NTNU
Norwegian University of
Science and Technology

Eiendomsskatt

En analyse av byggebeslutninger under ulike skattesystem

Karl Fredrik Folge Røsok

Masteroppgave i Finansiell økonomi

Veileder: Snorre Lindset

Trondheim, mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Fakultet for økonomi

Institutt for samfunnsøkonomi

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Masteroppgave i samfunnsøkonomi

Fakultet for økonomi
Institutt for samfunnsøkonomi

Forord

Denne masteroppgaven er et avsluttende arbeid på det to-årige masterstudiet i Finansiell økonomi. Jeg ønsker med dette å takke min veileder, professor Snorre Lindset, for konstruktive og motiverende samtaler om oppgaven, og for en innsats langt utover det som står i retningslinjene. Arbeidet har vært svært interessant og har gitt meg mye kunnskap om et emne jeg kunne lite om før jeg startet arbeidet med oppgaven.

Sammendrag

I denne oppgaven analyseres virkningene av eiendomsskatt på eiendomsbeslutninger som tas på ubebygde eiendommer. Jeg ser på en ubebygd eiendom som en realopsjon som kan replikeres for å beregne verdi, og kan da finne ut av når det optimale tidspunktet for å bygge på eiendommen er. Skatter og avgifter er ofte kilder til effektivitetstap, da beslutninger ikke nødvendigvis tas på optimalt tidspunkt som følge av dem. I denne oppgaven modellerer jeg for ubebygd eiendom med tre ulike skattesystemer, der man enten har ingen skatt, en skatt som en fast sum eller en skatt som prosentsats av verdi som kan sees på som en proporsjonal skatt. Analysen viser at om man ser på en tilstand hvor det ikke beskattes av ubebygd eiendom, men at eiendomsskatten slår inn ved bygging, så vil eiendomsskatt kunne være en kilde til at byggingen skjer senere enn det som er optimalt uten en beskatning. Videre viser analysen at det kan gi utslag hvilket skattesystem man velger, der man kan få ulike beslutninger om man velger en skatt som en fast sum fremfor en proporsjonal skatt. Med disse resultatene viser denne oppgaven at eiendomskatten er en ikke-nøytral skatt.

Abstract

This thesis analyses potential effects of property tax on decisions taken regarding undeveloped properties. By looking at an undeveloped property as a real option that can be replicated to find value, one can find out when the optimal time to build will be. Taxes and fees are often sources of efficiency loss, as decisions are often not taken at the optimal time because of them. In this thesis, I model undeveloped property for three different tax systems, where you either have no tax, tax as a fixed amount or a percentage of value that can be seen as a proportional tax. The analysis shows that if you look at a state without tax for a undeveloped property, but with a tax for developed property, then property tax may result in later construction than what is optimal without taxation. Furthermore, the analysis shows that there could be differences between tax systems, where one can get different decisions if the government chooses a tax as a fixed amount rather than a proportional tax. With these results, this thesis shows that property tax is a non-neutral tax.

Innhold

1 Innledning

1.1 Introduksjon

De fleste artikler om eiendomsbeslutninger og investeringer fokuserer på usikkerhet og hvordan eiendomsprisene endrer seg, og flere antar ingen skatter og avgifter. Av de artiklene som inkluderer skatter og avgifter, er det et fåtall som analyserer hvordan skatter og avgifter påvirker beslutninger. Skatter og avgifter tas derimot med for å gjøre for å gjøre eksemplene mer realistiske, og ikke nødvendigvis for å se på hva skattene gjør med eiendomsbeslutningene. I denne oppgaven utleder jeg en modell som kan ligne på andre modeller, men som skiller seg ut fordi jeg benytter andre skattetyper og at fokuset ligger på hvordan skattene påvirker beslutningene som blir tatt rundt byggetidspunkt på ubebygde eiendommer. Modellen er bygd opp ganske likt som Titman gjorde i "Urban Land Prices under Uncertainty" (Titman, 1985), men der han antar ingen skatter, vil jeg utvide med skatteledd og se på eksempler med dette. Fokuset mitt vil være på hvordan eiendomsskatt på bebygd eiendom vil virke inn på byggetidspunkt på ubebygde eiendommer.

I Norge er eiendomsskatt en av de mest omdiskuterte skattene, og har de siste årene blitt enda mer relevant ettersom flere og flere kommuner innfører den. Ifølge tall fra SSB så har antall kommuner som har eiendomsskatt økt hvert år siden 2007 og til i dag (Statistisk sentralbyrå, 2019). Dette skyldes trolig at det i 2006 ble det gjort en lovendring som ga anledning til å kreve inn eiendomsskatt for samtlige eiendommer i kommunen. I 2016 ble eiendomsskatten gjeninnført i Oslo kommune. Her valgte de da den vanlige sjablongverdiberegningen på eiendommen. Det vil si at verdigrunnlaget for eiendommen blir satt ut fra en kvadratmeterverdi, med en sonefaktor, og det er lovfestet at denne i utgangspunktet ikke endres på 10 år (Oslo Kommune, 2016). En slik sjablongtakst gjelder både for ubebygde og bebygde eiendommer, men med ulike takster. De bebygde eiendommene blir taksert mye basert på utvendig standard og observasjoner fra utsiden. Det er viktig å presisere at sjablonger i seg selv ikke utgjør et eget takseringsprinsipp, men er en måte å forenkle beregningen av ulike verdier. I denne oppgaven blir det at man ikke skal endre verdiberegningen på 10 år sentralt, i form av at jeg blant annet ser på en skatt som en fast sum i den økonomiske modellen jeg utleder.

I tillegg til å analysere hvordan skatter kan virke inn på beslutninger rundt bygging og realisering av eiendommer, skal jeg også skille mellom ulike skattetyper. Her sammenligner jeg to ulike skattetyper, der den ene er en skatt som en fast sum over de neste årene. Den vil i praksis fungere som i en typisk kommune med sjablongverdiberegning, siden kommuner i utgangspunktet ikke kan endre verdiberegningen på 10 år. Den andre skatten er en proporsjonal skatt med en skattesats som jevnlig hensyntar endringer i markedet. Dermed vil summen man betaler kunne endres fra år til år, eller periode til periode.

