasjon 6). Dette kan tyde på at vekst i innbyggertallet reduserer antall brukere i noen grad, noe som enten kan skyldes lavere dekningsgrad eller lavere behov.

Hvilket renteanslag vi benytter, har ingen betydning, og det har det heller ikke om vi innfører den utvidede modellen med kontrollvariabler. Derimot finner vi en viss effekt av å kontrollere for endring i kommunale frie inntekter, selv om parameterestimatet ikke er signifikant. Reduksjonen i estimert proporsjonalitetsfaktor kan tyde på at befolkningsendringer korrelerer med kvalitetsendringer som vi ikke fanger opp med andre variabler. Vi finner signifikant kostnadseffekt av gjennomsnittlig antall tildelte timer og årsverk i brukerrettede tjenester (begge målt per innbygger) i tillegg til antall brukere per innbygger.

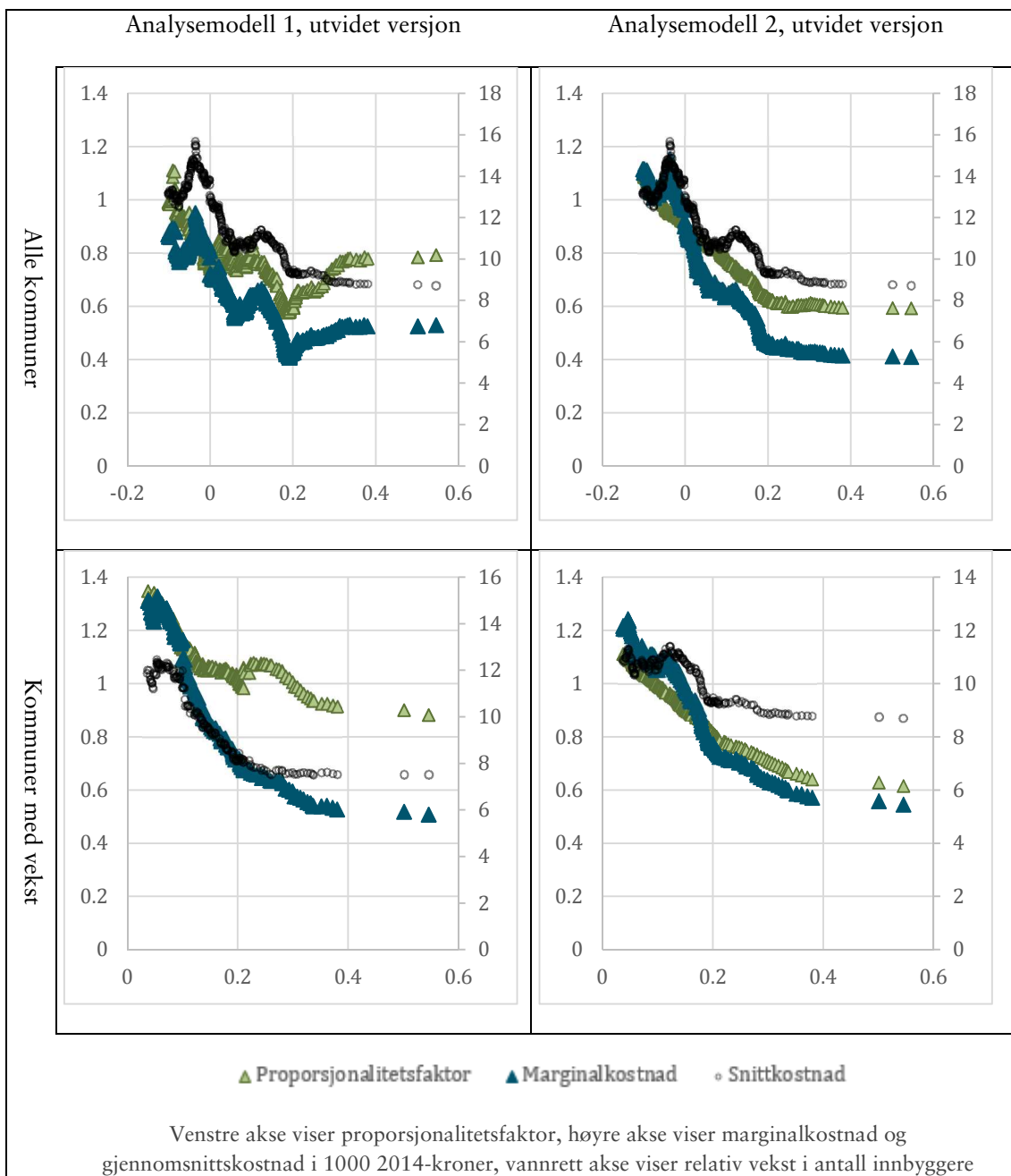
Analysemodell 2 gir gjennomgående noe lavere estimater på proporsjonalitetsfaktoren enn Analysemodell 1.

6.3.2 Proporsjonalitetsfaktor i kommuner med vekst

I Figur 6-8 vises estimerte marginalkostnader og proporsjonalitetsfaktorer for kommuner med ulik grad av befolkningsvekst. Vi ser at det er noe ulikt forløp estimert fra de to modellversjonene, men begge finner høyest proporsjonalitetsfaktor for kommuner med befolkningsreduksjon.

Analysemodell 1 finner at proporsjonalitetsfaktoren er lavest for kommuner med vekst rundt 20 % i løpet av perioden 2001–2014, mens den stiger igjen for kommuner med høyere vekst. Analysemodell 2 ser ikke ut til å være i stand til å fange opp denne nyansen dersom den er reell. I det aktuelle området følger fordelingen til marginalkostnadene omtrent fordelingen i gjennomsnittskostnader.

Når vi begrenser datagrunnlaget for regresjonsanalysene til kun å omfatte kommuner med befolkningsvekst, finner vi ikke de store endringene i forløpet, men proporsjonalitetsfaktoren legger seg generelt noe høyere i figuren. Estimert proporsjonalitetsfaktor øker fra 0,83 til 0,95 for Analysemodell 1 og fra 0,68 til 0,82 for Analysemodell 2, til tross for at vi da har fjernet de kommunene som i utgangspunktet fikk beregnet høyest proporsjonalitetsfaktor.



Figur 6-8 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for hjemmebasert pleie og omsorg, løpende gjennomsnitt over kommuner sortert etter befolkningsvekst

6.4 Oppsummering pleie og omsorg

Estimatene for pleie- og omsorgstjenester er rimelig stabile i hovedmodellene. Estimerte proporsjonalitetsfaktorer er også nokså like for institusjonstjenester og hjemmetjenester, i alle fall hvis evalueringstiden er lang nok. Måles vekst over en kortere periode, finner vi lavere proporsjonalitetsfaktor for institusjonstjenestene enn for de hjemmebaserte tjenestene.

Men betydningen av kommunistørrelse og (til dels) vekstrate fremstår veldig ulikt for de to typene av tjenester. Marginalkostnadene er tilnærmet konstante i institusjonsbasert pleie, både målt mot

kommunestørrelse og vekstrate, mens de er fallende med kommunestørrelse i hjemmetjenestene. Gjennomsnittskostnadene er fallende i begge sektorer, og proporsjonalitetsfaktoren er stigende for institusjonsbasert omsorg og fallende for hjemmebasert omsorg. For kommuner med mer enn 20000 innbyggere blir proporsjonalitetsfaktoren mer uavhengig av kommunestørrelse.

Vi konkluderer med at det er informativt å skille mellom institusjonsbaserte og hjemmebaserte omsorgstjenester.

Økonomiske spesifikasjoner, som bruk av ordinært regnskap eller kommuneregnskap og anslag på rentekostnader, har i all hovedsak liten betydning for resultatene. Vi finner signifikant effekt av å kontrollere for antall brukere (målt per innbygger), men vi har ikke mulighet for å si om dette skyldes endret behov i befolkningen eller endret dekningsgrad.

Videre finner vi for hjemmebaserte tjenester at proporsjonalitetsfaktoren reduseres når vi kontrollerer for kommunale inntekter. Det kan tyde på at vi mangler noen relevante kvalitetsmål som påvirkes av befolkningsendringer. Vi finner derimot ingen effekt av inntekt for institusjonsbaserte tjenester.

Når vi studerer betydningen av vekstraten, finner vi for institusjonsbasert omsorg at modellen mangler nødvendig fleksibilitet til å analysere både kommuner med vekst og kommuner med reduksjon i innbyggertall. Når kommuner med nedgang i folketallet tas ut av analysen, ser dette ut til å endre resultatene betydelig. I oppsummeringstabellene 6-5 og 6-6 tar vi derfor med estimater basert på analysen hvor kun kommuner med vekst er inkludert.

Tabell 6-5 viser estimater for institusjonsbasert omsorg basert på de tre ulike gjennomsnittsbegrepene vi har diskutert i avsnitt 2.1. Vi ser at estimatene varierer noe når vi baserer oss på regresjonsanalysene som omfatter alle kommuner. Det er derimot liten variasjon i estimatene når vi baserer oss på analysene hvor kommuner med befolkningsnedgang er utelatt. Da finner vi en proporsjonalitetsfaktor på rundt 1.

Tabell 6-5 Proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad for institusjonsbasert omsorg, beregnet for alternative gjennomsnittsmål

	Alle kommuner		Kun kommuner med vekst	
	Analysemodell 1	Analysemodell 2	Analysemodell 1	Analysemodell 2
P-faktor 1	0,72	0,81	0,98	0,98
P-faktor 2	0,69	0,60	1,11	0,97
P-faktor 3	1,17	1,15	1,10	1,06
Marginalkostnad 1	6680	7498	8460	8454
Marginalkostnad 2	7662	6571	10608	9574
Marginalkostnad 3	9620	9565	9084	8950

Tabell 6-6 viser tilsvarende oppsummerende resultater for hjemmetjenestene. Her finner vi at definisjon 3 skiller seg klart ut med lavere estimater. Her er det kommunene med høyest vekst som i stor grad styrer resultatet, og for disse beregner modellen en svært lav proporsjonalitetsfaktor.⁹ I motsetning til hva vi fant for omsorg i institusjon, er resultatene ikke mer stabile når vi begrenser analysen til vekstkommuner.

Tabell 6-6 Proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad for hjemmebasert omsorg, beregnet for alternative gjennomsnittsmål

	Alle kommuner		Kun kommuner med vekst	
	Analysemodell	Analysemodell	Analysemodell	Analysemodell
	1	2	1	2
P-faktor 1	0,83	0,68	0,95	0,82
P-faktor 2	0,81	0,84	1,07	0,90
P-faktor 3	0,39	0,46	0,49	0,77
Marginalkostnad 1	8042	6644	8776	7582
Marginalkostnad 2	8760	10034	10731	9356
Marginalkostnad 3	3511	4110	4593	6787

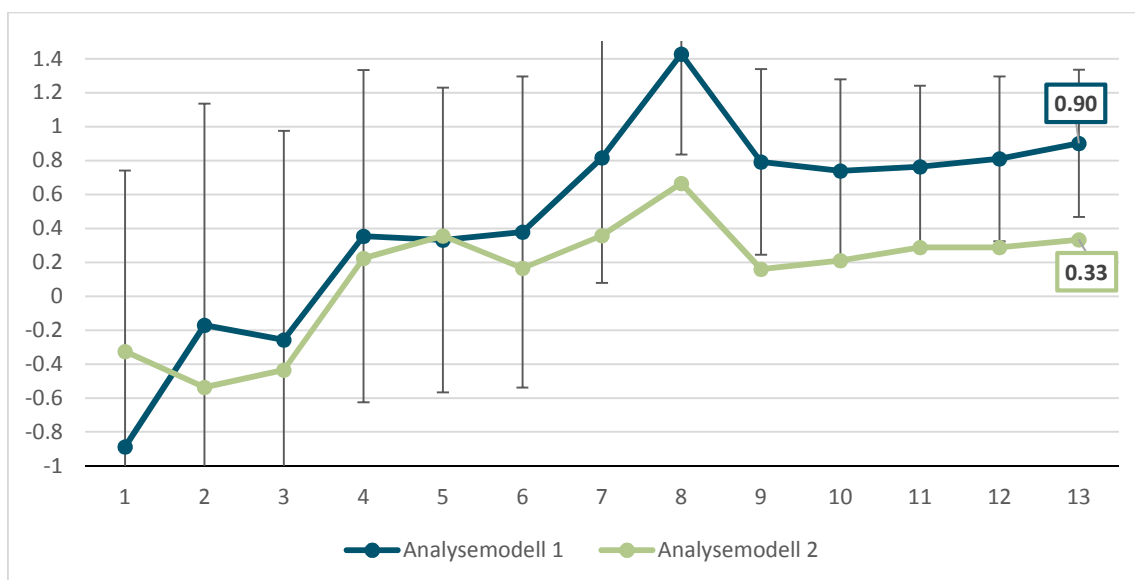
Selv om det teoretisk gir mening å basere en beregning av demografikostnader på de kommunene som faktisk vokser, kan det være at dette alternativet (gjennomsnitt type 3) legger for mye vekt på modellens anslag for enkeltkommuner. Dette særlig fordi mye tyder på at modellens fleksibilitet til å ta hensyn til hvordan ulike vekstrater påvirker resultatene, er begrenset, slik at anslagene for hvordan ulike vekstrate påvirker proporsjonalitetsfaktorene for enkeltkommuner generelt, må sies å være noe usikre og trolig preget av overdrevent store forskjeller.

