



PM 2024:06 | Metodrapport

Snabbväxande företag -tillväxtbanor och drivkrafter

I den här rapporten gör vi ett första utforskande försök att analysera sambandet mellan företags tillväxtbanor och snabbväxande företag, baserat på svenska data. Studien använder maskininlärningstekniken dynamisk tidsserieklustring för att identifiera tillväxtmönster bland 37 861 svenska företag under perioden 2010–2020. Så vitt vi vet är det den första studien i sitt slag i svenskt sammanhang.

Dnr: 2024/106

Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser

Studentplan 3, 831 40 Östersund

Telefon: 010 447 44 00

E-post: info@tillvaxtanalys.se

www.tillvaxtanalys.se

För ytterligare information kontakta: Chrysa Morfi

Telefon: 010-447 44 45

E-post: chrysa.morfi@tillvaxtanalys.se

Förord

Tillväxtanalys uppdrag är att utvärdera och analysera effekterna av statens insatser för en hållbar nationell och regional tillväxt. Vi ska också ge underlag och rekommendationer för utveckling, omprövning och effektivisering av politiken.

Den här studien har två syften. För det första syftar den till att fördjupa förståelsen för fenomenet snabb företagstillväxt. För det andra syftar den till att utforska och diskutera hur nya analytiska verktyg, såsom maskininlärning (ML) och tidsserieklustring, kan användas för att analysera företagspopulationer.

Genom att tillämpa ML-metoder på data från svenska företag mellan åren 2010 och 2020, avser studien att belysa de olika formerna av tillväxt som förekommer i den svenska företagssektorn. Rapporten analyserar även relationen mellan produktivitet och dessa tillväxtepisoder, med hänsyn till faktorer som investeringar, företagets egenskaper, internationalisering, samt strategiska val kring fusioner och förvärv. Kunskap som bidrar till att kunna identifiera potentiellt snabbväxande företag är viktig för utveckling av näringspolitiken.

Rapporten är skriven av Chrysa Morfi med bidrag från Henrik Hermansson och Magnus Gustavsson, analytiker vid Tillväxtanalys. Dessutom har Marie Gartell och Håkan Gadd, avdelningschefer, Tillväxtanalys, bidragit med värdefulla insikter. Ett speciellt tack riktas till Oskar Gustafsson, forskare vid Statistiska institutionen, Stockholms Universitet och Johan Karlsson, forskare vid Svenskt Näringsliv, som har agerat som externa kvalitetsgranskare.

Rapporten ingår i ramprojektet "*Är Sverige och EU en gynnsam miljö för snabbväxande företag*", där Henrik Hermansson är projektledare.

Östersund, april 2024

Sverker Härd
Generaldirektör, Tillväxtanalys

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning	4
Summary	6
1. Introduktion	8
1.1 Inledning	8
1.2 Syfte och mål.....	10
1.3 Metod.....	10
1.4 Resultat.....	11
1.5 Avgränsning	12
1.6 Disposition	12
2. Befintlig kunskap och kunskapsluckor	13
2.1 Tillväxtprocesser och relation mellan produktivitet och tillväxt	13
2.2 Snabbväxande företag och faktorer som kan leda till tillväxt.....	19
3. Databeskrivning	22
3.1 Databaser.....	22
3.2 Definitioner av tillväxt och produktivitet.....	23
4. Tillväxtbanor och tidsseriesklustring	27
4.1 Metod.....	27
4.2 Resultat.....	29
4.2.1 Klustertillhörighet och snabb tillväxt.....	29
4.2.2 Deskriptiv statistik över klustren.....	30
4.2.3 Företagens tidigare tillväxt och produktivitet	33
5. Snabba tillväxtepisoder	36
5.1 Metod.....	36
5.1.1 Modeller för att utforska sambandet mellan snabb tillväxt och diverse faktorer	36
5.1.2 Produktivitetsförändringar vid snabbtillväxt.....	37
5.2 Resultat.....	38
6. Diskussion och slutsatser	42
Reflektioner.....	44
Referenser	45
Bilagor	50

Sammanfattning

Snabbväxande företag drar till sig stor uppmärksamhet från forskare, privata aktörer, beslutsfattare och internationella organisationer i många länder. I praktiken har de flesta länder någon form av policy för att stödja snabbväxande, och potentiellt snabbväxande, företag. Trots att mycket uppmärksamhet har ägnats åt att förstå drivkrafterna bakom snabb tillväxt är resultaten ofta motsägelsefulla. Dessutom finns det ett behov av att ytterligare undersöka hur företag växer, särskilt eftersom empiriska verktyg ger oss djupare insikter om tillväxtbanor. Med framstegen inom empiriska verktyg och tekniker kan vi nu utforska inte bara de faktorer som driver tillväxt, utan också potentiella mönster, stadier och dynamik som kännetecknar sådan tillväxt.

Studien använder maskininlärningstekniken dynamisk tidsseriesklustring, specifikt algoritmen *Dynamic Time Warping* (DTW), för att identifiera tillväxtmönster bland 37 861 svenska företag under perioden 2010–2020. DTW-tekniken, som är relativt outnyttjad inom ekonomisk forskning, möjliggör en flexibel jämförelse av tillväxtbanor som skiljer sig i startpunkter, hastigheter eller tillväxtstadier. Metodiken erbjuder en ny insikt i tillväxtprocesser genom att identifiera olika tillväxtbanor, trender och faser, vilket effektivt illustrerar de varierade tillväxtmönster som svenska företag upplever. Den här rapporten gör ett första utforskande försök att analysera sambandet mellan företags tillväxtbanor och snabbväxande företag, eller episoder av snabbtillväxt, baserat på svenska data. Såvitt vi vet är det den första studien i sitt slag i svenska sammanhang.

Två tydliga tillväxtmönster framträder bland företagen:

- i. *Skalare*, som uppvisar en tendens till frekventa snabbväxtepisoder över tid
- ii. *Blandare*, som kännetecknas av en blandning av snabb tillväxt och stabilare perioder. Skalare visar sig särskilt benägna till att upprepa snabb tillväxt episoder, vilket kan indikera en potential för långsiktig expansion.

Resultaten indikerar att snabb tillväxt har en stark och positiv korrelation med förändringar i arbetsproduktiviteten. Dock har företag som tidigare haft minst en snabbväxande episod större sannolikhet att uppleva en negativ förändring i sina produktivetsnivåer. Vi ser också att företag i det första klustret (*skalare*) har en högre sannolikhet för snabba tillväxtepisoder jämfört med *blandarna*. Äldre och större företag tenderar att ha en lägre sannolikhet för sådana episoder, medan en mer högutbildad personal och större kapitalinvesteringar ökar sannolikheten för snabb tillväxt. Det är av stor vikt för en effektiv näringspolitik att myndigheter förstår snabb företagstillväxt och att de kan ta till sig nya metoder kring detta. I nuläget är vår kunskap om metodernas praktiska tillämpbarhet för att förutse tillväxtbanor och underlätta urvalsprocessen för företagsstöd dock högst begränsad. Exakt vilka metoder och vilken roll som maskininlärning bör spela i framtida ekonomiska strategier bör bestämmas först efter att deras förmågor har utvärderats i jämförelse med mer traditionella metoder.

Genom att kombinera dynamisk tidsseriesklustring med traditionell regressionsanalys ger rapporten en djupare förståelse för de komplexa mekanismerna bakom snabb tillväxt och utforskar hur dessa processer kan skilja sig åt mellan kluster. Resultaten tyder på att även om klustertillhörighet är en avgörande faktor för att identifiera potentiellt högtillväxt-episoder, är påverkan av kvarstående faktorer (såsom förändringar i

arbetsproduktivitet, kapital- och humankapitalinvesteringar, företagskaraktäristika och företags strategiska beslut) på tillväxten jämförbart konsekvent över båda klustren, vilket indikerar förekomsten av samma underliggande processer för snabb tillväxt oavsett klustertillhörighet. Klustertillhörighet fångar med andra ord något som vi inte kan identifiera med andra variabler ur litteraturen och är därmed en intressant att utveckla vidare.

Summary

The concept of fast-growing companies attracts significant attention from researchers, private actors, policymakers, and international organizations in many countries. In practice, most countries have some form of policy to support fast-growing and potentially fast-growing companies. Although much attention has been paid to understanding the drivers behind rapid growth, the results are often contradictory. Additionally, there is a need for further investigation into how companies grow, especially as empirical tools now provide us with deeper insights into the nuances of growth trajectories. With advances in empirical tools and techniques, we can now explore not only the factors that drive growth but also the potential patterns, stages, and dynamics that characterize such growth.

The study employs machine learning technique dynamic time series clustering, specifically the Dynamic Time Warping (DTW) algorithm, to identify growth patterns among 37 861 Swedish companies over the period 2010-2020. The DTW technique, which is relatively unexploited in economic research, allows for a flexible comparison of growth trajectories that differ in starting points, speeds, or growth stages. This methodology offers new insight into growth processes by identifying various growth trajectories, trends, and phases, effectively illustrating the varied growth patterns experienced by Swedish companies. In this report, we make a preliminary exploratory attempt to employ machine learning techniques to analyze the connection between firms' growth trajectories and fast-growing episodes, based on Swedish data. As far as we know, it is the first study of its kind in a Swedish context. Two distinct growth patterns emerge among the companies: "Scalers," which show a tendency towards frequent rapid growth episodes over time, and "Mixers," characterized by a mix of rapid growth and more stable periods. Scalers are particularly prone to repeat rapid growth episodes, which may indicate a potential for long-term expansion.

The results indicate that rapid growth has a strong and positive correlation with preceding changes in labor productivity. However, companies that have previously experienced at least one rapid growth episode are more likely to experience a negative change in their productivity levels. We also find that companies in the first cluster (scalers) have a higher likelihood of rapid growth episodes compared to mixers. Older and larger companies tend to have a lower likelihood of such episodes, while a more highly educated workforce and larger capital investments increase the likelihood of rapid growth. It is of great importance for effective economic policy that authorities understand rapid company growth and that they can embrace new methodologies in this area. Currently, our knowledge of the practical applicability of these methods to predict growth trajectories and facilitate the selection process for company support is highly limited. Exactly which methods and what role machine learning should play in future economic strategies should be determined only after their capabilities have been evaluated in comparison to more traditional methods.