1.2 Tidligere litteratur

I nyere tid er det gjort lite forskning og publiseringer med fokus på hvordan eiendomsskatten kan påvirke eiendomsbeslutninger. Innenfor eiendomsmarkedet med usikkerhet, realopsjoner, verdivurderinger og optimale byggetidspunkt er det derimot gitt ut en del litteratur som er relevant for denne oppgaven.

I 1970 ble "The Optimal Timing of Urban Land Development" utgitt, en artikkel med fokus på når man skal bygge på ubebygd eiendom (Shoup, 1970). Shoup brukte her en modifisert versjon av Wicksell's modell rundt politisk økonomi. Han viste at tidspunktet for optimal utvikling, eller ombygging av eiendommer, avhenger av diskonteringsrenten på eiendomsmarkedet, inntekt på midlertidig bruk, forventninger om fremtiden og eiendomsskattesatsen. Det er nettopp det at eiendomsskattesatsen spiller en viktig rolle for optimal utvikling som gjør denne artikkelen relevant for denne oppgaven.

Richard U. Ratcliff så i 1972 på bruk av ubebygd eiendom og hvordan usikkerheten preget verdien på eiendommen (Ratcliff, 1972). Han viste i analysen at mengden usikkerhet på hvilken type bygning som vil være optimal i fremtiden, er viktig i verdiberegning av ubebygd eiendom. Det kom da frem av analysen at stor usikkerhet rundt hvilken type bygning som var optimal, sammen med stor usikkerhet om fremtidige eiendomspriser, vil gjøre ubebygd eiendom mer verdt og verdien av å holde den ubebygd øker. Det vil si at om det er stor usikkerhet i markedet vil "wait and see"-strategien være mer attraktiv enn i et marked med liten usikkerhet.

Finansielle opsjoner ble først et virkelig stort tema da Fischer Black og Myron Scholes publiserte "The pricing of options and corporate liabilities", der de la frem en modell for opsjonsprising (Black and Scholes, 1973). Denne modellen og rammeverket ble først kun brukt til finansielle opsjoner, men har senere blitt grunnlaget for mye av opsjonsteorien. En av de første som brukte opsjonsteorien til verdsettelse av eiendommer, var Sheridan Titman. Modellen i denne oppgaven bruker deler av rammeverket som Sheridan Titman brukte i artikkelen "Urban Land Prices under Uncertainty" (Titman, 1985). Titman ser på eiendom som en realopsjon, der verdien av eiendommen bestemmes ved hjelp av et replikeringsargument. Det vises at større usikkerhet knyttet til markedet, som ofte kommer med politisk innblanding, medfører en større verdi av å vente og dermed kan forklare mange ubebygde eiendommer. Når Titman har et fokus på usikkerhet og dens innvirkninger, antar han et perfekt marked uten skatter og avgifter. Selv om deler av rammeverket for modellen i denne oppgaven er hentet fra artikkelen til Titman, så er det store forskjeller på modellene og analysen, spesielt siden jeg inkluderer og fokuserer på eiendomsskatt.

Bruken av realopsjoner til å vurdere eiendomsinvesteringer har vært kritisert av flere. Blant annet skrev Shilling, Sirmans og Benjamin artikkelen "On Option-Pricing Models in Real Estate: A Critique" hvor de skrev om at eiendomsmarkedet hadde særegne trekk som gjorde det vanskelig, om ikke umulig, å bruke opsjonsteori til å beregne verdien av en eiendom. De mente at opsjoner på eiendom heller skapte mer usikkerhet enn å bedre resultatet (Shilling, Sirmans, and Benjamin, 1987). I senere forskning har blant andre Aswath Damodaran brukt eksempler for å vise hvordan opsjoner kan brukes på eiendom til tross for at de oppfører seg noe ulikt (Damodaran, 2012). Gjennom enkle eksempler med ekspansjonsopsjoner, venteopsjoner og nedleggelsesopsjoner viser han at opsjonsteori kan gi mer presise resultater.

1.3 Problemstilling og hypotese

Ved innføring av skatter og avgifter kommer man ikke utenom hvorvidt skattesystemet er nøytralt eller ikke. For å maksimere samfunnsøkonomisk lønnsomhet er det viktig at de prosjektene som er lønnsomme før skatt, er de samme som er lønnsomme etter skatt. En nøytral skatt er et ønske uansett marked, og var også fokus for Skatteutvalget da de i 2003 kom med forslag til endringer i skattesystemet (Skauge and Skatteutvalget, 2003). Om en skatt er nøytral var også helt sentralt da Stiglitz skrev om de viktigste prinsippene i offentlig økonomi (Stiglitz, 1988). I kommuner som Oslo, der kvadratmeterprisene er høye og eiendommene verdt mye, vil definitivt gjeninnføringen av eiendomsskatt kunne prege byggebeslutninger på ubebygd eiendom. I denne oppgaven går derfor de to problemstillingene mine ut på nettopp eiendomsskatt og mulige ikke-optimale beslutninger som følge av eiendomsskatten.

Problemstillingene er:

- Hvordan påvirker eiendomsskatten byggetidspunktet på ubebygde eiendommer?
- Kan ulike former for beskatning gi ulike beslutninger om når man skal bygge?

Hypotesen min er at en eiendomsskatt på bebygde eiendommer, som er større enn på ubebygde eiendommer, vil kunne gjøre "Wait and see"-strategien enda mer attraktiv. Dermed bidrar eiendomsskatten til å utsette bygging av boliger, næringsbygg eller lignende. Videre tror jeg at ulike skattesystemer kan gjøre store utslag, da det er ulikt om de tar hensyn til endringer i priser i et marked som er usikkert og ujevnt.

2 Økonomisk modell

Denne oppgaven har et realopsjonsperspektiv på eiendommer og jeg skal utlede en modell for å se hvilken effekt eiendomsskatt kan ha på eiendomsbeslutninger. Fokuset vil være på hvordan eiendomsskatten vil påvirke optimalt byggetidspunkt, sett fra en eiers perspektiv.