⁹ Det kan være greit å oppklare for leseren hvordan gjennomsnittlig proporsjonalitetsfaktor i Tabell 6-6 kan være betydelig lavere enn det som vises i Figur 6-8 siden figur og tabell reflekterer samme data. Dette skyldes at også figuren viser gjennomsnittstall (glidende gjennomsnitt), og at kommunene i dette gjennomsnittet er vektet likt i motsetning til tallene for P-faktor 3 i tabellen.

7. Kommunale veier

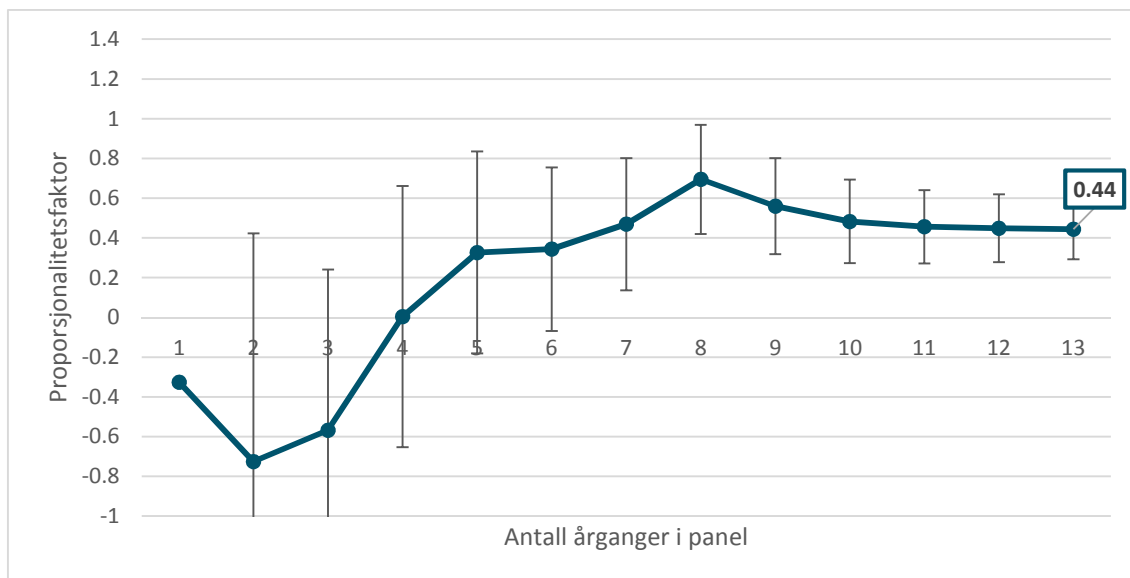
Sammenhengen mellom innbyggervest og kommunale veier kan tenkes å variere en del mellom kommuner. På den ene siden er det nærliggende å tenke på veier som et tilnærmet rent kollektivt gode innenfor visse kapasitetsgrenser. På den annen side vil det i områder med vekst åpenbart være nødvendig å utvide og oppgradere veinettet. I kommuner med befolkningsnedgang vil det trolig være vanskeligere å redusere driftsutgiftene i takt med befolkningsnedgangen.

Figur 7-1 viser at de to basismodellene spriker en god del i estimatet for proporsjonalitetsfaktoren. Selv om mønsteret er forholdsvis likt, får vi 0,90 fra analysemodell 1 og 0,33 fra analysemodell 2 når vi ser på 13 års vekst. Samtidig ligger dette estimatet fra analysemodell 2 nesten innenfor konfidensintervallet til analysemodell 1. Dermed vil konfidensintervallene overlappe, slik at forskjellen mellom de to modellene ikke er statistisk signifikant.



Figur 7-1 Estimert proporsjonalitetsfaktor for kommunale veier estimert med ulike måleperioder

I Figur 7-2 viser vi estimert proporsjonalitetsfaktor fra en analyse av paneldata med panellengde som varierer fra 2 til 14 år. Mønsteret er likt det vi finner med Analysemodell 2 (Figur 7-1). Estimert for den lengste panellengden er noe høyere når vi benytter paneldata.



Figur 7-2 Proporsjonalitetsfaktor for kommunale veier beregnet med paneldata, panellengde fra 2 til 14 årganger

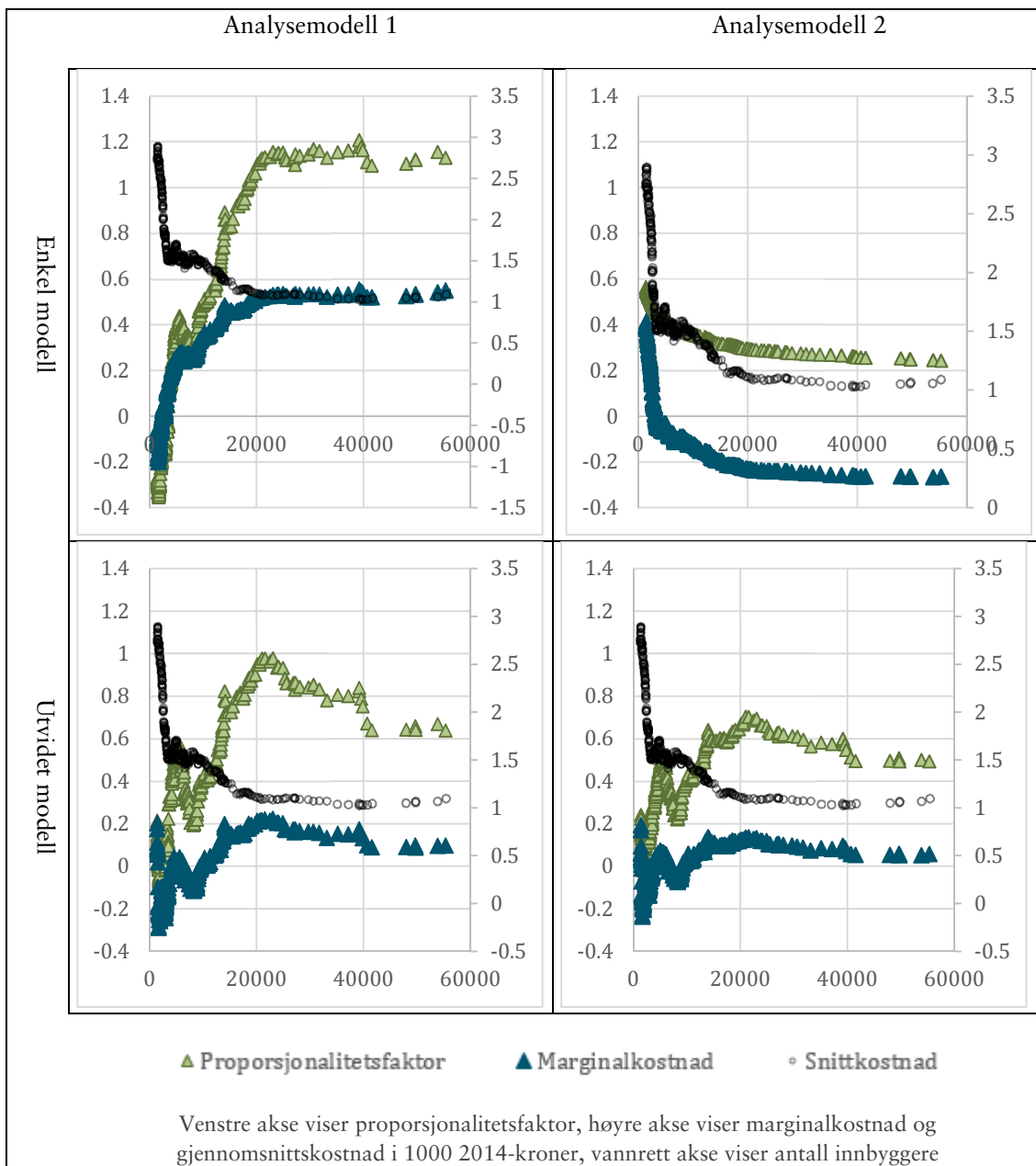
Tabell 7-1 viser parameterestimer av analyser med 2001 og 2014 som periode 0 og periode 1. Vi ser at estimatene for β_3 er klart signifikante. Begge modellene viser høyere marginalkostnad i kommuner med høyere vekst og lavere marginalkostnad i større kommuner. Likevel blir ikke estimert proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad likere. I begge tilfeller får vi høyere estimater i utvidet modell.

Tabell 7-1 Regresjonsresultater for kommunale veier 2001–2014, B = totalt antall innbyggere, n=416

Analysemodell	Enkel modell		Utvidet modell	
	Modell 1	Modell 2	Modell 1	Modell 2
Konstantledd	1,0836 (22,24)	0,7072 (33,14)	1,1140 (22,03)	0,6898 (31,07)
β_1	0,5006 (1,38)	0,3871 (2,60)	0,4288 (1,18)	0,2803 (1,83)
β_2	5,3719 (2,19)	-0,0104 (-0,16)	7,6613 (3,60)	-0,1436 (-1,73)
β_3			-0,7574 (-2,13)	3,1282 (2,63)
P-faktor	0,90	0,33	1,21	0,69
Marginalkostnad	1085	394	1461	828
R ² justert	0,035	0,011	0,043	0,025

* I andreordensledd og interaksjonsledd er elementene regnet som avvik fra eget gjennomsnitt for å sentralisere parameterestimatene.

Figur 7-3 viser at de to modellvariantene gir svært ulikt forløp for de enkle modellene, mens de utvidede modellene i stor grad fanger opp det samme mønsteret. I enkel modellversjon er det nok analysemodell 1 som fungerer best ettersom denne gir resultater som mest ligner utvidet modell. Men selv om forløpet er likt i de to utvidede modellene, er det en betydelig nivåforskjell mellom estimatene. Utslagene av varierende kommunestørrelse (eller vekst) ser ut til å være større i analysemodell 1.



Figur 7-3 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for kommunale veier, løpende gjennomsnitt sortert etter antall innbyggere

7.1 Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner

Tabell 7-2 viser resultatene fra et utvalg av analyser som tester betydningen av kontrollvariabler og andre modellspesifikasjoner. Parameterestimerer er rapportert i Vedleggstabell D. For denne sektoren er det en utfordring at de aktuelle kontrollvariablene mangler for relativt mange kommuner. Vi kan kontrollere for antall kilometer kommunal vei uten å måtte redusere antall kommuner i analysen, men øvrige aktuelle kontrollvariabler reduserer antallet kommuner fra 420 til 350 i analysemodell 1 fra 2007 til 2014.

Analysene av 13 års vekst viste betydelige forskjeller i estimert proporsjonalitetsfaktor. Forskjellen er mindre når vi reduserer perioden til 2007–2014 (spesifikasjon 1). Vi fant også i Figur 7-1 at det var mindre forskjell mellom de to modellene når avstanden mellom periode 0 og periode 1 var mindre. Det er vanskelig å gi noen årsaksforklaring til dette mønsteret, og de store standardavvikene betyr at dette kan skyldes tilfeldig variasjon.