By combining dynamic time series clustering with traditional regression analysis, the report aims to provide a deeper understanding of the complex mechanisms behind rapid growth and explore how these processes may differ between clusters. The results suggest that while cluster membership is a crucial factor in identifying potential high-growth

episodes, the impact of residual factors (such as changes in labor productivity, capital and human capital investments, company characteristics, and strategic decisions) on growth is comparably consistent across both clusters, indicating the presence of the same underlying processes for rapid growth regardless of cluster membership. In other words, cluster membership captures something that we cannot identify with other variables from the literature, making it an interesting area for further development.

1. Introduktion

1.1 Inledning

Ekonomer och beslutsfattare har länge varit intresserade av mer kunskap om hur företag utvecklas och växer över tid. Särskilt intressant har kunskap som kan bidra till att identifiera företag med potential för snabb tillväxt varit. Detta eftersom snabbväxande företag ofta kännetecknas av snabb expansion och ett betydande bidrag till jobbskapande i näringslivet (Birch et al., 1979; Davidsson and Delmar, 2006; Hallak and Harasztosi, 2019)

Kunskap som kan bidra till att förutsäga snabbväxande företag kan därmed hjälpa ekonomer och beslutsfattare att förstå var framtidens ekonomiska aktivitet och jobbmöjligheter kan uppstå, eller var det finns hinder för sådana företag att uppstå. Utifrån sådan kunskap kan beslutsfattare utforma riktade insatser för att stödja branscher, eller regioner, som upplever snabb tillväxt eller identifiera områden där regeländringar kan vara nödvändiga för att främja tillväxt. Sådan kunskap kan också bidra till att privata investerare mer effektivt, och på ett tidigare stadium, kan allokera kapital till företag med både hög privat och samhällsekonomisk avkastningspotential.

Traditionellt har företagskaraktistika som storlek, ålder och personalens humankapital använts för att försöka förutsäga snabbväxande företag. Även om forskningen har bidragit med många insikter är resultaten inte alltid samstämmiga. Det finns dock några gemensamma teman kring snabbväxande företag. De tenderar till exempel att vara yngre, men kanske inte så unga som tidigare antagits, de är inte nödvändigtvis små och de kan hittas i alla sektorer (Coad et al., 2014a; Brown et al., 2017). En annan konsekvent iakttagelse är den oregelbundna naturen av deras tillväxt. Många snabbväxande företag upplever perioder av expansion, följt av stagnation eller till och med nedgång. Denna variabilitet i tillväxtmönster har lett till att forskningens fokus har skiftat. Istället för att enbart undersöka egenskaper hos snabbväxande företag finns det ett växande intresse för att förstå snabba tillväxtepisoder (STE) (Goswami et al., 2019; Coad et al., 2022b). Dessa episoder ger en mer detaljerad bild av tillväxtbanor och företagsdynamik (Hart et al., 2021).

Det är därför avgörande att förstå tillväxtprocesser, faser och trender och vilken form tillväxten tar för svenska företag. Är till exempel snabbväxande företag generellt företag som växer under en enskild period eller sker tillväxten mer stötvis under flera perioder? Och skiljer det sig i så fall detta märkbart från andra företag, som inte klassificeras som snabbväxande? Om snabbväxande företag också uppvisar speciella tillväxtmönster kan detta utgöra en ytterligare variabel och information för att försöka identifiera framtida snabbväxande företag. Det kan därmed potentiellt bidra till att bättre kunna identifiera vilka företag som har potential att bli snabbväxande.

Motiverade av tidigare forskning gör vi i denna rapport ett första utforskande försök att analysera sambandet mellan företags tillväxtbanor och snabbväxande företag, baserat på svensk data. Såvitt vi vet är det den första studien i sitt slag i svenska sammanhang. Analysen är främst utforskande. Vilka mönster kan vi se i data? Finns det gemensamma tillväxtbanor som företag följer på sin resa mot expansion? Eller är varje tillväxtresa unik i sitt slag? Insikten om att den kan finnas gemensamma tillväxtbanor som företag följer,

eller att varje tillväxtresa är unik, kan till exempel vägleda utformningen av skräddarsydda stödprogram och regelverk som möter företagens individuella behov eller vertikala stödprogrammen.

För att utforska detta har vi valt att använda en teknik inom maskininlärning (ML), nämligen dynamisk tidsseriesklustring och mer specifikt algoritmen dynamic time warping (DTW). DTW är en beräkningsintensiv metod som skiljer sig från traditionella tidsseriesanalyser genom sin förmåga att flexibelt hantera variation i takt mellan tidsserier vilket gör den idealisk för att jämföra tillväxtbanor mellan företag som kan ha olika startpunkter, hastigheter eller tillväxtstadier. Detta metodologiska val ger oss möjligheten att identifiera tillväxtmönster som annars skulle förbli dolda med mer rigida analytiska tekniker.

Trots dess potential har denna teknik varit förvånansvärt underutnyttjad inom ekonomisk forskning, med bara ett fåtal publicerade studier som använder den (Wang et al., 2012; Simkova, 2015; Raihan, 2017; Franses and Wiemann, 2020; D'Urso et al., 2021; Miljkovic and Vatsa, 2023). En del av förklaringen skulle kunna ligga i metodens tekniska krav och beräkningsintensitet, vilket generellt kan begränsa dess tillgänglighet och användning.

I ett nästa steg efter att ha undersökt snabbväxande företags tillväxtbanor genom dynamisk tidsseriesklustring och identifierat distinkta grupper baserat på dessa mönster, vänder vi oss till traditionell regression analys. Syftet med detta nästa steg är att utforska i vilken utsträckning faktorer såsom produktivitetstillväxt, de anställdas humankapital och företagets ålder kan förutsäga sannolikheten för att ett företag blir snabbväxande. Genom att kombinera denna metodik med vår tidigare analys hoppas vi *få en djupare förståelse för de komplexa mekanismer som driver snabb företagstillväxt och specifikt undersöka om processerna som leder till snabb tillväxt skiljer sig åt baserat på olika tillväxtbanor*. Denna kombinerade ansats möjliggör en mer nyanserad bild av vilka företag som har potential att bli framtidens ekonomiska motorer. Detta leder oss till en genomgång av tidigare forskning som fokuserar på just dessa faktorer, för att se hur våra resultat står sig i relation till befintliga teorier och empiriska fynd.

Specifik har empiriska studier undersökt sambandet mellan perioder av snabb företagstillväxt och en rad olika faktorer, inklusive kapitalinvesteringar (Löf and Heshmati, 2008; Bostian et al., 2016), investeringar i FoU (Löf and Heshmati, 2008; Aldieri et al., 2022), investeringar i digital infrastruktur (Jardak and Ben Hamad, 2022) investeringar i humankapital (Crook et al., 2011; Eckhardt and Shane, 2011; Coad et al., 2014b; Lee, 2014; Caloghirou et al., 2022; och internationaliseringsgrad (Gabrielsson et al., 2014; Becker-Ritterspach, 2022). Resultaten av dessa studier är mycket heterogena och i vissa fall motstridiga vilket understryker behovet av vidare undersökningar på området.

Ett viktigt studieområde berör relationen mellan produktivitet och tillväxt. Intuitivt skulle man kunna tänka sig att företag med hög produktivitet har bättre förutsättningar för tillväxt. Men stämmer detta alltid? Forskningen kring snabbväxande företag och episoder av hög tillväxt ger inga entydiga svar. Medan vissa forskare ser en positiv koppling mellan produktivitet och tillväxt (Acs et al., 2008; Du and Temouri, 2015; Goswami et al., 2019), pekar andra på en negativ relation (Goswami et al., 2019; Bisztray et al., 2023).

Utanför den specifika kontexten av snabbväxande företag finns en omfattande forskning som undersöker sambandet mellan produktivitet och tillväxt, både på mikro- och makronivå. Det finns nyanserade skillnader mellan dem, men två avvägningar verkar vara framträdande; På mikronivå kan produktivitetsökningar bidra till effektivare resursanvändning och därmed tillväxt. Men företag som endast strävar efter kortsiktiga produktivitetsvinster kan äventyra sin långsiktiga överlevnad (Adler et al., 2009). På makronivå kan en ökning av produktiviteten initialt orsaka arbetslöshet, vilket kan dämpa tillväxten. Men om arbetskraften omfördelas från lågproduktiva till högproduktiva sektorer kan detta i längden stimulera ytterligare ekonomisk tillväxt. I analysen ingår en kartläggning av de mest framträdande tillväxtteorierna med särskilt fokus på deras perspektiv kring sambandet mellan produktivitet och tillväxt.

1.2 Syfte och mål

Studien har två syften. Dels att bidra till att fördjupa förståelsen för snabb företagstillväxt som fenomenen. Dels att utforska och diskutera användbarheten av nya analytiska verktyg, maskininlärning och tidsseriesklustring, för analys av företagspopulationer och för att utveckla näringspolitiken. Studien har två huvudsakliga mål:

- i. Att illustrera likheter och skillnader i företags tillväxtbanor mellan åren 2010-2020 och belysa vilken form tillväxten tar för svenska företag.
- ii. Att analysera sambandet mellan produktivitet och episoder av snabb företagstillväxt, med beaktande av en rad andra faktorer inklusive human- och kapitalinvesteringar, företagsegenskaper såsom ålder och storlek, aspekter av internationalisering samt strategiska beslut relaterade till fusioner och förvärv. Vi undersöker också om de underliggande processerna som leder till snabb tillväxt skiljer sig mellan klustren.

1.3 Metod

För att illustrera företags tillväxtbanor tillämpar vi en icke-parametrisk teknik som kallas tidsseriesklustring. Vi har valt ett urval av 37 861 företag som, med start från 2010, har haft minst 4 års verksamhet och minst 10 anställda. Baserat på deras anställningsnivåer utför vi tidsseriesklustring genom algoritmen Dynamic Time Warping.