For å bygge opp denne modellen må jeg gjøre noen antagelser. Jeg antar at det er ingen driftsinntekter eller driftskostnader forbundet med å eie en ubebygd eiendom. Modellen vil kun bestå av to perioder, der man kan velge mellom å bygge i periode 0, altså i dag, eller vente med å bygge til neste periode, altså periode 1. Modellen kan enkelt utvides til flere perioder, men i dette tilfellet er ikke det nødvendig. Prisen på en bebygd eiendom kan kun ta en av to mulige verdier i neste periode, der den ene er høyere og den andre er lavere enn prisen i inneværende periode. Leieprisen på bebygd eiendom er fast og eksogent gitt. Man kan bygge maksimum én enhet per eiendom, og byggekostnaden for en bolig er fast og gitt ved C. Til slutt antar jeg at det er ingen transaksjonskostnader knyttet til kjøp og salg av eiendom.

Med bakgrunn i antagelsen om faste kostnader og at man maksimalt kan bygge én enhet per eiendom, vil profitten, π, ved å bygge på tidspunkt t være gitt ved

$$\pi_t = p_t - C, \tag{1}$$

der p_t er prisen man kan få ved å bygge og selge én enhet i periode t, og C er den faste byggekostnaden.

Videre i oppgaven skiller jeg mellom tre skattesystemer: ett uten skatt, ett med en skatt som er en fast sum og ett med en proporsjonal prosentvis skatt av verdi. For å holde de ulike systemene adskilt vil variablene som er særegne for systemet for uten skatt bli merket u, fast sum merkes s og proporsjonal skatt merkes k.

Modellen jeg bygger opp og utleder blir sett fra i dag, og har da i dag som periode 0 og neste periode som periode 1. Eier av den ubebygde eiendommen kan da velge mellom å bygge i periode 0 eller velge å vente, og da bygge i periode 1. Jeg antar at ubebygd eiendom ikke medfører noen inntekter eller kostnader, og at det kun er bebygd eiendom som beskattes - noe som kan forklares med at man uansett har eiendomsskatt på eiendommen, bebygd eller ikke, men at man får en ekstrakostnad ved eiendomskatt på bygget om man velger å bygge.

Det er flere faktorer som spiller inn på om den optimale beslutningen er å bygge i periode 0 eller å vente til periode 1. En av nøkkelfaktorene er usikkerheten i markedet og den finnes hovedsakelig i størrelsene på mulige markedspriser. I denne modellen ser jeg på prisutviklingen som usikkerheten, der p_{t+1} enten kan ta en høy verdi, p_h, eller en lav verdi, p_l.

Jeg ser på ubebygd eiendom som et derivat der gevinst avhenger av underliggende eiendom. Opsjonsverdien blir bestemt av å replikere en portefølje som består av det risikofrie aktivumet og et eksogent aktivum som er perfekt korrelert med derivatet. I et perfekt marked uten transaksjonskostnader og arbitrasje vil derivatet ha samme verdi som verdien av denne porteføljen.

Det er denne replikeringen jeg skalgjøre med ubebygd eiendom. Med å bruke de tre investeringsmulighetene, eiendom, bygge enheter og risikofritt aktivum, som kan ta maks to verdier, kan gevinst på ubebygd eiendom replikeres med en lineær kombinasjon av avkastning på å bygge enheter og det risikofrie aktivumet. På den måten kan prisen av ubebygd eiendom vises som en funksjon av disse investeringene med at jeg har et marked hvor man enten kan bygge en enhet, ta en risikofri investering eller kombinere de to aktivumene som er lineært uavhenige.

Jeg bruker følgende notasjon videre i oppgaven:

- p_0 - Markedspris i periode 0
- p_h - Mulig markedspris i periode 1, høy
- p_l - Mulig markedspris i periode 1, lav
- r_f - Risikofri rente
- R_t - Leieinntekt på bebygd eiendom
- s_h - Tilstandspris høy
- s_l - Tilstandspris lav
- V - Verdi av ubebygd eiendom
- $\mathcal{T}_s$ - Skatt som fast sum
- τ_k - Proporsjonal skatt av verdi, $0 < \tau_k < 1$

3 Analyse

I denne delen av oppgaven skal jeg utlede en modell for hvert av de ulike skattesystemene. Jeg benytter meg av replekeringsmulighetene som er nevnt i økonomisk modell. Til slutt tar jeg for meg to ulike numeriske eksempler for å se på mulige utslag de ulike skattene kan gi.

3.1 Tilstandspriser

Jeg starter med å se på tilstandsprisene for hvert av de ulike systemene. Jeg tar utgangspunkt i en ligning for dagens markedspris om man velger å bygge og en annen ligning der tilstandsprisene må ta hensyn til neddiskontering av fremtidig gevinst. Forskjellen i de tre systemene vil være om det har skatt og eventuelt hvilken form for skatt det har. Tilstandsprisene kan sees på som kostnaden i periode 0 ved å motta 1$ i en av de to mulige markedstilstandene og 0$ i den andre mulige tilstanden. I alle rasjonelle situasjoner må tilstandsprisen ha en verdi mellom 0 og 1.

3.1.1 Uten skatt

Tilfellet uten skatt er identisk med det som er brukt i "Urban Land Prices under Uncertainty" (Titman, 1985). Tilstandsprisene må tilfredsstille de to følgende ligningene:

$$p_0 = s_h^u p_h + s_l^u p_l + R_t \left(s_h^u + s_l^u\right) \tag{2}$$

og

$$\frac{1}{(1 + r_f)} = s_h^u + s_l^u. \tag{3}$$

Der ligning (2) viser hva markedspris i periode 0 er, og ligning (3) viser at tilstandsprisene må ta hensyn til neddiskontering og at størrelsen varierer med den risikofrie renten. Bruker (2) og (3) til å løse for tilstandsprisene s_h^u og s_l^u, og får

$$s_h^u = \frac{p_0\,(1+r_f) - p_l - R_t}{(1+r_f)\,(p_h - p_l)} \tag{4}$$

for den høye tilstandstandsprisen, og

$$s_l^u = \frac{p_h + R_t - p_0\,(1+r_f)}{(1+r_f)\,(p_h - p_l)} \tag{5}$$

for den lave tilstandsprisen.

Tilstandsprisene har ulike fortegn for parametrene, men har felles nevner der man ser på forskjellen i de ulike mulige markedsprisene. Videre er R_t og p_h/p_l neddiskontert av leddet $(1 + r_f)$ til tilstandsprisene, da dette er eventuelle inntekter som kommer i neste periode.