Generelt ser det ut til at Analysemodell 1 gir mer stabile estimerer. Begge modeller antyder at bruken av konserntall og bruken av kontrollvariabler for kvalitet og omfanget av veier har en viss betydning. Kontrollvariablene består av km kommunale veier per innbygger, km gang- og sykkelvei per innbygger, andel km veier med fartsgrense 40 km/t eller lavere, andel km kommunal vei med fast dekke, biler per innbygger, plasser til HC-parkering per innbygger og tilskudd til private veier i kroner. Av disse finner vi signifikant *negative* resultater for andel kommunale veier med fast dekke og antall handicap-plasser per innbygger. Estimert proporsjonalitetsfaktor påvirkes i liten grad.

Det har også en viss betydning om vi inkluderer et påslag for rentekostnader eller ikke. Dette følger av at avskrivningene utgjør en forholdsvis høy andel av kostnadene i denne sektoren.

Vi finner en svakt signifikant effekt av frie inntekter ved bruk av Analysemodell 1, og dette påvirker proporsjonalitetsfaktoren i negativ retning.

I spesifikasjon 8 har vi tatt ut enkelte kommuner som peker seg ut med ekstreme verdier på enkelte variabler. Dette påvirker proporsjonalitetsfaktor i ulik retning i de to modellene. Parameterestimaterne for kontrollvariablene påvirkes også noe.

Panelversjonen av modell 2, hvor vi inkluderer alle 7 årganger med kontrollvariabler, gir en proporsjonalitetsfaktor på 0,14. Kontrollvariablenes forklaringskraft forbedres ikke med denne modellformuleringen.

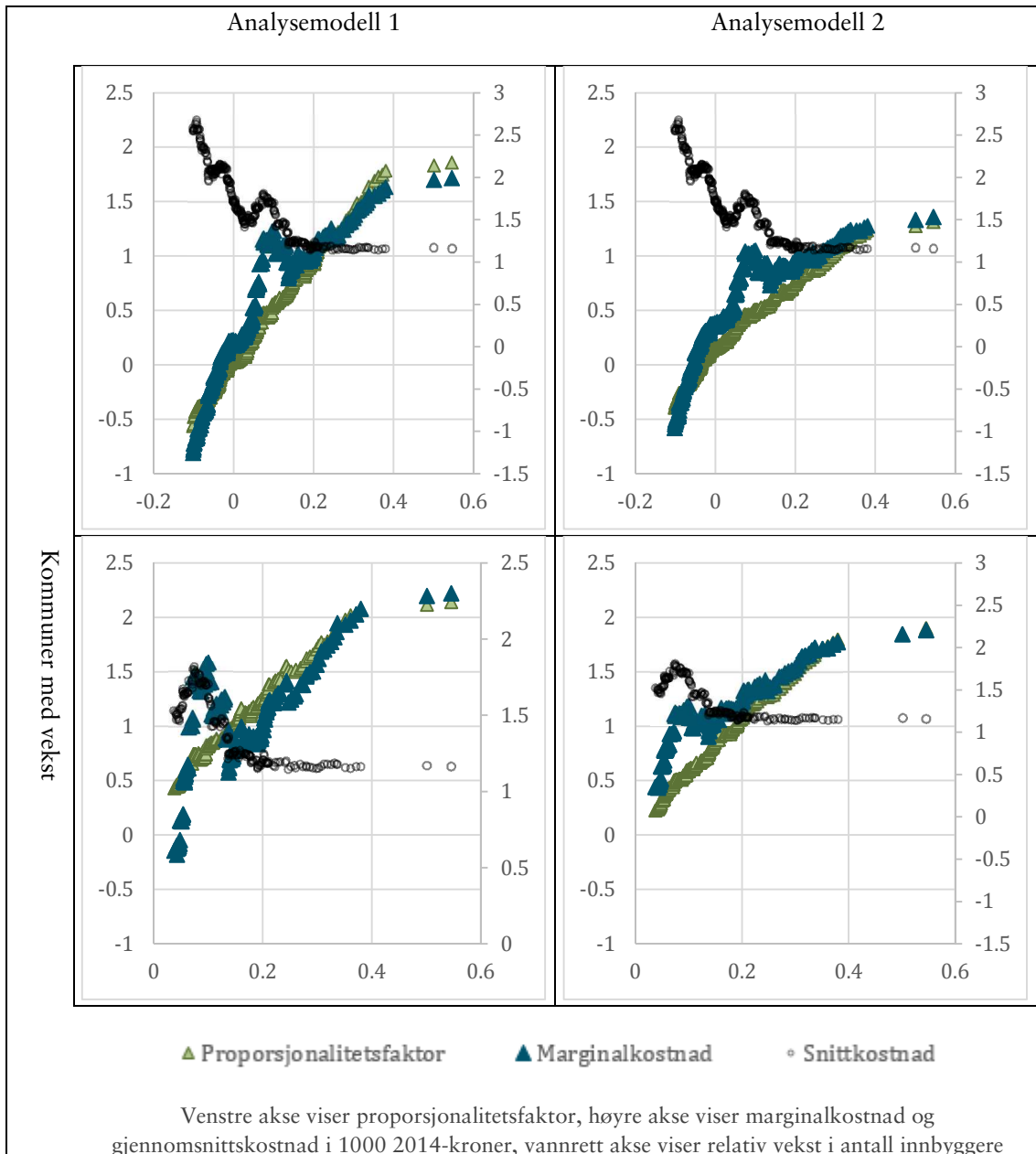
Tabell 7-2 Estimert proporsjonalitetsfaktor for kommunale veier fra et utvalg av ulike modellspesifikasjoner.

Spesifikasjon	Beskrivelse	Proporsjonalitetsfaktor	
		Modell 1	Modell 2
Spesifikasjon 1	Enkel modell analysert på perioden 2007–2014 . Formålet er å vise effekten av at vi må bruke en kortere tidsperiode.	0,70	0,51
Spesifikasjon 2	Enkel modell analysert på 346 kommuner (kommuner som ikke mangler observasjoner i kontrollvariablene) Oppsettet er ellers som spesifikasjon 1.	0,57	0,44
Spesifikasjon 3	Konserntall i stedet for ordinært kommuneregnskap. Inkluderer relevante regnskapsposter som er ført i kommunale/interkommunale foretak etc. Ellers som spesifikasjon 2.	0,48	0,27
Spesifikasjon 4	Kontrollvariabler kvalitet . Modellen kontrollerer for kvalitetsindikatorer, ikke antall brukere. Ellers som spesifikasjon 3	0,44	0,21
Spesifikasjon 5	Uten rentepåslag . I øvrige analyser er rentekostnader anslått å tilsvare størrelsen på avskrivninger. I denne modellen er dette renteanslaget utelatt. Ellers som spesifikasjon 4.	0,39	0,11
Spesifikasjon 6	Utvidet modell . Som spesifikasjon 4, men med β_3 .	0,56	0,40
Spesifikasjon 7	Kontrollerer for frie inntekter . Ellers som spesifikasjon 6	0,40	0,47
Spesifikasjon 8	Uten utliggere . Som spesifikasjon 6, 7 kommuner fjernet på grunn av ekstremobservasjoner	0,49	0,38
Spesifikasjon 9	Panel . Som spesifikasjon 4, panel 2007-2014		0,14

7.2 Kostnadselastisitet i kommuner med vekst

Figur 7-4 viser, i tråd med det vi har sett over, at mønsteret er omtrent det samme i de ulike modellene, men at det er nivåforskjeller. Nivåforskjellene er trolig knyttet til at modellene beregner ganske kraftige effekter av både befolkningsvekst og kommunestørrelse. Verdiene til disse variablene varierer ganske mye mellom norske kommuner, og det betyr det at vi kan få ganske store utslag i estimater for kommuner med ekstremverdier.

Kommuner med negativ vekst har til dels negativ marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor, mens kommuner med høy vekst har proporsjonalitetsfaktor langt over 1. Når både kommuner med vekst og kommuner med reduksjon i innbyggertall er inkludert, varierer estimatet fra -0,6 (gjennomsnitt for de femti kommunene med lavest vekst) til 1,9 (gjennomsnitt for de femti kommunene med høyest vekst). Når vi begrenser utvalget i regresjonen til de kommunene som har vekst, finner vi en variasjon mellom 0,4 og 2,1. Variasjonsområdet er noe mindre for analysemodell 2.



Figur 7-4 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for kommunale veier, løpende gjennomsnitt (50 kommuner) sortert etter vekst i antall innbyggere

Det kan se ut til at også de utvidede modellene mangler noe fleksibilitet når dataene har såpass mye spredning som de tydeligvis har, når det gjelder kostnadsvekst for kommunale veier, jf. tilsvarende diskusjon i avsnitt 5.2. Det er tydelig at kostnadsøkningen er stor i kommuner med høy vekst. Trolig trekker dette parameterestimaterne såpass sterkt i en retning at det påvirker estimatene for kommuner med lav eller negativ vekst i folketallet. Negativ marginalkostnad for kommuner med befolkningsnedgang betyr at kommuner med negativ innbyggervekst også har en kostnadsøkning utover gjennomsnittet.

7.3 Oppsummering - kommunale veier

Resultatene for kommunale veier er preget av mindre stabilitet enn hva vi har funnet for skole, administrasjon og pleie og omsorg. Vi ser tegn til dette allerede i de innledende analysene, hvor estimatet for proporsjonalitetsfaktoren er svært avhengig av modellformulering og antall årganger i datagrunnlaget. Parameterestimaterne i Tabell 7-1 viser en svak effekt av β_1 , kombinert med sterke effekter av β_2 og β_3 i hver sin retning. Siden β_2 og β_3 måler kommunestørrelse og vekstrate, variabler som korrelerer forholdsvis sterkt, må dette nødvendigvis gi ganske ustabile resultater. Den enkle versjonen av Analysemodell 2 ser ut til å gi mest stabile resultater, men dette skyldes samtidig at den ikke fanger opp de samme kostnadsvariasjonene som de øvrige modellene gjør. Utfordringen ser ut til å være at den økte fleksibiliteten med de utvidede modellene ikke er *fleksibel nok* eller mangler forklaringsvariabler som gir en større forklaringskraft. Estimaterne tvinges inn i lineære sammenhenger som ikke er lineære, og som kanskje også kan skifte fortegn.

Samtidig er det nærliggende å tolke resultatene i retning av at vekstkommuner faktisk har klart høyere utgiftsvekst til kommunale veier enn andre kommuner. Dette tyder på en type trengselseffekt. Kostnadsveksten for veier skyldes dermed ikke bare generell befolkningsvekst, men er i stor grad også en effekt av innenlands flytting.

Tabell 7-3 Proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad for kommunale veier, beregnet for alternative gjennomsnittsmål

	Analysemodell 1 (utvidet versjon)	Analysemodell 2 (utvidet versjon)
P-faktor 1	1,21	0,69
P-faktor 2	0,35	0,33
P-faktor 3	0,71	0,53
Marginalkostnad 1	1461	828
Marginalkostnad 2	391	431
Marginalkostnad 3	741	581

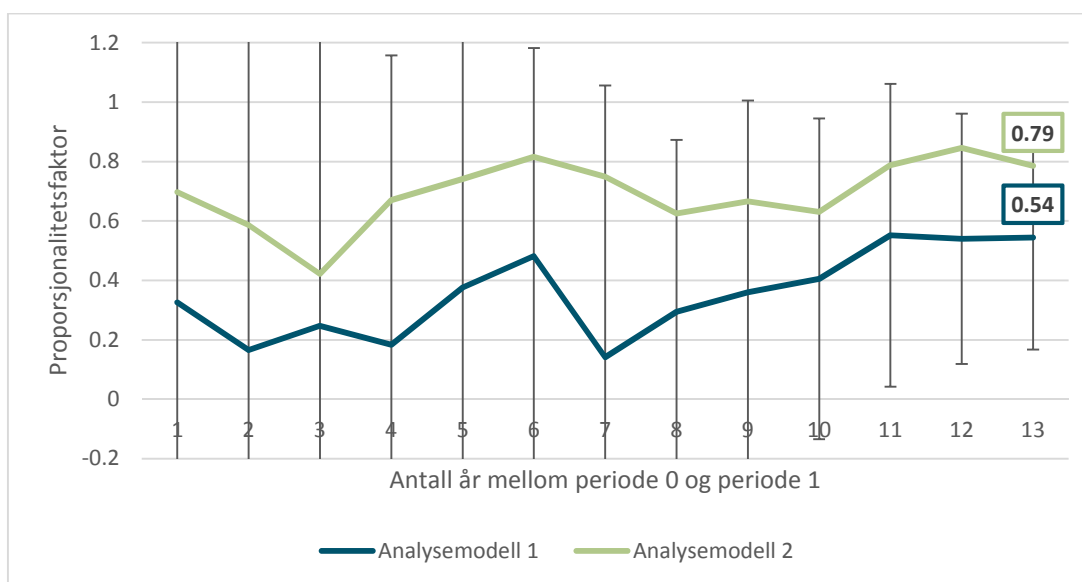
Den store variasjonen mellom kommuner gjør også at det får stor betydning hvordan vi definerer gjennomsnittlig marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor (Tabell 7-3). Estimaterne gir høyest proporsjonalitetsfaktor med gjennomsnittsvariant 1. Dette er den varianten som estimerer

marginalkostnad for en kommune med gjennomsnittlig kommunestørrelse og befolkningsvekst. I analysemodell 1 inngår også gjennomsnittlig kostnadsvekst. Anslagene er lavest i alternativ 2 hvor vi har beregnet marginalkostnad for enkeltkommuner og så regnet et uveid gjennomsnitt av disse estimatene. Alternativ 3 hvor estimatene for enkeltkommuner er veid etter befolkningsvekst, gir en proporsjonalitetsfaktor på 0,71 fra Analysemodell 1 og 0,53 fra Analysemodell 2.