Sedan utför vi en deskriptiv analys och ger en överblick över:

- i. Vilka SNI-områden som har de högsta frekvenserna av snabba tillväxtepisoder (STE)
- ii. Frekvenser och antal STE över företagets verksamhetsår och kluster.
- iii. STE-frekvenser över olika produktivitetsgrupper och kluster.

För att analysera sambandet mellan produktivitet och episoder av snabb tillväxt genomför vi en regressionsanalys över sambandet mellan arbetsproduktivitet och andra variabler såsom anställdas lön och utbildningsnivå, företagets investeringar i maskiner och byggnader, företagsålder och -storlek, strategiska beslut som uppdelningar och hopslagningar, samt företagsinternationalisering, och ett företags sannolikhet att uppleva snabb tillväxt, med beaktande av företagets klustertillhörighet. Vi undersöker även sambandet mellan tidigare episoder av snabb tillväxt (STE-erfarenhet) och ett företags produktivitet utveckling

1.4 Resultat

Resultaten indikerar att under perioden 2010–2020 kan relativt stabila företag klassificeras efter två skilda tillväxtmönster. Den första gruppen, som vi kallar *Skalare*, innehåller företag som uppvisar ett stegvis tillväxtmönster med färre toppar. Den andra gruppen, som vi kallar *Blandare*, uppvisar en kraftig tillväxtfas som sedan övergår till en längre period av stabilitet. Denna period följs sedan av en ytterligare men mildare tillväxtfas.

Företag i det första klustret, *Skalare* har en högre andel företag med snabb tillväxt och mer än dubbelt så många episoder av snabb tillväxt jämfört med företag i det andra klustret. Det indikerar att kluster 1 innehåller företag som inte bara uppnår snabb tillväxt utan möjligtvis också bibehåller den över flera perioder. Även om det finns företag med STE i kluster 2, *Blandare*, är deras andel generellt lägre än i kluster 1, särskilt när vi beaktar flera STE.

Att företag som tillhör i kluster 1 i högre grad innehåller STE indikerar att vidareutveckling och ytterligare tillämpning av ML-verktyg, såsom de som används i den här studien, i framtiden kan bidra till identifikationen av företag med potential för att bli snabbväxande. Klustertillhörigheten visar sig ha ett starkt samband med förekomsten av snabbväxande episoder. Denna typ av "icke-parametriska"-metoder behöver dock kunna dela in företag i fler detaljerade grupper för att bli mer användbara. De bör också kompletteras med mer traditionella metoder som tar hänsyn till ekonomisk kunskap kring hur tillväxt samvarierar med andra företagskaraktäristika förutom tillväxtbanor.

I rapporten ser vi att förändringar i arbetsproduktiviteten starkt samvarierar med sannolikheten ett företag upplever STE. Våra resultat överensstämmer med Du och Temouri (2015), som observerade en liknande trend gällande snabbväxande episoder i Storbritannien, i relation till totalfaktorproduktiviteten. Som förväntat finner vi också en stark signifikant relation mellan STE och tillhörighet till det första klustret. Vi bekräftar även flera stiliserade fakta om snabbväxande företag. Vi finner att äldre och större företag har lägre sannolikhet för snabba tillväxtepisoder, medan högre utbildad personal och större kapitalinvesteringar är förknippat med ökad sannolikhet för en period av snabb tillväxt.

För att ytterligare utforska de processer som driver tillväxt inom varje kluster, genomför vi sedan separata regressionsanalyser för företag inom kluster 1 respektive kluster 2. Dessa fördjupade analyser syftade till att identifiera eventuella skillnader i processer om hur olika faktorer samvarierar med företagets tillväxt inom de specifika klustren. Vi fann inga stora skillnader mellan klustren. Detta tyder på att, även om klustertillhörighet är en viktig faktor för att identifiera potentiellt snabbväxande episoder, är betydelsen av kvarstående faktorer (såsom förändringar i arbetsproduktivitet, kapital- och humankapitalinvesteringar, företagskaraktäristika och företags strategiska beslut) på tillväxten jämförbart konsekvent över båda klustren, vilket indikerar förekomsten av samma underliggande processer för snabb tillväxt oavsett klustertillhörighet

1.5 Avgränsning

Tillväxt innebär förändring. Det sätt vi definierar denna förändring på påverkar direkt de mönster av förändring som vi kan identifiera i empiriska undersökningar. Det innebär att tillväxtstudier, till viss del, kan sägas vara självrefererande. Problemet med valet av tillväxtdefinition när man identifierar snabbväxande företag är välkänt inom området och dess implikationer har nyligen utforskats (Tillväxtanalys, 2022).

I vår studie väljer vi att använda OECD:s definition av snabbt växande företag. En definition som skapades med syftet att underlätta jämförande studier. Det är också den definition som används mest. Men den har begränsningar. Till exempel, genom att kräva att företag ska ha minst 10 anställda, utesluts nästan 95% av Sveriges företag. Vi väljer att acceptera denna avgränsning av följande skäl: i) Majoriteten av dessa företag har inga anställda alls (de drivs till exempel av enskilda företagare) och faller därmed utanför studiens omfattning. ii) Den mindre urvalsstorleken gör det mer praktiskt att genomföra beräkningsintensiva metoder som DTW. Tillväxtbanorna för de minsta företagen kan se annorlunda ut och gör sannolikt det, så resultaten ska tolkas med försiktighet vad gäller småföretag.

Slutligen vill vi påpeka att det finns andra relevanta frågor, såsom tillgång till finansiering, grad av FoU-intensitet, nätverk- spillover- och regionala effekter, som inte behandlas i denna studie. Anledningen är att det är komplext att implementera dessa faktorer i analysen, samtidigt som vi bedömer att det inte bidrar nämnvärt till studiens syfte att utforska ML som metod.

1.6 Disposition

I det kommande avsnittet dyker vi djupare ner i den befintliga litteraturen och identifierar kunskapsluckor. Här diskuteras de teoretiska perspektiven på tillväxtprocesser och hur produktivitet relaterar till tillväxt. Vidare utforskas snabbväxande företag samt de variabler som kan påverka företagstillväxt. I avsnitt 3 ges en detaljerad beskrivning av datamaterialet som används. Avsnitt 4 fokuserar på tillväxtbanor och tidseriesklustring, medan avsnitt 5 skiftar fokus till snabba tillväxtepisoder. I avsnitt 6 diskuteras de upptäckter som har gjorts under studiens gång. Här dras slutsatser baserade på de resultat som framkommit, och diskussionen leder fram till övergripande observationer och insikter. Studien avslutas med en kort reflektion över potentiella implikationer och framtida utveckling.

2. Befintlig kunskap och kunskapsluckor

2.1 Tillväxtprocesser och relation mellan produktivitet och tillväxt

Förhållandet mellan produktivitet och tillväxt är ett komplext och omfattande forskningsämne med flera perspektiv. Än idag finns det ingen enskild teori som kan förklara det fullständigt. Detta kapitel syftar till att ge en översikt över framstående tankeskolors perspektiv och hur de har bidragit till vår förståelse av tillväxtprocesser och förhållandet mellan produktivitet och tillväxt. Ett av de mest inflytelserika och omfattande tillväxtteorierna utvecklades (1959) av Edith Penrose, som lade grunden för företagets resursbaserade syn (RBV). Penrose ser företag som "resursbuntar" med särskilt fokus på mänskliga resurser som nyckeln till företagets framgång eller dess huvudsakliga begränsning för tillväxt. Enligt Penrose främjar samspelet mellan mänskliga och icke-mänskliga resurser kunskapskapande inom företaget, vilket i sin tur leder till bättre resursallokering. Produktivitetsförbättringen som skapas av dessa överskottsresurser kan utnyttjas utan extra kostnad, vilket motiverar ledningen att investera i innovation och uppnå tillväxt (Volpe and Biferali, 2008). Penrose hävdar att ett företags lönsamhet beror på tillväxthastigheten snarare än företagets storlek. Ett företags tillväxthastighet förväntas vara konstant och därför finns det teoretiskt sett inga gränser för hur stort ett företag kan växa. Dock sätter den minskande produktiviteten hos ledningsteamet gränser för tillväxten (Buckley and Casson, 2010). Trots att många av Penroses principer verifierades empirisk (Nason et al., 2012), utvecklades teorin på 1950-talet och teorins tillämplighet på det postindustriella ekonomiska samhället kan ifrågasättas

RBV och Penroses perspektiv inser båda samspelet och det positiva förhållandet mellan produktivitet och tillväxt. Dock fokuserar den senare på ledningsbegränsningar och kunskapskapande, medan den första beaktar ett bredare utbud av värdefulla resurser som kan hjälpa ett företag att etablera en konkurrensfördel (Barney, 1991). En annan märkbar skillnad är att Penrose ser en gräns för tillväxt som härrör från ledningsbegränsningar, vilket i sin tur leder till justeringsperioder. I motsats till detta ser RBV potentialen för hållbar tillväxt genom omkonfiguration av resurser och anpassning till marknadsförhållanden. Trots den uppmärksamhet som företagets RBV har fått, har det kritiserats för att vara vagt och tautologiskt (Priem and Butler, 2001). Denna kritik uppstår från bristen på en allmänt accepterad definition av vad som utgör en resurs, samt de mekanismer genom vilka den förbättrar ett företags konkurrensfördel. En spinoff-teori av RBV är kunskapsbaserade synen (KBV) där den enda verkliga varaktiga konkurrensfördelen ett företag kan ha är kunskap (Nonaka, 1991). Medan produktivitet i RBV drivs av effektiv användning av alla företagets resurser, tillskrivs produktivitetsvinster i KBV främst effektiv kunskapshandling (Grant, 1996).

Transaktionskostnadsteorin (TCT) tar också i beaktande hur tidigare händelser påverkar företagsbeslut och utforskar vilka faktorer som definierar och begränsar ett företags aktiviteter. I huvudsak kommer företag att välja en styrstruktur som minimerar både produktions- och transaktionskostnader (Williamson, 1981). När hierarkiska strukturer visar sig vara överlägsna marknadslösningar kan ett företag eftersträva tillväxt genom

vertikal integration. Litteraturen är dock tvetydig om de förbättrade effektiviteten primärt uppstår från minskningen av transaktionskostnader eller från andra produktivetsförbättrande faktorer, såsom kunskap (Geyskens et al., 2006).