Med ligningene (2), (3), (4) og (5) står jeg med 4 ligninger og 5 ukjente, gitt ved p_o, p_h, p_l, s_h^u og s_l^u. Senere i oppgaven vil jeg variere mellom å gi verdi eksogent for kun p_0 og å gi for p_o, p_h og p_l.

3.1.2 Skatt som fast sum

Jeg skal nå ta for meg tilsvarende replikering, men skal ha med skatt som fast sum. Jeg setter en fast sum beregnet av dagens verdi, og summen vil ikke påvirkes av endringer i markedet. Skatten vil kun tre i kraft om man velger å bygge på den ubebygde eiendommen, som antatt tidligere.

Jeg får da følgende to ligninger som tilstandsprisene må tilfredstille:

$$p_0 = s_h^s p_h + s_l^s p_l + (R_t - \mathcal{T}_s)(s_h^s + s_l^s) \tag{6}$$

og

$$\frac{1}{(1+r_f)} = s_h^s + s_l^s. \tag{7}$$

På tilsvarende måte som under uten skatt kan jeg bruke ligning (6) og (7) til å beregne tilstandsprisene s_h^s og s_l^s.

$$s_h^s = \frac{p_0\,(1+r_f) - p_l - R_t + \mathcal{T}_s}{(1+r_f)\,(p_h - p_l)} \tag{8}$$

for den høye tilstandsprisen, og

$$s_l^s = \frac{p_h + R_t - \mathcal{T}_s - p_0\,(1+r_f)}{(1+r_f)\,(p_h - p_l)} \tag{9}$$

for den lave tilstandsprisen.

Dette systemet har flere likheter som systemet uten skatt, men vi registrerer at skatteleddet, $\mathcal{T}_s$, teller positivt i den høye tilstandsprisen, s_h^s, og negativt i den lave tilstandsprisen, s_l^s. Senere i oppgaven skal jeg se hva slags betydning det vil ha for verdi og beslutning i dag.

3.1.3 Proporsjonal skatt

Jeg ser nå på et system som har en fast prosentvis skatt av verdien i tilstanden vi er i. Det vil si at i motsetning til skatten med fast sum, vil summen av innbetalt skatt endre seg om verdien på den bebygde eiendommen endrer seg. Denne skatten kan bli sett på som en typisk proporsjonal skatt.

Jeg starter med to tilsvarende ligninger som tilstandsprisene må tilfredstille, der $0 < \pi_k < 1$. Ligningene blir da

$$p_0 = (s_h^k p_h)(1-\tau_k) + (s_l^k p_l)(1-\tau_k) + R_t\left(s_h^k + s_l^k\right) \tag{10}$$

og

$$\frac{1}{(1+r_f)} = s_h^k + s_l^k. \tag{11}$$

Det er naturlig at staten vil ha klare preferanser for hvor mye de ønsker å motta i innbetalt skatt i periodene som kommer. Antar at staten har de samme tilstandsprisene som gjelder for systemet de velger. For at jeg da skal se på de to skattesystemene opp mot hverandre, må staten i periode 0 være indifferent til hvilket system de skal velge. Skatten som fast sum og den proporsjonale skatten må da ha lik forventet innbetaling. Om

$$\mathcal{T}_s + s_h^s \mathcal{T}_s + s_l^s \mathcal{T}_s = p_0 \tau_k + s_h^k p_h \tau_k + s_l^k p_l \tau_k \tag{12}$$

holder, antar jeg at staten er indifferent til hvilket skattesystem de velger.

Videre bruker jeg ligning (10) og (11) til å utlede uttrykk for tilstandsprisene s_h^k og s_l^k. Får da

$$s_h^k = \frac{p_0\,(1 + r_f) - p_l(1 - \tau_k) - R_t}{(1 + r_f)\,((p_h - p_l)(1 - \tau_k))} \tag{13}$$

for den høye tilstandsprisen, og

$$s_l^k = \frac{p_h(1 - \tau_k) + R_t - p_0\,(1 + r_f)}{(1 + r_f)\,((p_h - p_l)(1 - \tau_k))} \tag{14}$$

for den lave tilstandsprisen.

Som i de to andre systemene står jeg da med 4 ligninger og 5 ukjente, i tillegg til at jeg står med en ekstra betingelse gitt av ligning (12) som gir skattestørrelsen τ_k. Som under skatt som fast sum, så ser vi også her at skatteleddet vil gjøre den høye tilstandsprisen høyere, og dermed den lave tilstandsprisen lavere.

3.2 Beslutningsregel

For at jeg skal kunne si noe om det er optimalt å bygge eller å vente, så må jeg se på verdien av ubebygd eiendom i dag opp mot profitten ved å bygge i dag. Profitten ble definert i ligning (1).

Verdien i dag vil, gitt relasjonene utledet tidligere, beregnes ut fra profitt i de mulige markedsnivåene, multiplisert med tilstandsprisen. Med andre ord, neddiskontert verdi av å vente med å bygge.

Verdien i dag kan da skrives som

$$V_0^u = \pi\,(p_h)\,s_h^u + \pi\,(p_l)\,s_l^u, \tag{15a}$$

$$V_0^s = \pi\,(p_h)\,s_h^s + \pi\,(p_l)\,s_l^s \tag{15b}$$

og

$$V_0^k = \pi\,(p_h)\,s_h^k + \pi\,(p_l)\,s_l^k \tag{15c}$$

for de tre systemene.

Ligning (15a-c) viser her verdien av den ubebygde eiendommen, som også kan sees på som verdien av å vente med å bygge, da alternativet er å bygge og selge til prisen p_o og innkassere π_0 som profitt. Det gir at V_0 er prisen på den ubebygde eiendommen i periode 0.

Jeg har da at man bygger i periode 0 hvis

$$\pi_0 > V_0. \tag{16}$$

Om $\pi_o < V_0$ vil man vente til neste periode, og om de er lik hverandre vil man være indifferent mellom å bygge og å vente. Dette vil gjelde uansett hvilket system vi ser på for deres respektive V-verdi.

Jeg har nå utledet modellen og gjort alle nødvendige antagelser og analyser for at jeg kan se på eksempler med numeriske verdier.

3.3 Numerisk eksempel 1

I denne delen skal jeg se på det første av to eksempler med verdier. Jeg forholder meg til et system der man enten bygger i periode 0 eller velger å vente og da bygge i periode 1. Dette vil være tilstrekkelig for å finne relevante resultater. Alle beslutninger er sett fra en eiers perspektiv.