8. Kultur

På samme måte som kommunale veier har vi i utgangspunktet antatt at kommunale kulturtenester er noe mindre direkte knyttet til hver innbygger og dermed i større grad har preg av å være delvis kollektive goder. Dette taler isolert sett for at proporsjonalitetsfaktoren for kultur skulle være lavere enn i de mest individrettede tjenestesektorene. Imidlertid trekker «zoo-effekten» (jf. bl.a. Oates (1986) og vår omtale i kap. 1) i motsatt retning. Zoo-effekten går ut på at omfanget og innholdet i tjenestetilbudet kan være mer omfattende i store enn i små kommuner fordi det ikke er grunnlag for å tilby en del mer spesialiserte tjenester i de minste kommunene. Hvordan sammenhengen mellom antall innbyggere og utgifter til kultur totalt sett blir for kommunene, blir dermed preget av ulike mekanismer som trekker i motsatt retning. Vi har kun brukt totalt antall innbyggere som befolkningsvariabel i alle analyser vedrørende kultursektoren.

Fra og med 2008 er kultursektoren (inkludert idrettsformål) i kommunene delt inn i totalt 10 Kostrafunksjoner.¹⁰ I de enkle regresjonene fra kapittel 3 studerte vi kultursektoren unntatt funksjonene 231 (aktivitetstilbud til barn og unge) og 383 (kulturskole). Dette siden vi antok at de to utelatte funksjonene blant kulturtenestene hadde noe mer karakter av å være individrettet enn de resterende åtte kulturelterte tjenesteområdene. I praksis viser det seg imidlertid at resultatene heller går i motsatt retning, dvs. at de estimerte proporsjonalitetsfaktorer blir *høyere* dersom vi utelater aktivitetstilbud til barn og unge og kulturskolene. Vi velger i dette kapitlet å bruke hele kultursektoren som hovedalternativ, men rapporterer også tall der vi har utelatt de to presumptivt mer individrettede kulturtenestene som en del av stabilitetstesting i Tabell 8-2 nedenfor.



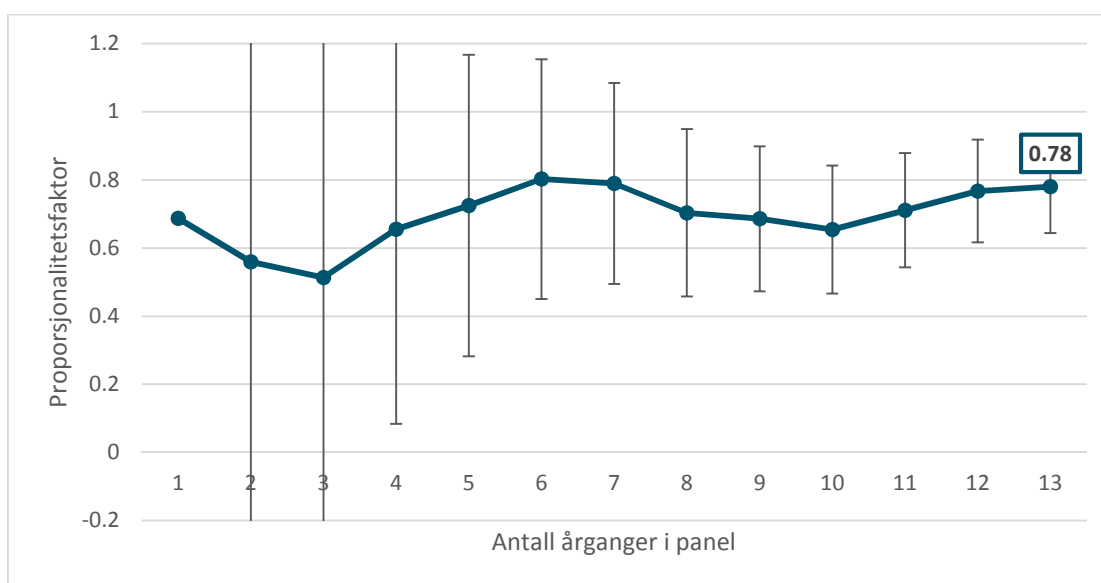
Figur 8-1 Estimert proporsjonalitetsfaktor for kultur estimert med ulike måleperioder

¹⁰ Dette er funksjon 231 aktivitetstilbud til barn og unge samt gruppen av Kostrafunksjoner fra og med 370 Bibliotek til og med 386 Kommunale kulturbygg. Før 2008 fantes ikke funksjonene 381 Kommunale idrettsbygg og idrettsanlegg og 386 Kommunale kulturbygg.

På tilsvarende måte som for de øvrige tjenesteområdene vist i kapitlene ovenfor, viser Figur 8-1 estimerte proporsjonalitetsfaktorer for hhv. Analysemodell 1 og 2 når vi varierer panellengden fra 2 til 14 årganger. Dvs. at regnskapsårene fra 2001 til 2014 totalt sett er benyttet i analysene.

Estimatene fra Analysemodell 1 ligger betydelig lavere enn for modell 2. Når vi passerer 11 år mellom periode null og periode 1 ser vi at estimatet ikke øker for hverken modell 1 eller 2. Nivået for modell 1 stabiliserer seg på om lag 0,55 og for modell 2 på om lag 0,8. Det er imidlertid tydelig fra de store konfidensintervallene rundt de estimerte proporsjonalitetsfaktorene at sammenhengen mellom befolkningsvekst og kulturutgifter er preget av større variasjon og kommunespesifikke forhold enn det som var tilfelle for grunnskole, pleie og omsorg eller administrasjon.

I Figur 8-2 nedenfor ser vi estimert proporsjonalitetsfaktor basert på analyse av paneldataversjonen av Analysemodell 2, jf. ligning (5).



Figur 8-2 Proporsjonalitetsfaktor for kultur beregnet med paneldata, panellengde fra 2 til 14 årganger

Paneldataversjonen gir resultater på om lag samme nivå som for modell 2 i den forrige figuren, dvs. rundt 0,8 for proporsjonalitetsfaktoren. Mønsteret er også omtrent det samme som i den forrige figuren (modell 2), med en reduksjon når panellengden passerer 6–7 år, men der dette fallet hentes inn igjen når panellengden når maksimum på 13 år.

I Tabell 8-1 nedenfor viser vi parameteranalyser fra analyser der 2001 er periode null, og 2014 er periode 1. På samme måte som for de tidligere viste tjenesektorene i forutgående kapitler, viser vi resultater for både de enkle og de utvidede variantene av Analysemodell 1 og 2.

Tabell 8-1 Regresjonsresultater for kultur, 2001-2014, n = 420

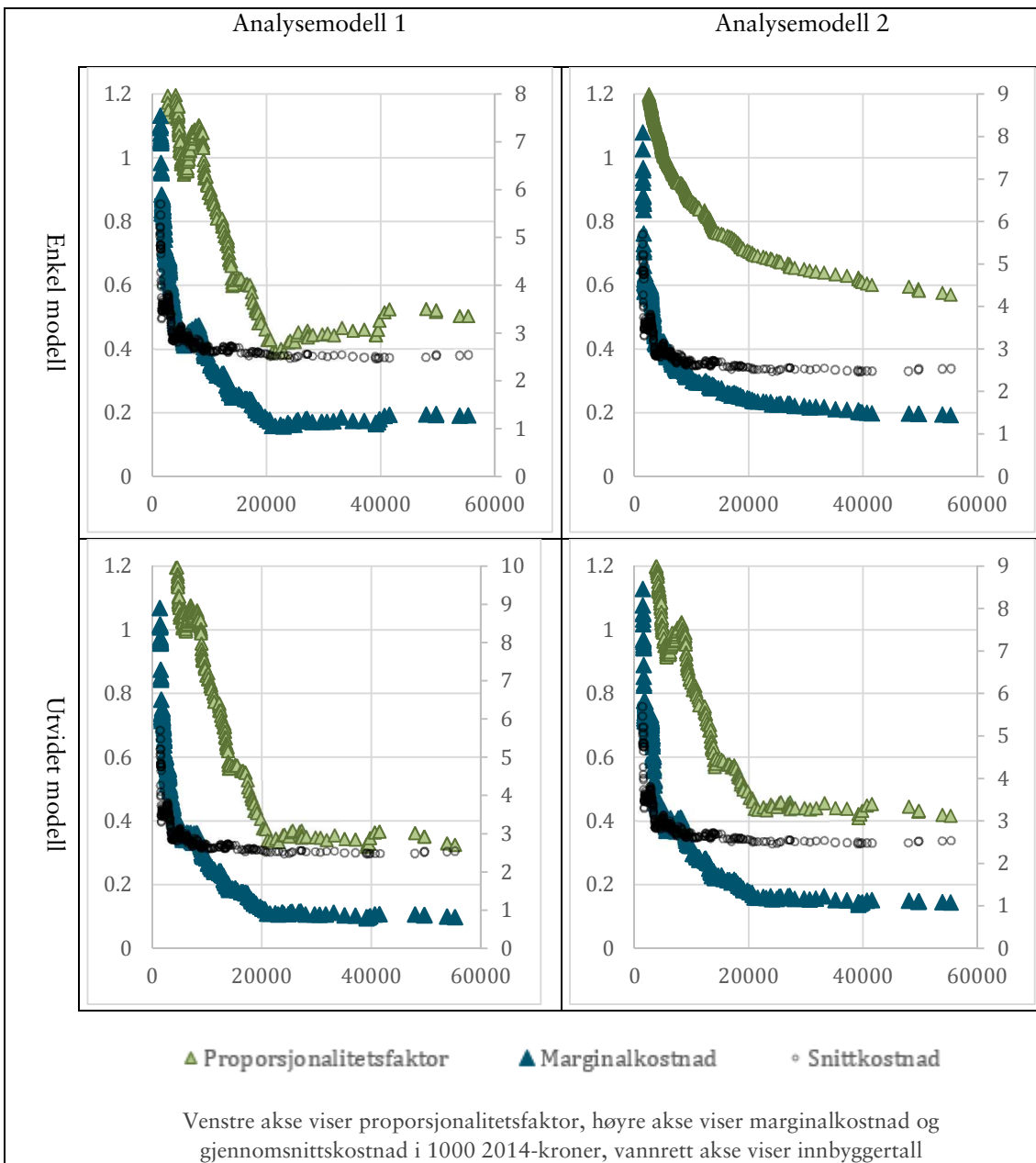
Analysemodell	Enkel modell		Utvidet modell	
	Modell 1	Modell 2	Modell 1	Modell 2
Konstantledd	1,2037 (24,45)	0,7104 (33,65)	1,2090 (23,55)	0,7230 (31,75)
β_1	2,0122 (5,48)	0,9927 (6,39)	1,9994 (5,41)	1,0296 (6,53)
β_2	-4,4824 (2,40)	-0,1172 (-1,83)	-4,0769 (-1,88)	-0,0174 (-0,20)
β_3			-0,1338 (-0,37)	-2,2213 (-1,81)
P-faktor	0,54	0,79	0,66	0,56
Marginalkostnad	1548	2235	1870	1601
R ²	0,063	0,085	0,061	0,089

* I andreordensledd og interaksjonsledd er elementene regnet som avvik fra eget gjennomsnitt for å sentralisere parameterestimatenes.