Från organisationsstudier till ekonomi, postulerar den neoklassiska exogena tillväxtmodellen att när ett företag konsekvent investerar i kapital (med oförändrad arbetskraft och teknik) för att förbättra produktiviteten, minskar den marginala produktionen som genereras av varje efterföljande kapitalenhet. Detta innebär att i avsaknad av teknologiska innovationer kommer avtagande avkastning orsaka att tillväxttakten för produktion per arbetare avtar över tid (Solow, 1956; Swan, 1956). Som motpunkt till denna modell uppstod den endogena tillväxtteorin. Analogt med kunskapsbaserad syn (KBV) inom organisationsstudier, betonar den betydelsen av kunskap, särskilt spilleffekterna från forskning och utveckling (FoU), som katalysator för tillväxt. Till skillnad från den exogena modellen söker den endogena modellen att klargöra uppkomsten av teknologiska framsteg från interna företagsfaktorer. Därför kan ökade insatser för att förbättra produktiviteten resultera i en hållbar tillväxt, som kringgår begränsningarna av avtagande avkastning (Romer, 1986; Lucas Jr, 1988).

Vi har hittills diskuterat teorier som utforskar tillväxt och dess relation till produktivitet främst på företagsnivå. Evolutionär ekonomi, som överensstämmer med dessa teorier genom att betona kunskap och innovation som nycklar till konkurrensfördel, skiftar fokus till den bredare ekonomin. Med inspiration från Schumpeters "kreativa förstörelse" använder sig evolutionära ekonomer variation, urval och bevarandepprinciper på ekonomiska händelser. I grund och botten fortsätter toppresterande företag, utvidgar sina metoder och växer, medan underpresterande eller mindre anpassningsbara företag förlorar marknadsnärvaro och så småningom upphör (Nelson and Winter, 1982). Ändå ifrågasätter vissa empiriska studier sanningshalten i denna 'överlevnad av den starkaste' uppfattning (Coad, 2007). Organisationsekologiteori överensstämmer med evolutionär teori i flera aspekter. Däremot, snarare än att betona innovation och förbättrad effektivitet och produktivitet som nyckelfaktorer för överlevnad, betonar den organisatorisk tröghet (inertia) som en primär anledning till att företag motstår att anpassa sig till skiftande marknadsförhållanden (Hannan and Freeman, 1977).

När man över går till en mer omfattande analytisk ram som jämför globala ekonomier, ger utvecklingsekonomi en unik syn på samspelet mellan produktivitet och tillväxt. I huvudsak uppvisar utvecklingsekonomier betydande produktivetsdiskrepanser, både intersektoriellt (t.ex. landsbygd kontra stad) och inom sektorn. En primär katalysator för utveckling och tillväxt är flödet av arbetskraft från låg till hög produktivetsaktiviteter. Ändå är ett observerade fenomen att arbetstagare som förlorat jobbet på grund av förbättrad produktivitet ofta övergår till aktiviteter med ännu lägre produktivitet, snarare än att stiga till högre produktivetsdomäner, en önskad utveckling som stagnerar tillväxt (McMillan and Rodrik, 2011).

På liknande sätt kan kortsiktiga produktivetsökningar i avancerade ekonomier ibland leda till långsiktiga utmaningar och bromsa åtminstone tillfälligt den ekonomiska tillväxten. Detta beror på att snabba produktivetsvinster kan leda till jobbförluster, särskilt om företag automatiserar uppgifter eller flyttar produktionen till billigare länder. När färre människor har jobb, spenderar de mindre pengar. Detta minskade spenderandet kan resultera i ännu fler jobbförluster och en ytterligare avmattning av

tillväxten. Problemet, som kallas produktivitetsdilemmat, påpekades först av ekonomen William Abernathy (1978) när han granskade bilindustrin. Liknande observationer har gjorts nyligen, när trots framsteg inom AI-system som matchar eller överträffar mänsklig prestanda, har produktivitetstillväxten minskat med hälften under det senaste decenniet, och realinkomsten har stagnerat sedan 1990-talet (Brynjolfsson et al., 2018). Produktivitetsdilemmat har tillämpningar på företagsnivå där det finns en avvägning mellan effektivitet (produktivitet) och flexibilitet (anpassningsförmåga) inom en organisation. Ett företags betoning på omedelbara produktivitetsvinster kan begränsa dess anpassningsförmåga och förmåga att innovera. Som ett resultat kan företag som prioriterar kortsiktig produktivitet riskera att förlora sin konkurrensfördel över tid (Adler et al., 2009).

Som förväntat ger empirisk forskning om tillväxt och produktivitet blandade resultat. Papadogonas and Voulgaris (2005) studerade grekiska tillverkningsföretag och fann att ökningen av arbetsproduktiviteten är negativt relaterad till sysselsättningsökningen. Faktorer som företagsstorlek, branschålder, fasta nettotillgångar per anställd, exportorientering och FoU-verksamhet påverkar också denna relation. Coad et al. (2011) analyserade italienska tillverkningsföretag och observerade att sysselsättningsökningen föregår försäljningsökningen och ökningen av vinsten. De fann ingen tydlig association mellan sysselsättnings- eller vinststillväxt och efterföljande förändringar i arbetsproduktiviteten. Deras resultat utmanar några traditionella modeller, och tyder istället på att sysselsättningsökning är en primär drivkraft för företagstillväxt. Coad and Broekel (2012) i sin studie av franska tillverkningsföretag, fann att sysselsättningsökningen positivt bidrar till efterföljande försäljningsökning. Produktivitetensökningen är dock inte den huvudsakliga drivkraften för försäljnings- eller sysselsättningsökning, vilket utmanar vissa evolutionära principer. Författarna drar slutsatsen att de inte kunde upptäcka några starka samband mellan företagstillväxt och produktivitetstillväxt.

Yu et al. (2015) med fokus på kinesiska tillverkningsföretag, framhöll att medan produktivitet bidrar till företagstillväxt, är det ökningen av produktiviteten som står för en betydande del av variansen i företagstillväxtsförsäljningstakten. De relativa produktivetsnivåerna för företag i olika delmarknader påverkar inte väsentligt deras tillväxtförsäljningstakt. Tang (2015) som använder obalanserade data från 24 länder, fann att sysselsättningsökning kan vara negativt korrelerad med ökningen av arbetsproduktiviteten på aggregerad nivå. Det finns dock inget bevis för en negativ relation efter att ha kontrollerat för kapitalintensitet, arbets kvalitet, branschstruktur och internationell handel. Du and Temouri (2015), som studerade både tillverknings- och tjänstesektorerna i Storbritannien, fann att företag med högre totalfaktorproduktivitet (TFP)-tillväxt är mer benägna att bli högtillväxtföretag. Dessutom tenderar företag med tidigare högtillväxterfarenhet att ha snabbare TFP-tillväxt efteråt. Korkmaz and Korkmaz, (2017) i en studie som omfattar sju av sex EU-länder och Storbritannien, fann en långsiktig jämviktsrelation mellan arbetsproduktivitet och ekonomisk tillväxt. Resultaten stöder uppfattningen att arbetsproduktiviteten är bättre i länder som uppnår ekonomisk utveckling.

I grunden är relationen mellan produktivitet och tillväxt mångfacetterad och varierar beroende på sektor, land, analysnivå och specifika företagsegenskaper. Andra faktorer

som påverkar resultaten är valet av tillväxtindikatorer (försäljning, sysselsättning, produktivitet, BNP, osv.) samt den matematiska formel som används för att mäta tillväxttakter. Medan vissa studier lyfter fram en negativ relation mellan produktivitetstillväxt och sysselsättningstillväxt, betonar andra rollen för faktorer som teknologiadoption, internationalisering och FoU-verksamhet i att driva tillväxt. Tabell 1 ger en översikt över de främsta synsätten kring tillväxtprocesser och deras syn på förhållandet mellan produktivitet och tillväxt.

Tabell 1: Teoretisk översikt av tillväxtprocesser och relation till produktivitet

Perspektiv	Huvudförespråkare / grundare	Nivå Adresserad	Syn på relation mellan produktivitet och tillväxt
Teorin om företagstillväxt	Edith Penrose	Företagsnivå	Interaktion mellan mänskliga och icke-mänskliga resurser leder till kunskapsskapande via lärande, specialisering och arbetsfördelning som leder till bättre resursallokering, ökad produktivitet och tillväxt.
Resursbaserad syn (RBV)	Edith Penrose , Jay Barney	Företagsnivå	Företag som effektivt utnyttjar sina unika värdefulla resurser kan uppnå konkurrensfördelar, vilket leder till högre produktivitet och tillväxt.
Transaktionskostnadsteori (TCE)	Ronald Coase , Oliver Williamson	Företagsnivå	Genom att minimera summan av produktions- och transaktionskostnader kan företag arbeta mer effektivt. Tillväxtbeslut, som vertikal integration, kan påverkas av viljan att minska dessa kostnader.
Kunskapsbaserad syn (KBV)	Främst en förlängning av RBV, med tänkare som Robert Grant, Ikujiro Nonaka	Företagsnivå	Företag som främjar en kultur av kontinuerligt lärande uppnår processförbättringar genom förbättrade beslutsfattande, vilket ökar deras produktivitet och stöder en hållbar tillväxt.
Evolutionär ekonomi	Richard Nelson och Sidney Winter	Företagsnivå, Bransch/ Marknadsnivå	Kunskap och innovation ger en konkurrensfördel för företag med bäst resultat att fortsätta sin praxis och växa medan underpresterande eller mindre anpassningsbara företag förlorar marknadsnärvaro och så småningom försvinner. Produktivitetsökning ses ofta som en proxy för prestation och ett mått på "fitness".
Organisatorisk ekologi	Michael T. Hannan, John Freeman	Företagsnivå, Bransch/ Marknadsnivå	Även om effektivitet och produktivitet är viktiga är de inte de exklusiva determinanterna för organisationslivslängd och expansion. Den avgörande faktorn ligger i samstämmigheten mellan en organisations inneboende attribut och kraven i dess miljö, vilket kan förutsäga dess överlevnad och spridning.
Utvecklingsekonomi och strukturomvandling	Bred perspektiv med olika bidragsgivare och tänkare som Sir Arthur Lewis	Globalt perspektiv	Så länge som strukturomvandlingen går i rätt riktning (arbetskraftens rörelse från sektorer med låg till hög produktivitet) bidrar produktivitetsförbättringar till utveckling och tillväxt.