Som jeg har sett på tidligere, står jeg med et ikke-lineært ligningsett med 4 ligninger og 5 ukjente. Jeg velger å bestemme størrelsen på en av de ukjente som et utgangspunkt. I det første eksempelet ser jeg på p_0 som eksogent gitt, og står med de fire endogene parametrene, p_h, p_l, s_h og s_l. I tillegg bestemmes opp- og nedgangsfaktoren, det som bestemmer hvor stor p_h og p_l blir, eksogent. I dette eksempelet vil oppgangsfaktoren være 2, og nedgangsfaktoren gitt ved $1/u$, altså $1/2$. Det gjør at jeg kan beregne p_h og p_l, og kan beregne et numerisk eksempel med kun s_h og s_l som ukjente. I systemet for proposjonal skatt vil også τ_k være ukjent, men det løser jeg med å inkludere ligning (12) i ligningsettet til proporsjonal skatt, etter at verdiene for skatt som fast sum er beregnet.

Jeg bruker følgende verdier på de eksogene variablene:

- $p_0 = \$100\,000$
- $C = \$20\,000$
- $r_f = 0,1 = 10\%$
- $R_t = \$10\,000$
- $\mathcal{T}_s = \$9\,000$

I tillegg gir opp- og nedgangsfaktorene følgende priser for samtlige skattesystemer:

- $p_h = \$200\,000$
- $p_l = \$50\,000$

Alle talleksempler i videre numeriske eksempler er rundet av til 5 desimaler, mens dollareksempler er rundet av til nærmeste hele dollar.

Jeg har da antagelsene, betingelsene og relasjonene jeg trenger for å beregne verdi for de tre skattesystemene, se verdien opp mot profitt i periode 0, og med det se når det er optimalt å bygge ut fra de gitte tallene.

3.3.1 Uten skatt

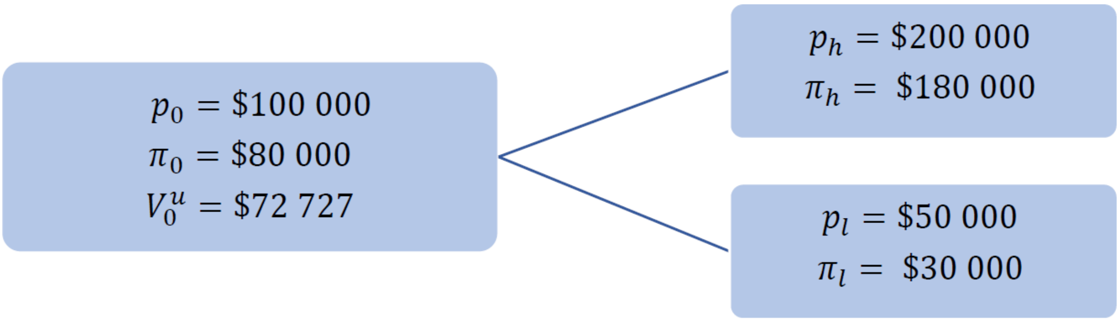

Figure 1: Denne figuren viser et utfallstre for et tilfelle uten skatt, med verdien av ubebygd eiendom i periode 0, V_0^u, de eksogene variablene p_0, p_h og p_l, profitten i periode 0 og de to mulige profittene i periode 1. Verdien av ubebygd eiendom er beregnet ved bruk av ligning (15a), de eksogene variablene ble gitt i kapittel 3.3 og profittene er beregnet ved bruk av ligning (1).

Tilstandsprisene er beregnet fra ligning (4) og (5), og har verdiene $s_h^u = 0,30303$ og $s_l^u = 0,60606$. Jeg har beregnet V_0^u med å bruke ligning (15a):

$V_0^u = (\$180\,000 \cdot 0,30303) + (\$30\,000 \cdot 0,60606) = \$72\,727.$

I systemet uten skatt er $\pi_0 > V_0^u$. Det betyr at verdien av å vente med å bygge til periode 1 er lavere enn profitten ved å bygge og selge i periode 0, og dermed velger eier å bygge i periode 0 og får profitten $\pi_0 = \$80\,000$.

3.3.2 Skatt som fast sum

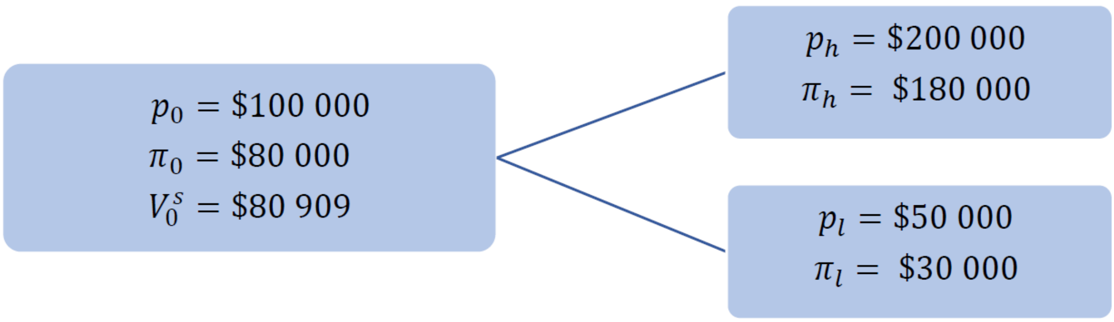

Figure 2: Denne figuren viser et utfallstre for et tilfelle med en skatt som fast sum, med verdien av ubebygd eiendom i periode 0, V_0^s, de eksogene variablene p_0, p_h og p_l, profitten i periode 0 og de to mulige profittene i periode 1. Verdien av ubebygd eiendom er beregnet ved bruk av ligning (15b), de eksogene variablene ble gitt i kapittel 3.3 og profittene er beregnet ved bruk av ligning (1).

Tilstandsprisene er beregnet fra ligning (8) og (9), og har verdiene $s_h^s = 0,35758$ og $s_l^s = 0,55151$. Jeg har beregnet V_0^s med å bruke ligning (15b):

$$V_0^s = (\$180\,000 \cdot 0,35758) + (\$30\,000 \cdot 0,55151) = \$80\,909.$$

I systemet med en skatt som fast sum er $\pi_0 < V_0^s$. Det betyr at verdien av å vente med å bygge til periode 1 er høyere enn profitten ved å bygge og selge i periode 0, og dermed venter eier med å bygge for en verdi på $V_0^s = \$80\,909$.