Resultatene for kultursektoren er i varierende grad signifikante. Det er kun estimatene for konstantleddet og førsteordensleddet β_1 som er stabilt og klart signifikant i alle modellvariantene. Andreordensleddet β_2 er kun signifikant på 5 % nivå i den enkle varianten av Modell 1 og på 10 % nivå i den enkle varianten av modell 2 og den utvidede av modell 1. Interaksjonsleddet β_3 er signifikant på 10 % nivå i utvidet modell 2. Dette tyder på at vekstraten er av betydning mens kommunestørrelse ikke har selvstendig betydning for proporsjonalitetsfaktoren.

Resultatene når kommunene sorteres etter befolkningsstørrelse, vises i Figur 8-3 nedenfor.

Vi ser at i tilfellet kulturutgifter preges forløpet for marginalkostnadene og proporsjonalitetsfaktoren først og fremst av konstantledd og førsteordensledd. Dermed blir det ikke noen vesentlige avvik i forløpene for den enkle og den utvidede modellvarianten. Marginalkostnadsforløpet er i alle fire tilfellene i Figur 8-3 avtagende ned mot et nivå på om lag 1000 kroner per innbygger, som nås for kommuner på omkring 20.000 innbyggere. Videre ser vi at også proporsjonalitetsfaktoren stabiliserer seg nivåmessig når innbyggertallet blir omkring 20.000. Imidlertid ser vi en nivåforskjell mellom den enkle og utvidede modellen, der proporsjonalitetsfaktoren i den utvidede modellen konvergerer mot ca. 0,4 mot ca. 0,5 i den enkle modellen.



Figur 8-3 Illustrasjon av beregnet marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for kultur, løpende gjennomsnitt sortert etter antall innbyggere

8.1 Stabilitetstester – varierende modellspesifikasjoner

På samme måte som i forutgående kapitler må vi på grunn av manglende data innskrenke årgangene til årene 2007–2014 når vi skal inkludere kontrollvariabler. Dette trekker isolert sett proporsjonalitetsfaktoren nedover til nivåene vist i spesifikasjon 1 i Tabell 8-2 nedenfor. Alle endringer i de påfølgende spesifikasjonene må dermed vurderes opp mot dette nye og lavere referansenivået. Kontrollvariabler og parameterestimer for disse er listet opp i Vedleggstabell E.

Tabell 8-2 Estimert proporsjonalitetsfaktor for kultur fra et utvalg av ulike modellspesifikasjoner.

Spesifikasjon	Beskrivelse	Proporsjonalitetsfaktor	
		Modell 1	Modell 2
1	Enkel modell analysert på perioden 2007–2014. Formålet er å vise effekten av at vi må bruke en kortere tidsperiode.	0,51	0,63
2	Konserntall i stedet for ordinært kommuneregnskap. Inkluderer relevante regnskapsposter som er ført i kommunale/interkommunale foretak etc. Ellers som Modell 2.	0,46	0,69
3	Kontrollvariabler kvalitet. Modellen kontrollerer for kvalitetsindikatorer, ikke antall brukere. Ellers som Modell 3	0,51	0,72
4	Uten rentepåslag. I øvrige analyser er rentekostnader anslått å tilsvare størrelsen på avskrivninger. I denne modellen er dette renteanslaget utelatt. Ellers som Modell 4.	0,62	0,82
5	Utvidet modell. Som spesifikasjon 3, men med β_3 .	0,58	0,64
6	Kontrollerer for frie inntekter. Ellers som spesifikasjon 5	0,46	0,45
7	Alternativ kulturdefinisjon. Kulturutgifter utenom kulturskole og aktivitetstilbud hos barn og unge. Ellers som spesifikasjon 5	0,70	0,71
8	Panel. Som spesifikasjon 3, panel 2007-2014		0,85

Den isolerte betydningen av konserntall versus kommunekassetall (spesifikasjon 2 vs. spesifikasjon 1) går i motsatt retning i Analysemodell 1 og 2 og gir dermed ikke grunnlag for klare konklusjoner.

Når det gjelder kontrollvariabler for kvalitet, er dette for kultursektorens vedkommende variablene antall kinobesøk, antall boklån og antall elever i kommunal kulturskole, alle målt per

innbygger. Resultatet i modellspesifikasjon 3 viser at inkludering av kontrollvariabler løfter proporsjonalitetsfaktoren noe i begge modeller.

Resultatet når det gjelder rentepåslaget er noe overraskende. Vi husker at nivået på proporsjonalitetsfaktoren falt når rentepåslaget ble fjernet for institusjonsbasert omsorg, mens det steg marginalt i grunnskolesektoren. I kultursektoren ser vi at estimatet øker nokså betydelig, med 0,1, når rentepåslaget fjernes i spesifikasjon 4 sammenlignet med spesifikasjon 3. Vi har ingen åpenbart overbevisende forklaring på dette.

Et annet resultat som i utgangspunktet kan framstå som overraskende, er at estimert prop.faktor øker når vi utelater de presumptivt mest individrettede sektorene (spesifikasjon 7), dvs. aktivitetstilbud til barn og unge og kulturskoler. De gjenværende åtte Kostra-funksjonene til kultur er da antatt å ha mer preg av kollektive goder (museer, biblioteker, kino mv.), og dette skulle isolert sett heller trukket proporsjonalitetsfaktoren ned enn opp. Forklaringen er antagelig at zoo-effekten er sterkere til stede for de gjenværende åtte kulturområdene enn for de to som utelates, og at det observerte resultatet dermed først og fremst er preget av sterke zoo-effekter.

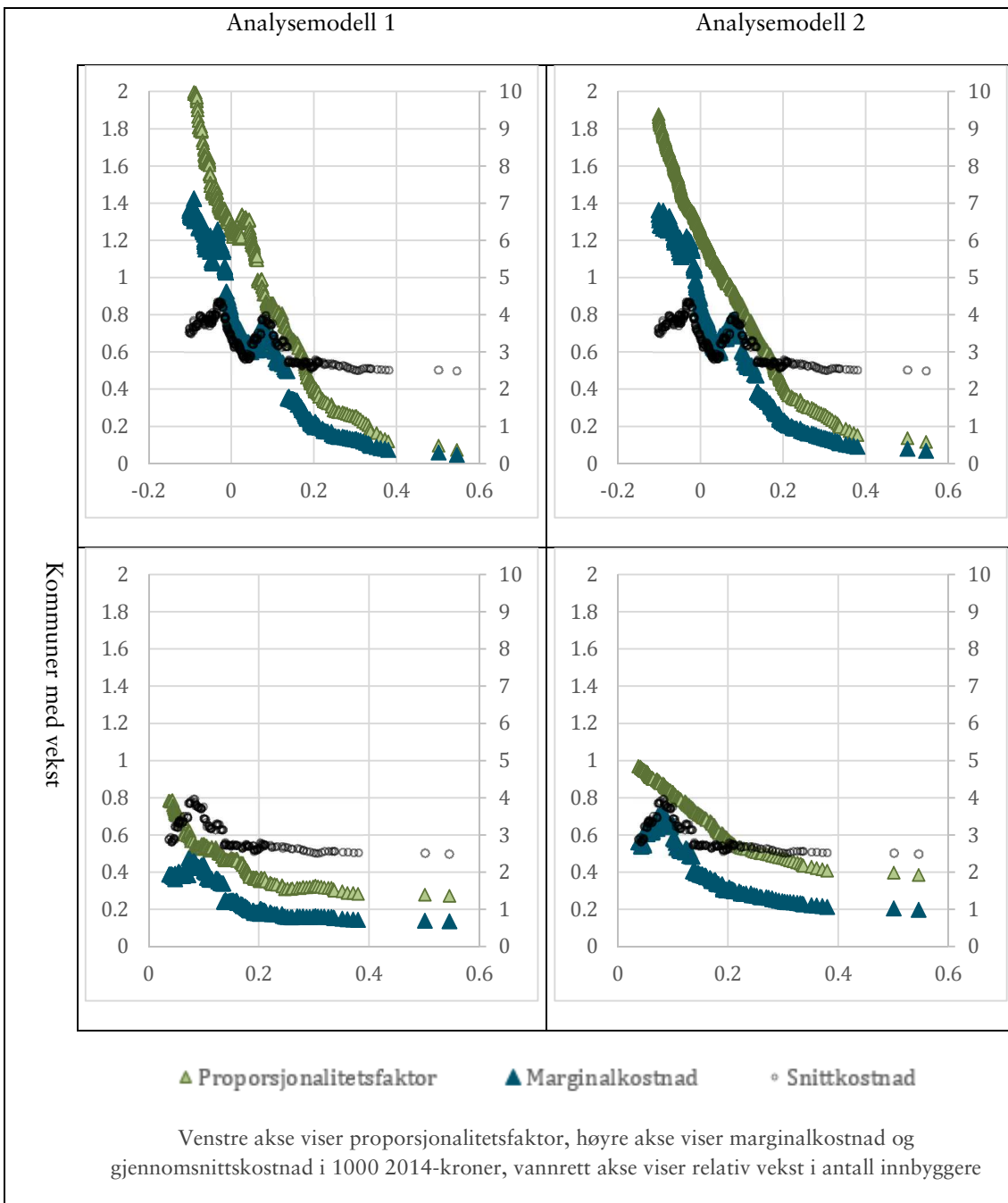
Effekten av paneldataspesifikasjon av modellen (spesifikasjon 8) ser ut til å gi et tydelig løft av proporsjonalitetsfaktoren til 0,85, dvs. høyest blant alle kombinasjoner av forhold belyst av tabellen. Samtidig styrkes parameterestimatene knyttet til kontrollvariablene. Det er ikke helt klart hvorfor dette skulle gi høyere estimat for proporsjonalitetsfaktoren.

8.2 Kostnadselastisitet i kommuner med vekst

Igjen ser vi, som for administrasjon og kultur, at forskjellene mellom kommuner med høy og lav vekst fremstår som veldig store. Det er tydelig at den strukturen som legges på resultatene av funksjonsformen benyttet i de utvidede modellvariantene, er problematisk å benytte for både vekstkommuner og kommuner med befolkningsnedgang samtidig. Vi ser at de to øverste figurene (alle kommuner) gir meget høye anslag på både marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for kommuner med befolkningsnedgang, mens det blir en skarp reduksjon i begge disse størrelsene for kommuner som vokser. Både marginalkostnaden og prop.faktoren går ned mot nær null for kommunene med sterkest befolkningsvekst.

Når vi kun estimerer modellen for kommuner med befolkningsvekst, blir derimot forløpet for både proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad mindre bratt. Dvs. at både prop.faktor og marginalkostnad starter lavere (for kommuner med lav vekst) og slutter på høyere verdier (for kommuner med høy vekst). Forløpet for de nederste to figurene er rimeligvis mer korrekt for kommuner med befolkningsvekst, enn det som er tilfellet i de to øverste figurene. Uansett er det imidlertid et faktum at de estimerte marginalkostnader og proporsjonalitetsfaktorer for kultur er nokså små både for kommuner med mange innbyggere (Figur 8-3) og for kommuner med høy befolkningsvekst (Figur 8-4). Hvis vi skal rapportere ett og bare ett tall for prop.faktor og marginalkostnad, vil dette tallet dermed bli svært avhengig av hvordan vi definerer og måler den «gjennomsnittlige» kommunen, jf. oppsummeringstabell 8-3 nedenfor.

Vi merker oss for øvrig at forløpene for prop.faktor og marginalkostnad for kultur vist i Figur 8-4 nærmest er de stikk motsatte av de tilsvarende forløpene for kommunale veier vist i Figur 7-4 i forrige kapittel.



Figur 8-4 Estimert marginalkostnad og proporsjonalitetsfaktor for kultur, løpende gjennomsnitt over kommuner sortert etter befolkningsvekst

8.3 Oppsummering – kultur

Resultatene for kultursektoren er generelt mer sprikende og modellavhengig enn det som var tilfellet for sektorer som grunnskole og administrasjon. Resultatene fra oppsummeringstabellen nedenfor spenner ut et mulighetsområde fra nær null til over 1 i proporsjonalitetsfaktor og fra kun 37 til 3734 kroner per innbygger i marginalkostnad. Noe av årsaken ligger trolig i at sammenhengen mellom innbyggere og kulturutgifter er langt mindre absolutt og direkte kausal enn det som er tilfellet for grunnskole, barnehager eller eldreomsorg. Kommuner som øker innbyggertallet kan, men må ikke, øke sine kulturutgifter.