Perspektiv	Huvudförespråkare / grundare	Nivå Adresserad	Syn på relation mellan produktivitet och tillväxt
Kortsiktig arbetsproduktivitet ökar korttidsarbetslöshet	Allmänekonomisk princip	Bransch/ Marknadsnivå	Produktivitetsökningar genom minskad personalstyrka kan leda till korttidsarbetslöshet och minskad efterfrågan, vilket potentiellt bromsar tillväxten.
Kreativ förstörelse	Joseph Schumpeter	Företagsnivå, Bransch/ Marknadsnivå	Även om nya innovationer kan öka produktiviteten kan de också ersätta etablerade industrier, vilket leder till ekonomiska förändringar under övergångsperioder.
Det exogena tillväxtmodell	Klassisk ekonomi, Robert Solow, Trevor Swan	Bransch/ Marknadsnivå	Att tillföra kapital för att öka produktiviteten kan leda till minskande tillväxtavkastning över tid.
Den endogena tillväxtmodellen	Paul Romer, Robert Lucas Peter Howitt	Företagsnivå, Bransch/ Marknadsnivå	Tekniska framsteg och kunskap är interna resultat. Investeringar i kunskap och FoU kan leda till uthållig tillväxt utan att minska avkastningen. Betoning på betydelsen av kunskapsspridning och humankapital för att driva tillväxt.
Produktivitetdilemma	William Abernathy	Företagsnivå, Bransch/ Marknadsnivå	Organisationer står ofta inför en avvägning mellan att optimera nuvarande processer för maximal effektivitet (exploatering) och bibehålla flexibilitet för att anpassa sig till nya situationer eller teknologier (exploration). Genom att enbart fokusera på det förra kan organisationer försumma långsiktiga strategiska överväganden och förlora sin förmåga att anpassa sig till förändringar på marknaden.

2.2 Snabbväxande företag och faktorer som kan leda till tillväxt

Snabbväxandeföretag har varit ett fokusområde för policyskapare, ekonomer och företagsledare i flera decennier. Under en lång tid var den dominerande uppfattningen att det var stora företag som drev utvecklingen av nya marknader och industrier. Detta ändrades i 1980-talet av David Birch, en amerikansk ekonom som lyfte fram att en liten procentandel av företagen var ansvariga för en betydande andel av ny jobbskapande. Dessa små och medelstora (SME) företag, som han kallade "gazeller", växte i en exceptionell takt. Snabbväxande företags bidrag till jobbskapande är en klassisk upptäckt som har undersökts empiriskt och verifierats ett flertal gånger i olika länder (Birch et al., 1979; Storey, 1994; Davidsson and Delmar, 2006; Haltiwanger et al., 2016; Hallak and Harasztosi, 2019). Dessutom kan snabbväxandeföretag bidra till ekonomisk motståndskraft. Under åren 2017-2020 behöll till exempel tillväxtföretagen förmågan att växa trots att den totala sysselsättningen i ekonomin minskade (Tillväxtanalys, 2023).

Ett stort antal studier har utförts för att identifiera och förstå företag med hög tillväxt, ofta kallade HGF:er. Dessa företag kan finnas i alla ålderskategorier, och deras tillväxt kan variera beroende på hur man definierar tillväxt (Acs et al., 2008). Även om Birch ursprungligen observerade att många HGF:er var unga, visar senare forskning att de ofta är äldre än man tidigare trott (Brown et al., 2017). Samtidigt menar andra studier att HGF:er oftast är yngre, (Bravo-Biosca, 2011; Navaretti et al., 2014; Cowling et al., 2018) oberoende av tillväxtdefinition (Daunfeldt et al., 2014). När det kommer till storlek är det inte givet att HGF:er är små företag. Det råder en missuppfattning kring detta, eftersom många studier fokuserar på relativ tillväxt, vilket kan gynna identifiering av mindre företag. Slutligen bör det noteras att HGF:er inte enbart är högteknologiska företag (Brännback et al., 2010; Daunfeldt et al., 2016). De finns inom alla sektorer, men är särskilt vanliga inom kunskapsintensiva (Daunfeldt et al., 2016).

Forskning kring demografiska egenskaper hos HGF:er presenterar varierande berättelser om vilka dessa företag egentligen är, vilket antyder att HGF:er i verkligheten är en heterogen grupp av företag. En förklaring till detta kan vara själva karaktären av snabb tillväxt; den är oförutsägbar, sporadisk och ofta av begränsad varaktighet (Coad, 2009) och sannolikheten att den består är liten (Daunfeldt and Halvarsson, 2015). Å andra sidan, Dosi et al. (2020) som undersökte den amerikanska tillverkningsindustrin med data över en 50-årsperiod, fann att även om det finns bevis för ihållande snabb tillväxt, är detta fenomen sällsynt. Deras observationer pekade på att denna tillväxt oftast gällde specifika företag och inte var en allmän egenskap. Det etablerade faktumet inom HGF-litteraturen att snabb tillväxt sällan är bestående har fört forskarnas uppmärksamhet mot episoder av snabb tillväxt snarare än själva snabbväxande företagen (Goswami et al., 2019; Coad et al., 2022b).

Sambandet mellan produktivitet och högtillväxtepisoder har utforskats empiriskt, men resultaten har visat sig vara inkonsekventa. Acs et al. (2008) fann att arbetsproduktiviteten i USA är högre för HGF:er och att denna skillnad består över tid. Du and Temouri (2015), som granskade tillverknings- och tjänstesektorerna i Storbritannien, påvisade att företag med en högre ökning av totalfaktorproduktiviteten är mer benägna att uppleva en snabb tillväxt i en efterföljande period. Goswami et al. (2019) finner ett positivt samband mellan ett företags initiala totala faktorproduktivitet och

efterföljande episoder av snabb tillväxt för Etiopien. Författarna argumenterar för att i fallet med Ungern kräver högtillväxterfarenhet tidigare investeringar i produktivitetförbättring, det vill säga sambandet är mer än bara en nivåskillnad i produktivitet mellan företag som upplever snabba tillväxtperioder och de som inte gör det. Trots detta påvisade de blandade resultat gällande sambandet mellan snabb tillväxt och produktivitet i Turkiet och Elfebenskusten, beroende på hur modellerna specificerades. Bisztray et al. (2023) fann i en nyligen genomförd studie baserad på företagsdata från Ungern att sysselsättningstillväxt och produktivitetstillväxt är svagt, om inte negativt, korrelerade. Deras studie visade också att initial produktivitet inte starkt förutspår hög tillväxt. Den låga beständigheten av HGF-status på företagsnivå verkar vara kopplad till den låga beständigheten av produktivetsbidraget.

Humankapital har noggrant utforskats som en potentiell faktor som kan påverka företagsprestationer, antingen positivt eller negativt (Crook et al., 2011). Eckhardt and Shane (2011) belyser att en ökning av andelen anställda inom vetenskap och teknik inom diverse branscher korrelerar positivt med uppkomsten av snabbväxande företag. Lee (2014) framhåller att snabbväxande företag i Storbritannien stöter på rekryteringsproblem och kompetensbrist. På liknande sätt visar Ferrando et al. (2019) baserat på data från 28 EU-länder, att det främsta hindret för HGF:er är att hitta kvalificerad personal Reypens et al. (2020) betonar, med utgångspunkt från data om EU-företag, att snabbväxande startups specifikt brottas med rekryteringsutmaningar, särskilt när det gäller att finna medarbetare med rätt tekniska kompetenser. Caloghirou et al. (2022), upptäckte vid analys av grekiska företagsdata att en bidragande faktor till snabbväxande företags framgång, särskilt under recessioner, är deras investeringar i utbildning för lågkvalificerade anställda. Överraskande nog visade en studie av Coad et al. (2014) som riktade in sig på kunskapsintensiva sektorer i Sverige, att HGF:er tenderar att anställa yngre individer med lägre utbildningsnivå, invandrare, samt de som har upplevt längre arbetslöshetsperioder.

Som påpekats av Grozdić et al. (2020) är kapitalinvesteringar nödvändiga för tillväxt och ekonomisk utveckling, vilket antyder att tillväxt är en funktion av investeringar. Samtidigt, eftersom kapitalackumulering drivs av tillväxt, kan man argumentera för att investeringar också är en funktion av tillväxt. I teorin borde detta ömsesidiga beroende resultera i ett positivt samband mellan kapitalinvesteringar och företagsprestanda. Men detta är inte alltid fallet i praktiken. Löof and Heshmati (2008) utforskade, med svenska företagsdata, om det finns ett ömsesidigt orsakssamband mellan investeringar och företagsprestanda. De konstaterade att för både små och medelstora företag, samt för stora företag, korrelerar tidigare fysiska investeringar positivt med vinstmarginaler. Johansson and Löof (2008) genom att studera slumpmässigt utvalda svenska tillverkningsföretag, fann att kapitalinvesteringar i form av ihållande leder till bättre företagsprestanda. Bostian et al. (2016), baserat på data från svenska tillverkningsföretag, fann att miljöteknikinvesteringar positivt påverkar företagsprestanda, mätt som förändringar i produktivitet. Jardak and Ben Hamad (2022) genom sin analys av en panel av företag noterade på den svenska börsen, upptäckte, att investeringar i digital transformation har en negativ effekt på avkastning på tillgångar (ROA) och avkastning på eget kapital (ROE). De förklarar detta med att digital mognad kan ta tid att uppnå, vilket kan fördröja dess synliga effekt på prestandaindikatorer. Såvitt vi vet, finns det

ingen tidigare forskning som specifikt undersöker om kapitalinvesteringar kan öka sannolikheten för episoder av snabb tillväxt.