3.3.3 Proporsjonal skatt

I tilfellet for proporsjonal skatt har jeg en ekstra ukjent parameter, π_k. Dette løses med å inkludere ligningen for felles forventet skatteinnbetaling, ligning (12), i tilsvarende ligningssett som brukt tidligere.

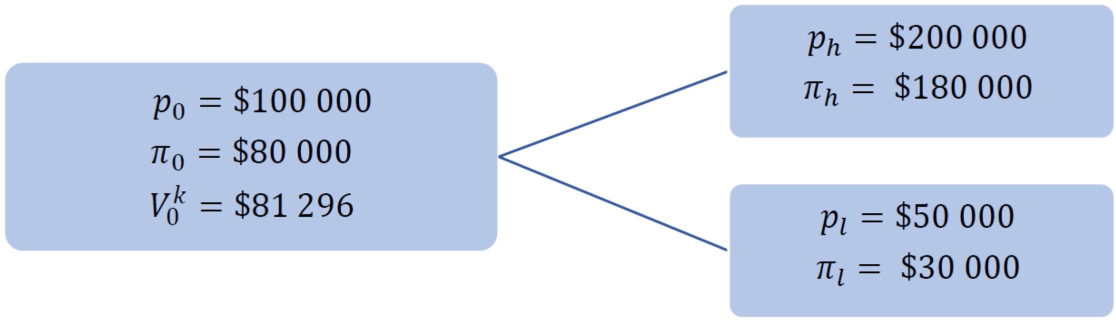

Figure 3: Denne figuren viser et utfallstre for et tilfelle med proporsjonal skatt, med verdien av ubebygd eiendom i periode 0, V_0^k, de eksogene variablene p_0, p_h og p_l, profitten i periode 0 og de to mulige profittene i periode 1. Verdien av ubebygd eiendom er beregnet ved bruk av ligning (15c), de eksogene variablene ble gitt i kapittel 3.3 og profittene er beregnet ved bruk av ligning (1).

Tilstandsprisene er beregnet fra ligning (13) og (14), og har verdiene $s_h^k = 0,36015$ og $s_l^k = 0,54894$, mens skattesatsen er beregnet ut fra ligning (12) og gir ligningen

$$9000 + (0,35758 \cdot \$9\,000) + (0,55151 \cdot \$9\,000) = \$100\,000\tau_k + (0,36015 \cdot \$200\,000\tau_k) + (0,54894 \cdot \$50\,000\tau_k)$$

som vi løser for τ_k og får $\tau_k = 0,08613$.

Videre beregnes verdien V_0^k fra ligning (15c):

$$V_0^k = (\$180\,000 \cdot 0,36015) + (\$30\,000 \cdot 0,54894) = \$81\,296.$$

Med proporsjonal skatt er $\pi_0 < V_0^k$. Det betyr at, i likhet med det vi så under skatt som fast sum, er verdien av å vente med å bygge til periode 1 høyere enn profitten ved å bygge og selge i periode 0, og dermed venter eier med å bygge med en verdi på $V_0^s = \$81\,296$.

3.3.4 Resultater

De numeriske eksemplene i de tre systemene viser at det blir ulike beslutninger i periode 0. Vi ser her at med et system uten skatter, vil eier bygge i periode 0, men i systemene som har skatt så ser vi at eier venter med å bygge til periode 1. Her er verdien av å vente, både for fast sum-systemet og prosentsats-systemet, større enn profitten av å bygge i periode 0.

Resultatene viser at eiendomsskatt virker inn på når det optimale byggetidspunktet er, og at jeg med det kan si at skattesystemet ikke er nøytralt. Ser av resultatene at eiendomsskatten gjør at eier får en større verdi av å vente. Grunnen til dette kan man se matematisk av formlene for tilstandsprisene (ligning (4), (5), (8), (9), (12), (13)), der skatteparametrene er positiv for de høye tilstandsprisene og med det bidrar til at man får høyere tilstandspriser i oppgangsmarkedet, og lavere i nedgangsmarkedet. Videre viser resultatene at om man har en skatt som trer i kraft, eller blir større ved bygging, vil verdien av å vente isolert sett bli større, og kan være en del av en forklaring på hvorfor det er ubebygde eiendommer i kommuner.

Resultatene viser også at det er ulik verdi i periode 0 på systemet med skatt som fast sum, og prosentsatsen som gir en skattebetaling proposjonal med verdien. Dette gjør at man kan få ulike beslutninger avhengig av valg av skattesystem, som jeg skal se nærmere på i numerisk eksempel 2.

3.4 Numerisk eksempel 2

I eksempel 1 gjorde jeg noen forenklinger av parametre som opp- og nedgangsfaktor. I eksempel 2 ser jeg på de samme ligningene og relasjonene, men skal denne gangen bruke andre verdier, og heller ikke låse p_h og p_l, men la dem bestemmes i modellen. Eneste betingelsen jeg setter på mulige markedspriser vil være at de er like hverandre uavhengig av skattesystem. Betingelsene blir da at

$$p_h^u = p_h^s = p_h^k \tag{17}$$

og

$$p_l^u = p_l^s = p_l^k. \tag{18}$$

Igjen har jeg et ikke-lineært ligningsett, men denne gangen har jeg 4 ukjente gitt ved p_h, p_l, s_h, s_l.

Jeg bruker følgende verdier på variablene, der penger er rundet av til nærmeste dollar og andre verdier er rundet av til 5 desimaler:

- $p_0 = \$128\,975$
- $C = \$10\,000$
- $r_f = 0,18812 = 18,812\%$
- $R_t = \$7\,000$
- $\mathcal{T}_s = \$5\,000$

Jeg har da det jeg trenger for å beregne tilstandspriser og mulige markedspriser i de tre systemene.