Tverrsnittsanalysene fra kapittel 3 viser at det på lang sikt faktisk er et nokså jevnt forløp for kulturutgifter per innbygger enten kommunene er små eller store. Mangelen av nødvendighet på kort sikt til å øke kulturutgiftene i takt med innbyggertallet, gjør imidlertid at modellanalysene av kultursektoren i dette kapitlet spriker mye og påvirkes mye av hvordan gjennomsnittet defineres i de tre alternativene vist i Tabell 8-3 nedenfor. Vi så i figurene 8-3 og 8-4 at estimerte prop.faktorer og marginalkostnader ligger på meget lave nivåer i kommuner med mange innbyggere og i kommuner med høy vekst. Det motsatte – høy prop.faktor og marginalkostnad – er tilfelle for små kommuner og kommuner med negativ befolkningsvekst. Dette faktum preger i sterk grad de tre alternative gjennomsnittsdefinisjonene i Tabell 8-3.

Tabell 8-3 Proporsjonalitetsfaktor og marginalkostnad for kultur, beregnet for alternative gjennomsnittsmål

	Analysemodell 1 (utvidet versjon)	Analysemodell 2 (utvidet versjon)
P-faktor 1	0,66	0,56
P-faktor 2	1,10	1,04
P-faktor 3	0,03	0,16
Marginalkostnad 1	1870	1601
Marginalkostnad 2	3676	3734
Marginalkostnad 3	37	437

Det at proporsjonalitetsfaktoren og marginalkostnaden er så lav som hhv. 0,03 og 37 med gjennomsnittsmål 3, skyldes at kommunene her er vektet etter veksten. Dermed domineres resultatene av meget lave proporsjonalitetsfaktorer og marginalkostnader vist nederst til høyre i kurvene vist i Figur 8-4. Den samme forklaringen ligger bak de høye tallene med gjennomsnittsdefinisjon 2. Da vil tyngden i gjennomsnittsberegningen utgjøres av småkommuner med lav befolkningsvekst, dvs. kommuner som befinner seg lengst opp og til venstre på kurvene i Figur 8-4. I tilfellet med kulturutgifter er det således gjennomsnittsdefinisjon 1 som nok gir mest mening som et tallanslag som i noen grad kan være relevant for hele kommune-Norge, mens de to øvrige alternativene 2 og 3 blir mer å regne for ekstremanslag i hver sin retning.

9. Oppsummering og diskusjon

Det er en utfordring å skulle anbefale ett estimat for proporsjonalitetsfaktor eller marginalkostnad for hver av de sektorene vi har analysert. Vi har gjort et stort antall analyser med det formål å illustrere stabiliteten eller mangelen på stabilitet. Treffsikkerheten til modellene ser ut til å variere mellom sektorer. Videre har vi forsøkt å finne frem til hvilke faktorer det er viktig å legge vekt på dersom kompensasjon av demografikostnader gjennom beregnede proporsjonalitetsfaktorer skal kunne operasjonaliseres i praksis. Dette kan være modellformulering, datagrunnlag, bruk av kontrollvariabler eller hvordan parameterestimater omregnes til proporsjonalitetsfaktorer. Ideelt sett burde vi endt opp med én modell og ett datagrunnlag som var i stand til å dekke alle dimensjoner, men stor kompleksitet i kostnadssammenhenger og begrensninger i datamaterialet gjør at vi bare kommer et stykke på vei.

Følgende punkter oppsummerer de mest sentrale resultatene fra de analysene vi har gjennomført:

- Vi får forholdsvis stabile estimater med rimelige anslag for typisk individrettede tjenester som skole og omsorgstjenester.
- Vi får også stabile og rimelige anslag for administrasjonssektoren.
- For kommunale veier og kultur er resultatene mindre stabile, og det er vanskelig å si hva som er det rette nivået for en proporsjonalitetsfaktor.
- Vi har parallelt testet to hovedmodeller for de statistiske analysene, hver med en enkel og en utvidet versjon. De enkle modellene fanger opp ulike sider ved marginalkostnadene. De utvidede modellene kombinerer egenskaper fra de to grunnmodellene. De er dermed mer fleksible og har rimelig like egenskaper. Det kan likevel se ut til at modellene ikke er fleksible nok når det gjelder å måle betydningen av hvor fort befolkningen vokser eller reduseres. Se nærmere omtale i avsnitt 9.1.
- Veksten bør måles over flere år. Ett års vekst preges for mye av tilfeldig variasjon. Vi anbefaler en forholdsvis lang periode, både for statistisk treffsikkerhet og for at den langsiktige kostnadseffekten skal regnes med. Se nærmere omtale i avsnitt 9.2.
- For de fleste sektorer er det totalt innbyggertall som er det naturlige utgangspunktet for beregning av demografikostnader. Vi har testet effekten av å benytte relevante aldersgrupper for grunnskole og for omsorgstjenester. Aldersgruppen 6–15 år kan benyttes til grunnskole, men totalt innbyggertall ser også ut til å gi omtrent like presise anslag. For pleie- og omsorgstjenester velger vi totalt innbyggertall som vårt hovedalternativ, selv om den statistiske presisjonen er høyere når vi kun måler antall innbyggere over 67 år.
- De kontrollvariablene vi tester, har liten betydning. Vi klarer i liten grad å kontrollere for endringer i kvalitet eller dekningsgrad hvis disse finnes.
- Regnskapsdefinisjoner har generelt liten betydning, men i sektorer med høy andel investeringer bør det legges til et anslag på rentekostnader.
- Et spørsmål, som både er teknisk og prinsipielt, oppstår når parameterestimater skal omregnes til en estimert proporsjonalitetsfaktor eller marginalkostnad. Norske kommuner har ulik befolkningsstørrelse og vekst. Hva er den korrekte «representative» kommunen?

9.1 Modeller

Vi har benyttet to ulike modelloppsett som utgangspunkt for analysene. De enkle modellene har ulike egenskaper som er relativt klart definert. Analysemodell 1 er fleksibel overfor effekten av vekstrate, mens Analysemodell 2 tillater ulik proporsjonalitetsfaktor for kommuner med ulik kommunestørrelse. Utvidede versjoner av disse modellene er også brukt, hvor begge modeller er (delvis) fleksible i begge dimensjoner. Vi finner at man i utgangspunktet bør bruke de utvidede modellene. Kommuner med ulik vekstrate har ofte ulik proporsjonalitetsfaktor, og variasjon med tanke på kommunestørrelse er grunnleggende for problemstillingen ettersom det er en direkte følge av stordriftsfordeler.

Bedre statistisk treffsikkerhet kan oppnås gjennom å inkludere data fra flere årganger i en panelanalyse. Et anslag basert på en slik modell vil imidlertid måtte tolkes som et gjennomsnitt av kortsiktig og langsiktig kostnadselastisitet. Dersom målet er en langsiktig kostnadselastisitet, vil en slik modell ikke være forventningsrett. Så vidt vi kan se, vil det også være utfordringer knyttet til å måle effekten av vekstrate i en paneldatamodel, selv om dette trolig kan løses.

Generelt kan det tenkes at mer avanserte modeller kan konstrueres for å møte noen av de utfordringene vi har støtt på i våre analyser. En nærliggende utvidelse kan være å legge inne et element som eksplisitt skiller mellom kommuner med vekst og kommuner med reduksjon i befolkningen.

Vi har ikke gjort noe endelig valg mellom Analysemodell 1 eller Analysemodell 2 så lenge de utvidede versjonene benyttes. Det som skiller disse to modellene, er nok først og fremst hvor følsomme de er for ulike ekstremobservasjoner. Vi presenterer et alternativ nedenfor (avsnitt 9.6) hvor vi regner et gjennomsnitt av estimater fra de to modellene. Dette kan være en pragmatisk metode for å håndtere usikkerheten rundt estimatene.

9.2 Kortsiktig eller langsiktig vekst?

Kostnadsutviklingen vil ikke nødvendigvis følge befolkningsutviklingen fra år til år. Den langsiktige marginalkostnaden vil derfor kunne være en annen enn den kortsiktige. Treghet i tilpasning av tjenestetilbudet vil kunne gi lavere kostnadsvekst i vekstkommuner og lavere kostnadsreduksjon i kommuner med befolkningsnedgang. Dette vil videre innebære at kostnadseffekten av befolkningsendringer undervurderes. Måler vi bare den kortsiktige marginalkostnaden, vil vi over tid undervurdere den fulle kostnaden ved demografiendringer. I motsatt retning kan det være at stor befolkningsøkning medfører store midlertidige ekstrakostnader.

Med et datagrunnlag fra 2001 til 2014 har vi beregnet proporsjonalitetsfaktor for ulike periodelengde. Vi finner først og fremst at den kortsiktige utviklingen er preget av stor tilfeldig variasjon som gjør disse estimatene upresise. Videre finner vi at når de mest upresise anslagene holdes utenfor, er marginalkostnadene høyere med lengre evaluingsperiode. Vi anbefaler at vekst i befolkning og kostnad måles over en forholdsvis lang periode.

9.3 Kontrollvariabler for kvalitet og tjenesteomfang

Når innbyggertallet vokser, eller reduseres, kan dette medføre at innbyggernes tilgang på tjenestene endres. For eksempel kan det være at tjenestetilbudet ikke holder tritt med befolkningsveksten. En annen relevant effekt er den såkalte zoo-effekten, det vil si at tjenestetilbudet utvides når kommunen blir større.

Proporsjonalitetsfaktoren bør ideelt være uavhengig av slike kvalitetsendringer eller endringer i dekningsgrad. Den mest nærliggende måten å oppnå dette på, er å inkludere kontrollvariabler i estimeringen. Vi har testet effekten av tilgjengelige kontrollvariabler, og for enkelte sektorer har de en viss betydning for resultatene. Endringene i proporsjonalitetsfaktor fra tilsvarende modell uten kontrollvariabler begrenser seg likevel til 0,1 eller mindre. I alle tilfeller er denne endringen av mindre betydning enn effekten av redusert varighet på den perioden vi studerer. Tilgangen på kontrollvariabler er klart mindre for periode 2001–2006 enn fra og med 2007, og dette gjør at vi har vært nødt til å redusere måleperioden til 2007–2014 når kontrollvariablene skal testes.

Tilgangen på relevante kontrollvariabler er begrenset også etter 2007, og det er naturlig å anta at det finnes kvalitetsendringer som vi ikke klarer å fange opp. Men gitt de mulighetene data gir oss, ser det ut til at problemstillinger vedrørende kontrollvariabler er underordnet andre utfordringer i analysene.

9.4 Innbyggere, brukere og relevante alderskategorier

For de fleste tjenester er det mest aktuelt å knytte demografikostnader til det totale antall innbyggere, men for enkelte sektorer eksisterer det en forholdsvis klart avgrenset brukergruppe. Sistnevnte gjelder for eksempel grunnskole, som i utgangspunktet dekker alle innbyggere i alderen 6-15 år og ingen andre. Vi kan øke presisjonen ytterligere ved kun å telle antall elever i kommunale skoler. Dette siste målet kan imidlertid være vanskeligere å bruke når demografikostnader skal fremskrives. Vi har benyttet antall innbyggere i skolealder (6-15 år) som vårt hovedalternativ. Dette gir noe lavere standardavvik og noe lavere proporsjonalitetsfaktor enn om vi benytter det totale innbyggertallet.

I analysene av pleie- og omsorgstjenester har vi illustrert et alternativ hvor vi begrenser oss til aldersgruppen 67 år og eldre. Dette gir også noe mer statistisk presisjon sammenlignet med det totale innbyggertallet, men vi har likevel valgt sistnevnte alternativ for de videre analysene av denne sektoren. Yngre brukere utgjør en betydelig utgiftsfaktor på dette området. Yngre aldersgrupper inngår også i dagens kostnadsnøkkel for pleie og omsorg i det kommunale inntektssystemet. Vi tester videre effekten av å kontrollere for andel brukere av befolkningen. Dette gir endringer i estimatene, men det er høyst diskutabelt om det er korrekt å kontrollere for antall brukere. Dersom formålet er å kontrollere for dekningsgrad, burde ideelt sett et mål på behovet for tjenester også inngå.