Som framhävs av Coad et al. (2022) allokerar de flesta länder offentliga medel till exportfrämjande, vilket resulterar i många policyer som tillhandahåller exportassistans till potentiella HGE:er. Ur ett teoretiskt perspektiv tillåter internationalisering företag att nå nya och större marknader, vilket i sin tur erbjuder större möjligheter för perioder av hög tillväxt. Internationalisering bidrar även till snabbare tillväxt genom en indirekt effekt av ökad effektivitet och produktivitetsvinster, som till exempel kan uppnås genom optimal användning av värdekedjor. I en nyligen genomförd granskning av befintlig litteratur drar Becker-Ritterspach (2022) slutsatsen att även om det finns bevis för att internationalisering och dess olika metoder kan vara viktiga determinanter för accelererad företagstillväxt, finns det fortfarande en begränsad förståelse för *"hur olika omständigheter på företagets mikro-, meso- och makronivå samverkar för att påverka tillväxtpöjligheterna genom internationalisering"*. Med detta sagt påpekar författaren också att det finns en del av litteraturen som rapporterar en negativ eller icke signifikant samband. Till exempel, i Sverige har Gabrielsson et al. (2014) när de studerade Skåne funnit att snabbväxande företag är mindre engagerade i internationella operationer på utländska marknader.

Företag kan växa internt genom organisk tillväxt eller externt genom fusioner och förvärv. Fusioner och förvärv (F&F) ses ofta som strategier för att uppnå tillväxt. Eurostat rekommenderar att inte betrakta ett företag som ett snabbväxande företag om tillväxten beror på F&F. Trots detta fokuserar majoriteten av studier på total tillväxt, vilket är summan av organisk och förvärvad tillväxt. Detta beror på att med undantag för några få länder, främst belägna i norra Europa, tillåter de flesta databaser inte sådana distinktioner. Forskning tyder dock på att F&F har blandade resultat när det gäller företagsprestanda. Flera studier har visat att fusioner kanske inte levererar det förväntade värdet, särskilt i fall där det finns företagskulturella skillnader mellan de sammanslagna företagen (Weber and Camerer, 2003; Lodorfos and Boateng, 2006; Lee et al., 2015).

3. Databeskrivning

3.1 Databaser

Denna studie baseras på data hämtad från Tillväxtanalys databas IFDB, vilken innehåller data från den årliga undersökningen om Företagens ekonomi (FEK) som genomförs av Statistiska centralbyrån (SCB). Målet med statistiken är att utforska företagsstrukturen i termer av lönsamhet, tillväxt, utveckling, finansiering och produktion.

Databasen innefattar även data från Registren för Företagens och arbetsställets dynamik (FAD), vilket ger grundläggande statistisk information om företagets bildande, upphörande, uppdelningar och sammanslagningar via registerdata. Registerbaserad arbetsmarknadsstatistik (RAMS) har inkluderats för att undersöka sociodemografiska aspekter, till exempel anställdas utbildningsnivå.

Analysen bortser från företagets grupptillhörighet, det vill säga, vi har betraktat moder- och dotterföretag inom en koncern som individuella företag. Ett alternativt tillvägagångssätt skulle kunna vara att betrakta moder- och dotterföretag inom en koncern som en enda enhet. Men det är sällan genomförbart i internationella studier. Ett annat problem som kan uppstå vid aggregering av data på moderbolagsnivå är risken för dubbelräkning av företagets omsättning. Därför följer vår analys internationell standard och beaktar inte koncern tillhörighet.

Företagens ålder registreras inte, men SCB har utvecklat en metod för att fastställa företagets ålder, som följer arbetsplatser över tid. Om mer än hälften av de anställda på en arbetsplats har varit samma under två på varandra följande år, anses arbetsplatsen vara densamma även om den har bytt namn eller branschkod. Metoden har varit i bruk sedan 1986, vilket innebär att inget företag kan ha ett startår tidigare än 1986.

För att göra vårt urval ställde vi upp följande kriterier: i) företagen ska ha haft minst fyra på varandra följande driftsår från och med 2010 ii) företagen bör ha minst 10 anställda under alla verksamhetsår. Vi undersöker tillväxtbanor i termer av anställningsnivå för perioden 2010 till 2020. Vi undersöker även händelser av snabb tillväxt under samma intervall. För att utvärdera om ett företag kan klassificeras som snabbväxande under 2010 behöver vi jämföra försäljningen 2010 med försäljningsnivån 2007. Därför sträcker sig datan över perioden 2007-2020. Efter en trimning på en procent återstår 385 700 företagsårsobservationer för 37 861 företag. Datan är obalanserad, vilket innebär att antalet observationer skiljer sig åt mellan åren och sträcker sig från 19 411 till 32 555. Det är anmärkningsvärt att majoriteten av företagen observeras under hela perioden 2010-2020. Vi använder konsumentprisindex för att deflatera monetära variabler och sätter 2007 som basår.

Det är värt att notera att vår studie sträcker sig mellan 2010 och 2020, som är perioden mellan den globala finanskrisen 2008-2009 och covid-19 pandemin. Valet av tidsintervall är ett försök att förstå tillväxtmönster under förhållanden som kan anses vara 'business as usual', fria från de extrema externa störningar som ekonomiska kriser och pandemier medför, samt förändringar i konsumentbeteende, avbrott i leveranskedjor och statliga policyingripanden. Genom att fokusera på en period av relativ ekonomisk

stabilitet kan vi behålla insikter i företags inneboende tillväxtpotential utan de snedvridna effekterna av externa ekonomiska chocker.

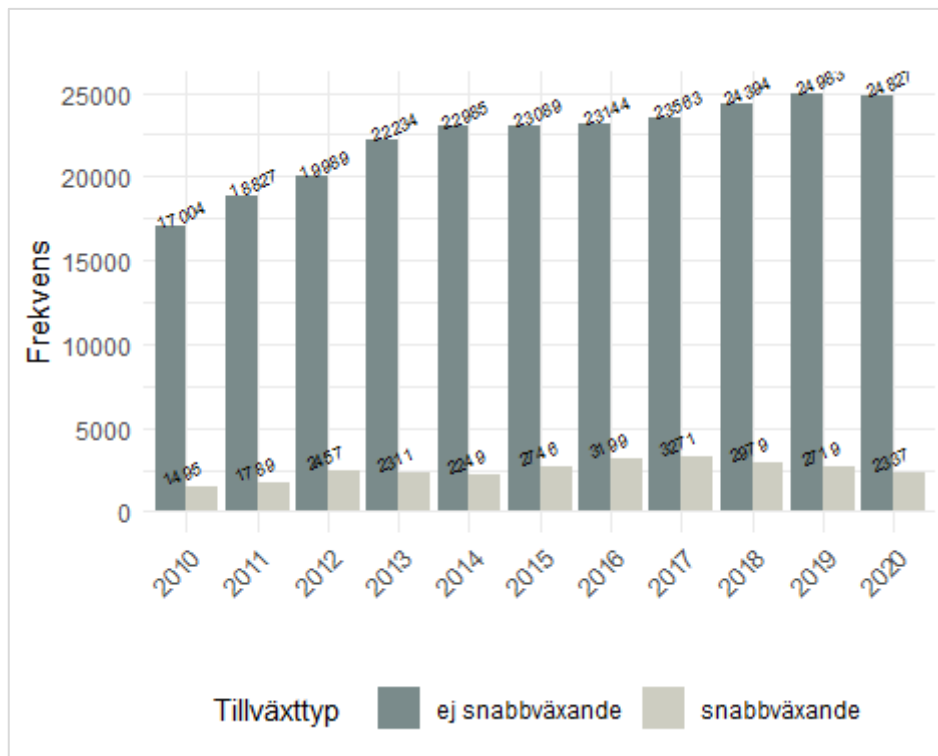
Vi har valt en observationsperiod på maximalt 14 år av följande skäl; i) företaget som analysenhet är inte konstant. Företag genomgår många förändringar varje år, såsom ledningsbyten, ändringar i bolagsform, uppköp, fusioner etc. Ju längre period som studeras, desto mer abstrakt blir definitionen av vad som utgör ett företag. Samtidigt visar officiell statistik att ett av fyra företag läggs ned inom tre år. Med tanke på ovanstående erbjuder en 11-årsperiod en lämplig varaktighet för studien.

3.2 Definitioner av tillväxt och produktivitet

För att undersöka tillväxtbanor valde vi att fokusera på antalet anställda, vilket är ett vanligt mått på företagsstorlek i empiriska analyser och direkt kopplat till policybeslutfattande. Denna indikator ger långsiktig insikt i företagets tillväxtdynamik och är särskilt användbar i analyser som omfattar flera branscher och länder, eftersom den reducerar mätproblem (Coad and Hölzl, 2012). För att utforska episoder av snabb tillväxt fokuserar vi istället på omsättning. Detta beror på att justering av sysselsättningsnivån vanligtvis tar längre tid vid en produktivitetsschock, och kanske inte omedelbart återspeglar samtida förändringar i företagets prestanda (Du and Temouri, 2015). På så sätt kan vi balansera behovet av långsiktigt perspektiv med förmågan att upptäcka snabba förändringar i företagets tillstånd

Vi använder OECD:s definition för att identifiera snabbväxande företag (Eurostat, 2007). Enligt definitionen identifieras företag som snabbväxande om de uppfyller följande villkor: i) deras genomsnittliga årliga omsättningstillväxt, beräknad som ett geometriskt medelvärde överskrider 20 procent under en treårsperiod och ii) de har minst tio anställda i början av mätperioden (se ekvationer 1). Figur 1 visar fördelningen av incidenterna med snabbt och ej snabbt tillväxt över åren.

$$G_{OECD}: \sqrt[3]{\frac{E_{T2}}{E_{T1}}} - 1 > 20\%, \quad 1.$$
$$L_{T1} \geq 10$$



Figur 1: Frekvens av snabbväxande episoder över åren

Tabell 2: Frekvens av snabbväxande episoder 2010–2020 (SNI avdelningsnivå) visar fördelningen av episoder med snabb tillväxt (STE) över standarden för svensk näringsgrensindelning (SNI) per år. Som framgår av tabellen varierar skattningen av STE för alla sektorer från 8,1 till 12,19. Den uppskattade mängden av snabbväxande episoder per industri varierar över tid, men Information och kommunikation samt Byggverksamhet är två sektorer där snabb tillväxt är vanligt förekommande. På liknande sätt uppvisar branscher som handel, försäljning av el, gas, värme, kyla samt hotell- och restaurangverksamhet konsekvent under genomsnittliga frekvenser av snabbväxande händelser.