3.4.1 Uten skatt

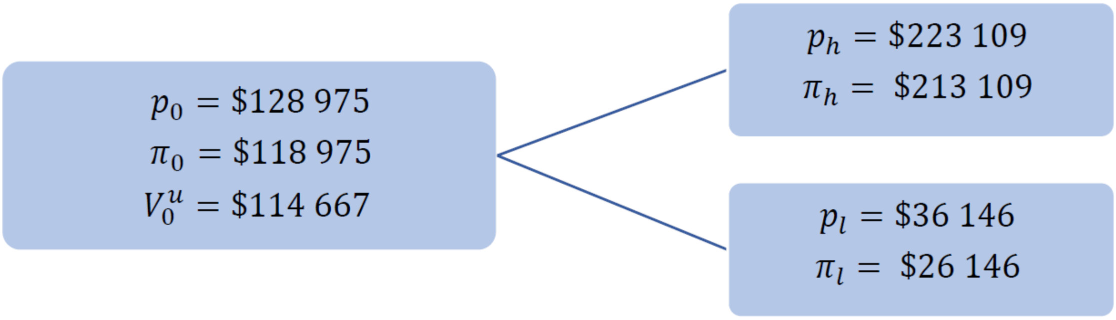

Figure 4: Her ser jeg på et nytt numerisk eksempel med utfallstre i et tilfelle for uten skatt. Denne viser verdien av ubebygd eiendom i periode 0, V_0^u, prisvariablene p_0, p_h og p_l, profitten i periode 0 og de to mulige profittene i periode 1. Verdien av ubebygd eiendom er beregnet ved bruk av ligning (15a), de eksogene variablene ble gitt i kapittel 3.4 og profittene er beregnet ved bruk av ligning (1).

Tilstandsprisene er beregnet fra (4) og (5), og har verdiene $s_h^u = 0,49561$ og $s_l^u = 0,34605$. Jeg har beregnet V_0^u med å bruke ligning (15a):

$V_0^u = (\$213\,109 \cdot 0,49561) + (\$26\,146 \cdot 0,34605) = \$114\,667$.

I systemet uten skatt er $\pi_0 > V_0^u$. Eier vil dermed bygge og mottar profitten $\pi_0 = \$118\,975$.

3.4.2 Skatt som fast sum

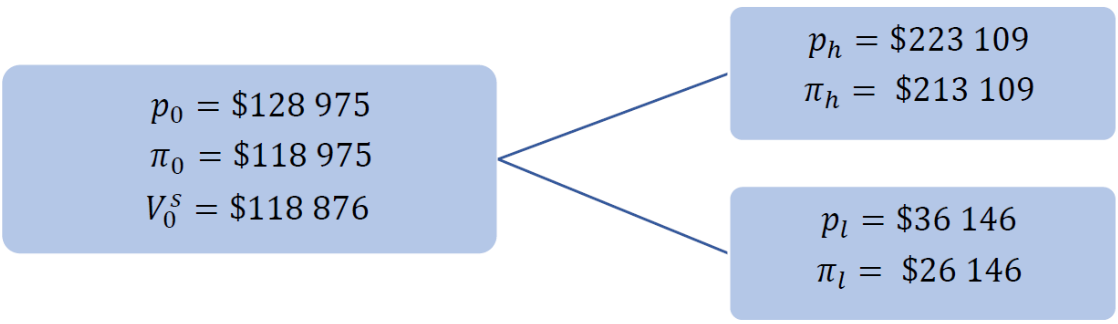

Figure 5: Her ser jeg på et nytt numerisk eksempel med utfallstre i et tilfelle for skatt som fast sum. Denne viser verdien av ubebygd eiendom i periode 0, V_0^s, prisvariablene p_0, p_h og p_l, profitten i periode 0 og de to mulige profittene i periode 1. Verdien av ubebygd eiendom er beregnet ved bruk av ligning (15b), de eksogene variablene ble gitt i kapittel 3.4 og profittene er beregnet ved bruk av ligning (1).

Tilstandsprisene er beregnet fra ligning (8) og (9), og har verdiene $s_h^s = 0,51812$ og $s_l^s = 0,32355$. Jeg har beregnet V_0^u med å bruke ligning (15b):

$V_0^s = (\$213\,109 \cdot 0,51812) + (\$26\,146 \cdot 0,32355) = \$118\,876.$

I systemet med en skatt som fast sum er $\pi_0 > V_0^s$. Eier vil dermed, i likheten med uten skatt, bygge og mottar profitten $\pi_0 = \$118\,975$.

3.4.3 Proporsjonal skatt

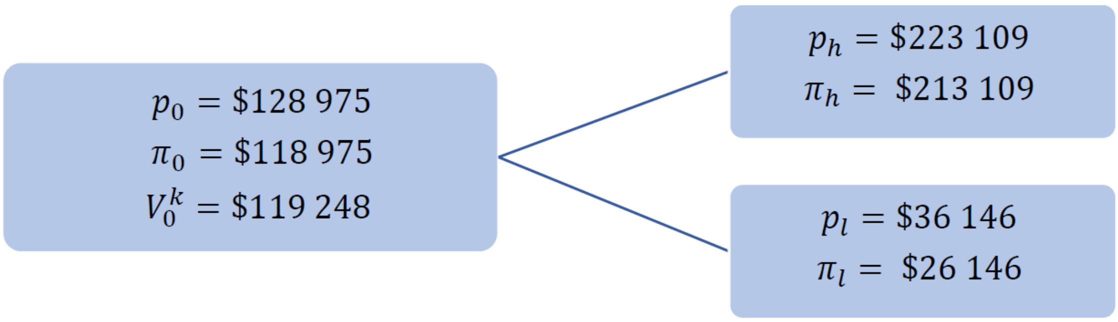

Figure 6: Her ser jeg på et nytt numerisk eksempel med utfallstre i et tilfelle for proporsjonal skatt. Denne viser verdien av ubebygd eiendom i periode 0, V_0^k, prisvariablene p_0, p_h og p_l, profitten i periode 0 og de to mulige profittene i periode 1. Verdien av ubebygd eiendom er beregnet ved bruk av ligning (15c), de eksogene variablene ble gitt i kapittel 3.4 og profittene er beregnet ved bruk av ligning (1).