9.5 Regnskapsdefinisjoner

I våre analyser har avhengig variabel vært brutto driftsutgifter på aktuelt tjenesteområde pluss et anslag på rentekostnader. Rentekostnad er anslått lik avskrivninger, noe som relaterer kostnadene til omfanget av investeringer. Forholdet mellom rentekostnad og avskrivninger vil i realiteten

avhenge av rentenivået og gjennomsnittlig avskrivningstid. For å teste om dette anslaget er presist nok, har vi testet betydningen av å utelate rentekostnad fullstendig. For de fleste sektorer har dette tilnærmet null effekt, men for kommunale veier og kultursektoren ser det ut til å ha en viss betydning. Dette er også sektorer hvor investeringer utgjør en forholdsvis stor del av kostnadene. Det mest nærliggende alternativet til vårt enkle anslag er uansett ikke å utelate rentekostnader totalt. Konklusjonen er derfor at et anslag bør inkluderes, men det er trolig ikke avgjørende å finjustere dette anslaget.

Et annet spørsmål er om regnskapstallene vi benytter, er for upresise ettersom vi ikke har benyttet konsernregnskapet i hovedanalysene. Som med kontrollvariabler er vi nødt til å redusere antall årganger med data fordi konserntallene først er rapportert fra og med 2007. Tidligere årganger kan beregnes, men kvaliteten er høyst usikker. Bruken av konserntall innebærer kun små endringer i estimatene, og spørsmålet om bruk av konserntall eller ordinær kommunekasse fremstår derfor som underordnet andre beregningsmessige utfordringer. Hvis man av andre grunner begrenser datagrunnlaget til perioden hvor konsernregnskap er tilgjengelig, er det likevel naturlig at konserntallene legges til grunn.

9.6 En oppsummering av estimerte proporsjonalitetsfaktorer

Når vi skal oppsummere de estimatene vi har laget, bør vi prøve å redusere antall alternative varianter. Vi har for det første både enkle og utvidede varianter av Analysemodell 1 og Analysemodell 2 til å beregne parametere, og vi har tre ulike alternative metoder for å beregne proporsjonalitetsfaktor fra disse variantene. Når det gjelder valget mellom de enkle og de utvidede variantene, anbefaler vi generelt de utvidede modellene som mest relevante.

Vi må dernest gjøre et valg mellom de tre ulike variantene av gjennomsnittsberegninger. I avsnitt 2.1 presenterte vi teoretiske argumenter som kan tale for hver av de tre variantene. En sammenligning av de ulike estimatene disse metodene gir, kan si noe om hvordan metodene fungerer i praksis.

For å forenkle denne vurderingen har vi beregnet enkle gjennomsnitt av estimatene fra utvidet Analysemodell 1 og Analysemodell 2 og sammenstilt disse i Tabell 9-1. Grønn farge viser alternativet med lavest estimat, rødt markerer høyeste estimat. Vi ser at alternativ 1, med ett unntak, representerer et middelalternativ. I praksis har vi sett at vi kan få svært ulike anslag for kommuner med høy befolkningsvekst og kommuner med lav befolkningsvekst, og det er også svært stor variasjon mellom kommuner når det gjelder hvordan den nasjonale befolkningsveksten fordeler seg. Alternativ 3, som veier individuelle kommuneestimer etter fordelingen av innbyggervekst kan fremstå som teoretisk attraktiv, men i praksis innebærer denne at vi plasserer oss i utkanten av datagrunnlaget, hvor usikkerheten er størst. Dette taler mot at vi benytter alternativ 3. Samtidig kan det være uheldig å velge den andre ytterligheten, alternativ 2, som veier individuelle kommuneestimer likt. Alternativ 1, hvor vi benytter gjennomsnittsverdiene i datamaterialet til å estimerer proporsjonalitetsfaktoren, fremstår som det «tryggeste» alternativet, gitt den totale usikkerheten i beregningene.

Tabell 9-1 Oppsummering av estimert proporsjonalitetsfaktor for alternative gjennomsnittsberegninger. *

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Skole	0,81	0,97	0,71
Administrasjon	0,26	0,34	0,26
Institusjonsbasert omsorg	0,77	0,65	1,16
Hjemmebasert omsorg	0,75	0,83	0,43
Veier	0,95	0,34	0,62
Kultur	0,61	1,07	0,10

* Verdiene er gjennomsnitt av Analysemodell 1 og Analysemodell 2

Gitt valg av gjennomsnittsalternativ 1 som vårt hovedalternativ, gjenstår det å velge mellom Analysemodell 1 og 2. Tabell 9-2 viser estimerte proporsjonalitetsfaktorer for de to analysemodellene, gitt at gjennomsnittet er beregnet etter alternativ 1. Vi inkluderer også 95 % konfidensintervall i parenteser. Vi ser at usikkerheten, representert ved konfidensintervallet, er såpass stor at gjennomsnittet av estimatene fra Analysemodell 1 og Analysemodell 2 vist i høyre kolonne, ligger godt innenfor dette usikkerhetsområdet. Skolesektoren er den sektoren hvor anslaget fremstår som klart mest treffsikkert.

Tabell 9-2 Hovedestimer, 95 % konfidensintervall i parentes

	Analysemodell 1	Analysemodell 2	Gjennomsnitt
Skole (innbyggere totalt)	0,82 (0,71-0,93)	0,80 (0,66-0,94)	0,81
Skole (innbyggere 6–15 år)	0,76 (0,67-0,85)	0,74 (0,64-0,84)	0,75
Administrasjon	0,23 (0,01-0,45)	0,28 (0,05-0,51)	0,26
Institusjonsbasert pleie og omsorg	0,72 (0,48-0,96)	0,81 (0,51-1,11)	0,77
Hjemmebasert pleie og omsorg	0,83 (0,42-1,24)	0,68 (0,26-1,10)	0,75
Veier	1,21 (0,78-1,64)	0,69 (0,28-1,10)	0,95
Kultur	0,66 (0,28-1,04)	0,56 (0,14-0,98)	0,61

I tillegg til den rent statistiske usikkerheten kommer usikkerheten knyttet til modellformulering og mangelen på kontrollvariabler for kvalitet og tjenesteomfang.

Vil et opplegg basert på slike beregnede proporsjonalitetsfaktorer gi et forbedret anslag på demografikostnader? I dagens beregningsopplegg inngår skole og pleie og omsorg med faktorene 1, mens administrasjon, veier og kultur ikke inngår, noe som tilsvarer en faktor lik 0. Punkttestimatene for skole og administrasjon ligger, som forventet, lavere enn 1. For skole er heller ikke verdien 1 dekket av konfidensintervallet. For de sektorene som i dag ikke er inkludert i beregningen av demografikostnader, spriker anslagene mer, men ingen av anslagene ligger nær null, og konfidensintervallene ligger også høyere enn null. Ser vi tilbake på kostnadsmønsteret i tverrsnittsdataene, er det heller ingen av sektorene som fremstår som om de er helt uavhengige av befolkningsstørrelse. Usikkerheten i anslagene for sektorer som veier og kultur gjør det likevel vanskelig å påstå at vårt punkttestimat er mer korrekt enn hva som ligger i dagens ordning.

Totalt sett er kanskje ikke resultatene som oppsummert i Tabell 9-2 så langt fra det vi på forhånd skulle forvente. Det er lite overraskende at de estimerte proporsjonalitetsfaktorene ligger noe under 1,0 i de sektorene som er omfattet av TBUs demografiberegninger. Det er tilsvarende lite overraskende at proporsjonalitetsfaktorene er høyere enn null for sektorer som ikke er omfattet av TBUs demografiberegninger. Det kan imidlertid framstå som overraskende at forskjellen mellom sektorer som er, og ikke er «individrettede» er såpass liten som de vi har funnet mellom hhv. skole og pleie og omsorg på den ene siden og kommunale veier og kulturtjenester på den andre. Det er iallfall noe overraskende at det klart høyeste anslaget på proporsjonalitetsfaktor faktisk kommer fra sektoren kommunale veier, som altså per i dag ikke antas å gi noen kostnadseffekt overhodet i TBUs demografiberegninger.

Dersom TBU skulle ønske å korrigere opplegget for beregning av demografikostnader til en mer eksplisitt empirisk forankret beregning, kreves det i prinsippet et komplett sett av estimater for proporsjonalitetsfaktorer og/eller marginalkostnader for alle kommunale tjenestesektorer. En må da for det første utvide omfanget av sektorer fra de sektorene som er dekket i denne rapporten. For det andre må det gjøres et endelig valg av modell og beregningsopplegg slik at en ender opp med ett og bare ett tallanslag for hver sektor. Det er ingen enkel oppgave å komme fram til denne «riktige» modellen. Vår rapport har spent ut en rekke alternativer og kan forhåpentligvis være til nytte i en evt. videre vurdering omkring disse forholdene, men vi understreker at vi ikke har tatt mål av oss til å konkludere omkring hvordan dette kan og bør gjøres. Etter vår vurdering er nok det største problemet med de modellene vi har benyttet, at effekten av ulik befolkningsvekstrate i en del tilfeller (jf. særlig kommunale veier og kultursektoren) synes å bli overdrevent store, og at det derfor trolig trengs en mer fleksibel modellering for å fange opp betydningen av ulik vekstrate på en mer korrekt måte.

Referanser

Håkonsen, L. og K. Løyland (2015). Local government allocation of cultural services, *Journal of Cultural Economics* (2015), publisert online 7. august 2015, venter på trykk.

Ladd, H. F. (1994). Fiscal impacts of local population growth: A conceptual and empirical analysis. *Regional Science and Urban Economics* 24(6): 661-686.

Nerlove, Marc (1963): Returns to scale in electricity supply. In Carl F. Christ (ed.), *Measurement in Economics*. Stanford University Press.

Oates, Wallace E. (1988): On the measurement of congestion in the provision of local public goods, *Journal of Urban Economics* 24, 85-94.

Ringstad, V. and K. Løyland (1998). Cost Efficiency in the Provision of Child Care Services. A Hedonic Cost Approach. *Fiscal federalism and state-local finance: The Scandinavian perspective*. J. Rattsø. Cheltenham, Edward Elgar: 324-338.

Weisberg, S. (2005). *Applied Linear Regression*, Wiley.

Werck, K., B. Heyndels og B. Geys (2008). The impact of 'central places' on spatial spending patterns: Evidence from Flemish local government cultural expenditures. *Journal of Cultural Economics*, 32(1), 35-58.

Vedleggstabeller

Vedleggstabell A: Regresjonsresultater for grunnskole med ulike spesifikasjoner, Analysemodell 1. Resultater bak estimatene i Tabell 4-3.*

	1	2	3	4	5	6	7
	Kortere tidsperiode	Konserntall	Kontrollvariabler	Uten rentepåslag	Utvidet modell	Kommunale inntekter	Paneldata
Konstantledd	0,4264 (53,87)	0,4247 (54,40)	0,4324 (54,70)	0,4152 (58,46)	0,4335 (54,17)	0,4421 (10,93)	8,0674 (20,35)
β_1	0,8613 (14,75)	0,8344 (14,49)	0,9628 (17,34)	0,9810 (19,67)	0,9938 (17,43)	1,0001 (15,65)	0,4473 (8,54)
β_2	-0,1012 (-0,30)	-0,1788 (-0,53)	-0,0982 (-0,32)	-0,1482 (-0,54)	-0,0017 (0,00)	-0,0118 (-0,03)	-0,0077 (-0,92)
β_3					-0,0059 (-0,11)	-0,0050 (-0,09)	
Andel elever i kommunale skoler			0,7737 (3,80)	0,7944 (4,34)	0,7623 (3,70)	0,7652 (3,70)	0,6971 (10,33)
Lærertimer per elevtimer 1-7			2,9566 (7,60)	3,2223 (9,22)	3,0653 (7,78)	3,0619 (7,76)	0,9671 (9,66)
Lærertimer per elevtimer 8-10			0,7659 (2,42)	0,9627 (3,38)	0,7959 (2,40)	0,7925 (2,38)	0,4205 (5,08)
Grunnskolepoeng			-0,0034 (-1,57)	-0,0023 (-1,19)	-0,0031 (-1,42)	-0,0030 (-1,38)	-0,0006 (-0,97)
Frie inntekter						0,0134 (0,22)	
Antall observasjoner	423	423	418	418	418	418	3377

*Vedleggstabellene viser parameterestimater knyttet til et utvalg analyser. Parameterne er hentet fra Analysemodell 1. Estimater fra Analysemodell 2 kan dokumenteres ved behov.