Produktivitet är ett flerdimensionellt begrepp vars betydelse kan variera beroende på vilket sammanhang det används. Dock är en vanlig konceptuell förståelse av produktivitet att det handlar om förhållandet mellan utfall (output) och insats (Tangen, 2005). Det finns flera metoder för att mäta produktivitet, var och en med olika uppsättningar av styrkor och svagheter. Därför råder det ingen samsyn om vilken produktivetsmätning som är mest lämplig (för en mer fördjupad diskussion om produktivitet, se Tillväxtanalys, 2021).

Vi väljer att använda en partiell mätning av produktivitet och fokuserar på en specifik produktionsfaktor, nämligen arbetsproduktivitet, som beräknas som förädlingsvärde per anställd. Arbetsproduktivitet är det mest grundläggande och troligen det vanligaste måttet. Fördelarna med detta är att nödvändig data oftast är tillgänglig och att potentiella mätfel är relativt låga. En begränsning är dock att det inte tar hänsyn till användningen av kapital.

Trots denna nackdel valde vi att fokusera på arbetsproduktivitet av följande skäl; i) enkelhet och minimering av mätfel, ii) det är ett mer relevant mått i sammanhanget av snabbväxande företag: Om dessa företag växer snabbt i termer av försäljning, hur korrelerar detta med deras nivåer av arbetsproduktivitet? Har de lyckats öka rejält försäljningen utan att proportionellt öka sin arbetskraft, vilket skulle tyda på förbättrad arbetsproduktivitet? Eller, trots en ökande försäljning, är deras tillväxt av arbetsproduktivitet oförändrad eller kanske till och med minskande?

Tabell 2: Frekvens av snabba växande episoder 2010–2020 (SNI avdelningsnivå)

SNI avdelning	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)	N	HGF (%)
Totalt	18 499	8,1	20 616	8,7	22 446	10,9	24 545	9,4	25 234	8,9	25 835	10,6	26 343	12,14	26 834	12,19	27 373	10,88	27 702	9,8	27 164	8,6
Jordbruk, skogsbruk fiske	186	4,8	223	7,6	264	6,1	292	5,8	312	2,6	319	5,3	324	6,8	342	3,5	342	3,5	337	6,5	331	7,6
Utvinning av mineral	42	7,1	42	11,9	45	13,3	46	6,5	48	4,2	42	2,4	44	2,3	47	6,4	43	9,3	40	10,0	40	7,5
Tillverkning	4183	4,0	4449	4,6	4653	9,1	4837	5,6	4785	5,0	4784	6,6	4743	8,1	4729	8,6	4722	6,8	4666	6,9	4565	5,1
Försörjning el, gas	159	10,7	165	6,7	171	6,4	175	5,1	175	1,1	172	4,1	175	2,3	173	3,5	174	8,6	171	5,8	169	5,3
Vattenförsörjning	124	9,7	139	11,5	150	16,7	164	10,4	174	5,7	180	6,7	178	9,0	173	8,7	177	7,3	187	12,3	189	9,0
Byggverksamhet	2455	9,5	2760	9,2	3020	12,5	3348	12,3	3498	12,2	3596	14,2	3754	18,4	3886	19,6	4048	17,8	4226	14,8	4294	11,6
Handel	4081	6,1	4502	6,9	4835	7,6	5220	6,0	5276	6,4	5323	7,9	5358	9,5	5381	8,6	5395	7,5	5331	7,0	5200	7,6
Transport och magasinering	1354	8,3	1498	8,1	1630	9,7	1788	8,1	1835	7,3	1845	8,4	1868	9,2	1868	9,4	1901	10,2	1908	9,6	1825	7,9
Hotell- och restaurang	923	7,2	1048	5,9	1181	7,5	1368	7,9	1467	7,2	1588	8,4	1657	8,5	1710	7,3	1768	6,6	1821	4,0	1607	3,0
Information kommunikation	925	14,5	1075	15,7	1183	17,3	1315	14,9	1381	15,3	1432	17,0	1453	19,8	1491	21,5	1536	18,4	1571	17,8	1592	17,5
Fastighetsverksamhet	352	8,5	397	8,3	428	6,3	486	4,3	483	5,2	492	8,5	492	7,9	514	7,8	516	5,4	529	6,2	524	5,7
Juridik, ekonomi, vetenskap	1290	11,7	1487	11,3	1671	16,0	1864	13,1	1978	12,0	2042	13,6	2127	15,7	2233	15,8	2323	14,6	2377	12,8	2383	10,5
Uthyrning, fastighetsservice	929	11,8	1082	14,0	1223	18,3	1362	16,1	1411	12,5	1471	16,0	1527	18,5	1569	19,2	1631	16,9	1672	14,4	1655	11,1
Utbildning	533	10,5	619	13,2	701	10,1	780	10,0	817	10,4	854	9,6	875	7,1	882	6,3	904	6,3	956	5,1	938	5,9
Vård och omsorg	630	17,0	753	19,3	861	16,4	1022	19,4	1089	17,7	1159	18,9	1233	16,3	1291	13,5	1346	10,7	1363	10,1	1326	10,0
Kultur, nöje och fritid	187	11,2	212	9,4	238	9,2	260	8,8	273	11,0	290	12,8	285	13,0	289	13,1	290	10,3	291	9,3	287	4,5
Annan serviceverksamhet	146	11,0	165	11,5	192	15,1	218	16,5	232	12,9	246	13,0	250	8,8	256	8,6	257	7,4	256	5,9	239	7,5

4. Tillväxtbanor och tidsseriesklustring

4.1 Metod

Vi använder en icke-parametrisk teknik som kallas tidsseriesklustring för att visualisera likheter i tillväxtbanor och konjunkturcykler över alla företag i data. För att undersöka tillväxtbanor valde vi att fokusera på sysselsättningsnivån, eftersom det är ett mått som är direkt kopplat till policybeslutfattande och ger en långsiktig insikt i företagets tillväxtdynamik.

Klustring avser processen att gruppera liknande data i relaterade eller homogena grupper utan förhandskunskap om gruppernas definitioner. Detta är en teknik inom datautvinning som ofta används inom icke-ekonomiska områden som tal-, mönster- och rörelseigenkänning (Aghabozorgi et al., 2015). Metoden används ofta för utforskande analys, eftersom den gynnar identifiering av strukturer i en datamängd genom att organisera data i liknande grupper. En särskild typ av klustring är tidsseriesklustring. En sekvens av kontinuerliga observationer kallas en tidsserie. I vår analys använder vi oss av 37 861 tidsserier (företag) med observationer om antal anställda per år. Tidsserierna har en minsta längd på fyra och en maximal längd på elva. Detta beror på att vi kräver att alla företag i vår data har verkat i minst fyra år och vi använder data från 2010 till 2020.

Syftet med metoden är att klustra tidsseriedata med hjälp av en algoritm för partitionell klustrering (engelska: partitional clustering algorithm) för att identifiera mönster angående företagens tillväxtbanor. För att åstadkomma detta ställer vi inledningsvis upp en rad konfigurationer för klustringsalgoritmen. Vi utför partitional klustrering och undersöker lösningar med 2 till 5 kluster. Vi använder z-score normalisering för att standardisera tidsseriedata så att den får ett medelvärde av 0 och en standardavvikelse av 1. Detta säkerställer att tidsserierna är på en liknande skala och att klustreringen inte påverkas otillbörligt av skillnader i tidsseriernas varians. Vårt huvudsyfte är att analysera företagens tillväxtmönster dvs "hur" företag växer snarare än "hur mycket" de växer.

En central komponent i tidsseriesklustring är valet av distansmått, dvs. måttet för att bedöma likheten/skillnaden mellan tidsserier. Dynamisk tidskrumning (engelska: Dynamic Time Warping eller DTW) möjliggör optimal anpassning av två tidsberoende sekvenser. Detta gör DTW särskilt lämpligt för jämförelser av tidsserier som varierar i längd eller hastighet. Till skillnad från traditionella metoder, där valet av distansmått ofta görs heuristiskt och inte är skraddarsytt för datans unika egenskaper, tillämpar DTW en datadriven ansats. En viktig funktion hos DTW är att en specifik tidpunkt i en sekvens kan matchas mot flera punkter i en annan, vilket innebär att liknande mönster i två tidsserier kan identifieras även om de inträffar vid olika tidpunkter. Detta är av stor relevans för studien, där vi klustrar företag baserat på förändringar i antalet anställda över en tioårsperiod. DTW är i synnerhet lämpligt för att upptäcka tillväxttrender bland företagen, även när dessa utvecklas i likartade mönster men med vissa tidsförskjutningar.

Vi använder DTW med ett fönster på två stegs längd och testar två olika normer för att beräkna lokala avstånd mellan motsvarande punkter i varje tidsserie – Manhattan-

normen ($lp = 1$), som summerar de absoluta skillnaderna mellan punkterna, och Euklidiskt avstånd ($lp = 2$), som mäter den raka linjens avstånd mellan punkterna. Fönsterstorleken bestämmer hur långt från diagonalen algoritmen kan söka efter en optimal matchning mellan punkter i två tidsserier. Litteraturen rekommenderar en fönsterstorlek på 10-25% av tidsseriens längd (Sakoe och Chiba, 1978). Därefter jämför DTW två serier och försöker hitta den optimala skevningssvågen mellan dem under vissa begränsningar. Det första steget i DTW innebär att skapa en lokal kostnadsmatris (lkm) med dimensionerna $n \times m$, som representerar avstånden mellan två valfria tidpunkter mellan serierna $X = [x_1, x_2, \dots, x_n]$ och $Y = [y_1, y_2, \dots, y_m]$. Denna matris beräknas enligt formeln:

$$lkm(i, j) = \left(\sum |x_i - y_j|^{lp} \right)^{1/lp} \quad 2.$$

En sådan matris måste skapas för varje par av serier som jämförs. Sedan är målet att hitta den optimala anpassningen mellan serie X och Y med minimal total kostnad. Om vi definierar $\varphi = \{(1,1), \dots, (n, m)\}$ som uppsättningen som innehåller alla punkter som faller på den optimala banan, då skulle det slutliga avståndet beräknas enligt:

$$DTW_p(x, y) = \left(\frac{\sum m_\varphi lkm(k)^{lp}}{M_\varphi} \right)^{1/lp} \quad 3.$$

Där m_φ är en viktningskoefficient per steg och M_φ är den motsvarande normaliseringskonstanten (det totala antalet element i den optimala banan φ .) Sammanfattningsvis ges den optimala inriktningens av vridningsbanan p som minimerar det kumulativa avståndet för alla punktpar och det fungerar sedan som ett mått på olikheten mellan de två tidsserierna.