Tilstandsprisene er beregnet fra ligning (12) og (13), og har verdiene $s_h^k = 0,52011$ og $s_l^k = 0,32155$. Skattesatsen beregnes som i eksempel 1, så bruker ligning (12) og får $5000 + (0,51812 \cdot \$5000) + (0,32355 \cdot \$5000) = \$128975\tau_k + (0,52011 \cdot \$223109\tau_k) + (0,32155 \cdot \$36\,146\tau_k)$
som vi løser for τ_k og får $\tau_k = 0,03588$.
Jeg har beregnet V_0^k med å bruke ligning (15c):

$V_0^k = (\$213\,109 \cdot 0,52011) + (\$26\,146 \cdot 0,32155) = \$119\,248.$

I systemet med proporsjonal skatt er $\pi_0 < V_0^k$. Eier vil dermed vente med å bygge, og oppnår verdien $V_0^k = \$119\,248$ med å vente.

3.4.4 Resultater

I eksempel 2 får jeg en annerledes resultat enn det jeg fikk i eksempel 1. Igjen vil eier bygge i periode 0 om man har et system uten skatter, men eier vil også bygge i periode 0 om man har et system med skatt som fast sum. Ved bruk av proporsjonal skatt er derimot verdien av å vente større enn profitten ved å bygge i dag. Dette viser igjen at eiendomsskatten er ikke-nøytral og dermed gir utslag i beslutningene.

I tillegg til at det viser at det er et ikke-nøytralt skattesystem, ser vi også at det er ulik beslutninger mellom de to systemene med skatt. Dette er et ganske marginalt og spesifikt numerisk eksempel, men illustrerer likevel godt at det kan bli ulike beslutninger på systemer med ulik type skatt. Som i det forrige eksempelet er $s_h^s < s_h^k$, men denne gangen er blant annet nedgangen i markedspris nesten like stor som oppgangen, noe som kan forklares med større usikkerhet, og det gir da utslag i beslutningene. Selv om forskjellen er liten i ren størrelse, vil man med større prisutslag, eventuelt andre størrelser på risikofri rente, leiepriser og skatt, kunne se større utslag.

Resultatene kan tolkes som at når en skatt som fast sum beregnes i periode 0, så kan den utgjøre en veldig stor andel av verdien til p_l, om p_l er mye lavere enn p_0. I eksempelet brukt her vil i utgangspunktet $\mathcal{T}_s = \frac{\$5000}{\$128\,000} = 3,87672\%$, men om prisen skulle ende i tilstanden p_l vil den utgjøre hele $\mathcal{T}_s = \frac{\$5000}{\$36\,146} = 13,83279\%$. Dette viser også hvordan en skatt med fast sum, som kan sammenlignes med dagens eiendomskatt i Norge, kan gi store utslag om eiendomsmarkedet endrer seg. I tilfellet hvor man når tilstanden p_h vil $\mathcal{T}_s$ utgjøre en veldig liten prosentsats av prisen i markedet.

4 Konklusjon

I denne oppgaven har jeg analysert virkningene av eiendomsskatt på byggebeslutninger på ubebygde eiendommer. Jeg sett på tre systemer, der det ene er en klassisk verdsettelse av eiendom ved hjelp av opsjoner med antagelse om ingen skatt. De to andre tar for seg skatter, den ene med en skatt som betales i form av en fast sum, mens den andre har en fast prosentsvis skatt av en varierende markedspris. Disse systemene har blitt utledet, videre blitt anvendt i numeriske eksempler for å finne avvik fra et perfekt marked uten skatter og avgifter.

Resultatene viser at eiendomsskatten gir utslag i bygningsbeslutningene til en eier av ubebygd tomt og dermed at eiendomsskatt er en ikke-nøytral skatt. Jeg fant at når en skatt først trer i kraft når man har bygget, eventuelt at skatten øker når man har bygget, så er verdien av å vente større. Som skatter ofte gjør, fører dette til et effektivitetstap, da eiendommen ikke blir bygd på det optimale tidspunktet - om den noen gang blir bygd.

Resultatene viser også at det er en forskjell mellom hvordan man velger å beskatte. Når man velger å etablere en skatt med fast sum, som skal gjelde for 10 år frem i tid, har jeg vist at det kan gjøre utslag i beslutningene som gjør at den blir annerledes enn en skatt som hensyntar prisendringer i eiendomsmarkedet. I analysedelen ser vi kun på et toperiode-system, men om man hadde utvidet til flere perioder kunne man sett at i ekstremtilfeller kan eiendomsskatten gjøre at det aldri vil lønne seg å bygge. Ved å simulerere for 10 perioder hvor man kan ha 10 oppganger eller nedganger, forstår vi at en eiendomskatt kan gi enda større utslag, og spesielt siden en av dem ikke hensyntar endringene i markedet.

En interessant viderebygging på denne oppgaven vil kunne være å ta for seg reell data over lengre tid, og se hvordan eiendomsskatten har slått ut i optimalt byggetidspunkt. Gjennom en slik empirisk analyse kan man også få resultater på hvor bevisst eiere av ubebygde eiendommer er på å bygge på det økonomisk optimale tidspunktet.

Referanser

Black, Fischer and Myron Scholes (1973). "The pricing of options and corporate liabilities". In: *Journal of political economy* 81.3, pp. 637–654.

Damodaran, Aswath (2012). *Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset.* Vol. 666. John Wiley & Sons.

Oslo Kommune, Eiendomsskattekontoret (2016). "Retningslinjer for taksering av eiendommer som ikke er næringseiendommer, verk eller bruk". In: *Oslo Kommune Retningslinjer* 1.6, pp. 1–6.

Ratcliff, Richard U. (1972). *Valuation for Real Estate Decisions. Santa Cruz.*

Shilling, James D, CF Sirmans, and John D Benjamin (1987). "On Option-Pricing Models in Real Estate: A Critique". In: *Real Estate Economics* 15.1, pp. 742–752.

Shoup, Donald C (1970). "The optimal timing of urban land development". In: *Papers of the Regional Science Association.* Vol. 25. 1. Springer, pp. 33–44.

Skauge, Arne and Skatteutvalget (2003). *Forslag til endringer i skattesystemet.*

Statistisk sentralbyrå, SSB (2019). "06980: Eiendomsskatt. Omfang, bruk og inntekter 2007-2018". In: *https://www.ssb.no/statbank/table/06980/, hentet 23.05.2019.*

Stiglitz, Joseph E (1988). *Economics of the public sector.* Vol. 50. WW Norton New York.

Titman, Sheridan (1985). "Urban land prices under uncertainty". In: *American Economic Review* 75.3, pp. 505–514.