Vedleggstabell B: Regresjonsresultater for institusjonsbasert pleie og omsorg med ulike spesifikasjoner, Analysemodell 1. Resultater bak estimatene i Tabell 6-2.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Kortere tidsperiode	Færre kommuner	Konserntall	Kontroll kvalitet	Kontroll brukere per innb 67+	Kontroll brukere per innb.	Uten rentepåslag	Utvidet modell	Kommunale inntekter	Paneldata
Konstantledd	0,4544 (27,13)	0,4507 (25,34)	0,4502 (25,38)	0,4643 (18,93)	0,5142 (21,48)	0,4779 (20,88)	0,4898 (21,61)	0,4774 (20,22)	0,4665 (5,16)	5,6399 (6,81)
β_1	0,7165 (3,28)	0,8144 (3,40)	0,8176 (3,42)	0,8295 (3,37)	0,8066 (3,51)	0,8835 (3,86)	0,8480 (3,74)	0,8838 (3,85)	0,8740 (3,60)	0,6917 (7,70)
β_2	-0,2853 (-0,15)	-1,4365 (-0,69)	-1,5040 (-0,72)	-1,2506 (0,60)	-2,6532 (-1,35)	-3,3180 (-1,69)	-3,3959 (-1,75)	-3,3787 (-1,63)	-3,3614 (-1,62)	0,0117 (0,37)
β_3								0,0183 (0,09)	0,0168 (0,09)	
Legetimer pr. uke pr. beboer i sykehjem				-0,0978 (-1,62)	0,0277 (0,47)	0,0395 (0,67)	0,0422 (0,72)	0,0394 (0,67)	0,0389 (0,66)	0,0161 (1,07)
Fysioterapitimer pr. uke pr. beboer i sykehjem				-0,0736 (-1,16)	-0,0213 (-0,45)	-0,0188 (-0,40)	-0,0319 (-0,68)	-0,0188 (-0,40)	-0,0188 (-0,39)	-0,0012 (-0,10)
Andel plasser i enerom i institusjoner				-0,0002 (-0,10)	0,0001 (0,03)	0,0002 (0,15)	-0,0002 (-0,11)	0,0002 (0,15)	0,0002 (0,14)	-0,0013 (-2,82)
Andel plasser i brukertilpasset enerom				0,0005 (1,19)	0,0005 (1,09)	0,0005 (1,16)	0,0005 (1,13)	0,0005 (1,15)	0,0005 (1,15)	0,0001 (0,44)
Andel årsverk (brukerrettet) med fagutdanning				0,0011 (0,42)	0,0020 (0,79)	0,0024 (0,96)	0,0023 (0,93)	0,0024 (0,96)	0,0024 (0,96)	-0,0041 (-6,14)
Snitt antall tildelte timer				-0,0035 (-1,01)	-0,0031 (-0,97)	-0,0030 (-0,92)	-0,0038 (-1,18)	-0,0029 (-0,91)	-0,0029 (-0,91)	0,0005 (2,41)
Årsverk i brukerrettet tjeneste per mottaker av PO				0,1434 (1,28)	0,1385 (1,33)	0,1354 (1,30)	0,1344 (1,30)	0,1358 (1,30)	0,1357 (1,30)	0,1106 (4,67)
Mottakere av hjemmetjenester					6,1956 (7,21)	38,73 (7,45)	39,35 (7,64)	38,69 (7,40)	38,58 (7,27)	
Frie inntekter									-0,0180 (-0,13)	
Antall observasjoner	422	361	361	361	361	361	361	361	361	3233

Vedleggstabell C: Regresjonsresultater for hjemmebasert pleie og omsorg med ulike spesifikasjoner, Analysemodell 1. Resultater bak estimatene i Tabell 6-4.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Kortere tidsperiode	Færre kommuner	Konserntall	Kontroll kvalitet	Kontroll brukere per innb 67+	Kontroll brukere per innb.	Uten rentepåslag	Utvidet modell	Kommunale inntekter	Paneldata
Konstantledd	0,7040 (28,32)	0,7051 (27,76)	0,7050 (27,76)	0,6820 (19,69)	0,6652 (19,44)	0,6021 (16,32)	0,6017 (16,31)	0,6061 (15,97)	0,4199 (3,23)	8,2221 (11,77)
β_1	1,2153 (3,75)	1,1856 (3,47)	1,1817 (3,46)	1,1782 (3,40)	0,8480 (3,39)	1,3359 (3,97)	1,3446 (3,99)	1,3333 (3,96)	1,1540 (3,23)	0,3755 (4,95)
β_2	0,2078 (0,07)	1,4079 (0,47)	1,4056 (0,47)	1,3327 (0,45)	1,6815 (0,58)	1,1254 (0,40)	1,1079 (0,39)	1,5713 (0,52)	1,8174 (0,60)	0,0550 (2,09)
β_3								-0,1300 (-0,46)	-0,1682 (-0,59)	
Legetimer pr. uke pr. beboer i sykehjem				-0,0388 (-0,46)	-0,0248 (-0,30)	-0,0179 (-0,22)	-0,0187 (-0,23)	-0,0183 (-0,22)	-0,0218 (-0,27)	-0,0577 (-4,55)
Fysioterapitimer pr. uke pr. beboer i sykehjem				0,0192 (0,27)	0,0008 (0,01)	-0,0025 (-0,04)	-0,0011 (-0,02)	-0,0024 (0,04)	0,0028 (0,04)	-0,0280 (-2,73)
Andel plasser i enerom i institusjoner				0,0012 (0,49)	0,0004 (0,14)	-0,0001 (-0,02)	-0,0001 (-0,04)	-0,0000 (0,00)	-0,0002 (-0,07)	0,0005 (1,27)
Andel plasser i brukertilpasset enerom				-0,0003 (-0,50)	-0,0003 (-0,44)	-0,0003 (-0,46)	-0,0003 (-0,46)	-0,0003 (-0,44)	-0,0002 (-0,39)	-0,0002 (-1,63)
Andel årsverk (brukerrettet) med fagutdanning				-0,0047 (-1,25)	-0,0010 (-0,26)	0,0006 (0,15)	-0,0005 (-0,13)	-0,0005 (-0,13)	0,0008 (0,22)	-0,0004 (-0,69)
Snitt antall tildelte timer				0,0181 (3,73)	0,0182 (3,81)	0,0186 (3,97)	0,0187 (3,98)	0,0185 (3,94)	0,0184 (3,92)	-0,0001 (-0,65)
Årsverk i brukerrettet tjeneste per mottaker av PO				0,2345 (1,49)	0,6826 (3,55)	0,8219 (4,32)	0,8191 (4,30)	0,8164 (4,27)	0,7752 (4,02)	0,0536 (2,68)
Mottakere av institusjonstjenester					1,6874 (3,91)	13,66 (5,13)	13,6223 (5,12)	13,6069 (5,10)	12,7257 (4,67)	
Frie inntekter									0,3183 (1,50)	
Antall observasjoner	421	360	360	360	360	360	360	360	360	3232

Vedleggstabell D: Regresjonsresultater for kommunale veier med ulike spesifikasjoner, Analysemodell 1. Resultater bak estimatene i Tabell 7-2.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Kortere tidsperiode	Færre kommuner	Konserntall	Kontroll kvalitet	Uten rentepåslag	Utvidet modell	Kommunale inntekter	Uten utliggere	Paneldata
Konstantledd	0,5071 (18,28)	0,5127 (17,13)	0,5180 (17,13)	0,5611 (6,97)	0,4756 (6,23)	0,5874 (6,85)	0,2767 (1,41)	0,5492 (6,53)	8,0794 (4,60)
β_1	0,5028 (1,39)	0,1664 (0,42)	0,0643 (0,16)	0,0045 (0,01)	-0,1607 (-0,33)	-0,0607 (-0,12)	-0,2644 (-0,50)	-0,2526 (-0,49)	0,1470 (0,82)
β_2	3,3779 (1,08)	5,1183 (1,56)	4,6143 (1,39)	4,6534 (1,35)	5,3160 (1,63)	5,9299 (1,59)	5,9823 (1,61)	8,9561 (1,77)	-0,0058 (-0,10)
β_3						-0,3232 (-0,89)	-0,3423 (-0,95)	-0,3738 (-0,86)	
Kommunal vei og gate, km per innbygger				4,6183 (0,24)	-0,3416 (-0,02)	6,9057 (0,35)	7,8527 (0,40)	4,7437 (0,25)	6,8200 (1,05)
Gang- og sykkelvei kommunalt ansvar, km per innbygger				15,2032 (1,60)	15,9068 (1,76)	14,4154 (1,51)	17,5109 (1,81)	0,3331 (0,04)	-0,2845 (-0,18)
Kommunale veier med belysning, andel km				-0,0239 (-0,22)	-0,0008 (-0,01)	-0,0379 (-0,35)	-0,0297 (-0,28)	-0,0414 (0,40)	-0,0036 (-0,61)
Kommunale veier med fartsgrense 40 km/t eller lavere, andel km				0,1107 (0,79)	0,1527 (1,15)	0,1144 (0,81)	0,1141 (0,81)	0,1237 (0,89)	0,0343 (0,98)
Kommunal vei og gate med fast dekke, km				-0,1704 (-1,82)	-0,1964 (-2,22)	-0,1748 (-1,87)	-0,1699 (-1,82)	0,2393 (2,05)	-0,0214 (-0,97)
Biler per innbygger				-0,4141 (-0,34)	-0,1825 (-0,16)	-0,6642 (-0,54)	-0,4319 (-0,35)	-0,8484 (-0,71)	0,0742 (0,18)
HC-parkering, plasser per innb				-20,60 (-2,31)	-19,9825 (-2,36)	-21,0836 (-2,36)	-19,81 (-2,22)	-0,6339 (-0,07)	-4,3946 (-1,66)
Tilskudd til private veier, 1000 kr				0,2428 (0,23)	0,0819 (0,08)	0,2482 (0,23)	0,2754 (0,26)	-0,1024 (-0,10)	0,1203 (0,63)
Frie inntekter							0,4921 (1,76)		
Antall observasjoner	419	346	346	346	346	346	346	346	3107

Vedleggstabell E: Regresjonsresultater for kultur med ulike spesifikasjoner, Analysemodell 1. Resultater bak estimatene i Tabell 8-2.

	1	3	4	5	6	7	8	9
	Kortere tidsperiode	Konserntall	Kontroll kvalitet	Uten rentepåslag	Utvidet modell	Kommunale inntekter	Alternativ kulturdefinisjon	Paneldata
Konstantledd	0,5255 (17,16)	0,5574 (17,32)	0,5632 (15,77)	0,4962 (16,11)	0,5634 (15,59)	0,3503 (2,11)	0,6662 (13,18)	3,1069 (2,71)
β_1	0,8528 (2,12)	0,9986 (2,36)	1,0157 (2,39)	1,1589 (3,16)	1,0193 (2,34)	0,8195 (1,78)	1,0874 (1,78)	0,8417 (6,76)
β_2	-1,2294 (-0,35)	-2,9368 (-0,80)	-2,4326 (-0,67)	-2,5108 (-0,80)	-2,4304 (-0,67)	-2,4730 (-0,68)	-0,0000 (-0,21)	0,0025 (0,06)
β_3					-0,0000 (-0,04)	0,0000 (0,01)	-1,7210 (-0,34)	
Kinobesøk per innbygger			0,0514 (0,89)	0,0527 (1,06)	0,0510 (0,86)	0,0538 (0,91)	0,0569 (0,69)	0,0448 (3,70)
Boklån per innbygger			0,0317 (1,83)	0,0296 (1,98)	0,0317 (1,83)	0,0286 (1,64)	0,0372 (1,54)	0,0142 (4,18)
Elever i kommunal kulturskole			0,4078 (2,19)	0,4951 (3,08)	0,4080 (2,19)	0,4045 (2,17)	-0,2296 (-0,88)	0,1800 (5,23)
Frie inntekter						0,3568 (1,32)		