Nästa steg är att definiera prototypfunktionen för algoritmen. En prototyp är en för varje kluster representativ tidsserie som uppskattas vid varje steg i klusteralgoritmen. Den sammanfattar de viktigaste egenskaperna hos tidsserierna i varje kluster. Genom att minimera avståndet mellan prototyp och tidsserie använder algoritmen prototypen för att identifiera kluster. För att bestämma prototypen för varje kluster använder vi oss av Dynamic Time Warping Barycenter Averaging (DBA). I detta fall skapas prototypen (DBA-centroid) med hjälp av en algoritm som justerar en utifrån ett medelvärde som utvecklas iterativt (se Petitjean et al., 2011 för en utförlig beskrivning).

Det sista steget är att utvärdera kvaliteten på våra klusterlösningar med hjälp av interna klustervalideringsindex. Generellt sett jämför interna klustervalideringsindex olika lösningar baserat på hur väl varje kluster passar med data (se Arbelaitz et al., 2013 för en jämförande analys). Ett vanligt tillvägagångssätt är att använda mått på kompakthet och separation av klustren. Kompakthet, eller kohesion, mäter hur nära tidsserierna är inom ett kluster, medan separation mäter hur långt klustren är ifrån varandra. Målet med interna valideringsindex är att maximera klustrens kompakthet och separationen mellan dem. Varje klusterlösning utvärderas med hjälp av dessa index, och den bästa lösningen väljs genom majoritetsröstning. Detta innebär att den lösning som får högst betyg från flest index väljs som den bästa klusterlösningen.

Tidsserieklusteringen samt beräkningen av DTW-avståndet mellan de analyserade tidsserierna utförs med hjälp av dtwclust-paketet för R (Sarda-Espinosa et al., 2018).

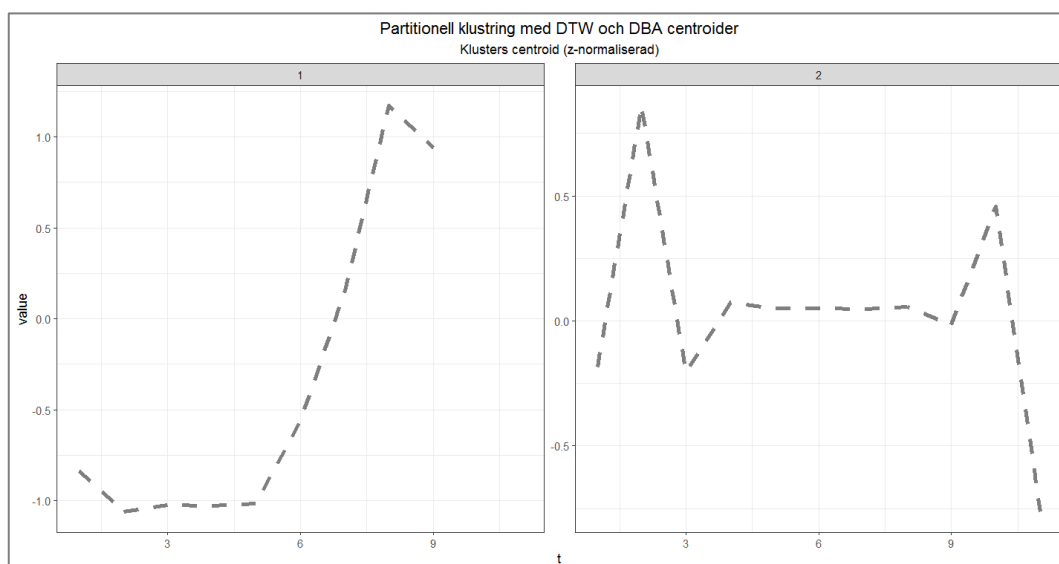
4.2 Resultat

4.2.1 Klustertillhörighet och snabb tillväxt

Figur 2 visar resultaten av tidseriesklustring, det vill säga företagens tillväxtbanor utifrån antal anställda mellan 2010 och 2020. Den optimala algoritmiska lösningen resulterade i två distinkta kluster. De övre panelerna visualiserar tillväxten för alla företag i varje kluster, medan de nedre panelerna visar den visuella representationen av tillväxtbanan för varje kluster med hjälp av DBA-centroider.

För kluster 1, som vi kallar *Skalare*, observerar vi att centroidbanan visar att företagen i detta kluster i genomsnitt upplevde tillväxt under den senare halvan av deras verksamhet under undersökt perioden 2010-2020. I början av perioden ligger de normaliserade anställningsvärdena för dessa företag nära det lägre spektrat av den normaliserade skala, vilket indikerar att företagen startade från lägre anställningsnivåer. Denna normaliserade skala, som transformerar anställningsdata till ett intervall mellan -3 och +3, är använd för att kunna jämföra företagens tillväxtmönster på ett enhetligt sätt, oberoende av deras ursprungliga storlek. Efter denna förlängda lågperiod finns det en märkbar uppåtgående bana som toppar nära det övre intervallet av skalan. Detta antyder en betydande tillväxt- eller återhämtningsfas mot i mitten av deras verksamhet under den period som studerades, där dessa företag kan ha upplevt snabb expansion eller återhämtning.

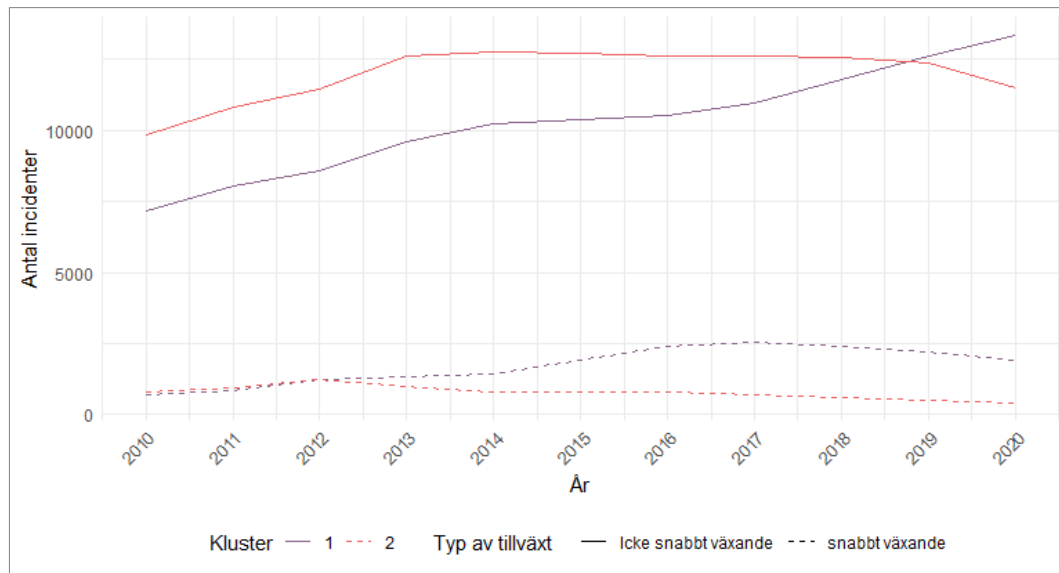
I kontrast till *Skalare*, började företagen i kluster 2, som vi kallar *Blandare*, med en kraftig ökning av anställningar, vilket indikerar en tillväxtfas i början. Efter denna initiala uppgång stabiliserade de sig under en lång period. Stabilitetsfasen blev avbruten av en sekundär tillväxtfas för dessa företag, även om den var mildare än den första. Amplituden i kluster 1 är betydligt bredare än i kluster 2, vilket tydligt framhäver de skilda tillväxtbanorna och de olika utmaningarna som företagen i varje kluster stod inför.



Figur 2: Resultat av tidseriesklustrin av företags tillväxtmönster

Figur 3 ger en årlig uppdelning av företag som kategoriseras som "snabbväxande" och "icke snabbväxande" inom de två identifierade klustren från 2010 till 2020. Under de

första åren har båda klustren relativt liknande antal episoder av snabb tillväxt (STE). Trots detta har Kluster 1 konsekvent färre händelser av icke snabbväxande företag jämfört med Kluster 2. Detta antyder att en större andel företag i Kluster 1 uppnådde snabb tillväxt under dessa år. Efter den inledande fasen och under större delen av decenniet behåller Kluster 1 en högre antal episoder av snabb tillväxt jämfört med Kluster 2.



Figur 3: Klustrens tillväxta dynamik: snabbväxande vs. ej snabbväxande företag (2010-2020)

Kluster 1 verkar vara mer tillväxtinriktat. En högre andel företag i detta kluster har uppnått STE över alla verksamhetsår jämfört med Kluster 2. Dessutom finns det en tydlig närvaro av företag med flera STE, vilket tyder på att Kluster 1 innehåller företag som inte bara uppnår snabbt tillväxt utan möjligen också upprätthåller den över flera perioder. Kluster 2 verkar mindre fokuserat på snabb tillväxt än Kluster 1. Även om det finns företag med STE i detta kluster, är deras andel generellt lägre än i Kluster 1, särskilt när vi beaktar flera STE.

En konsekvent observation är att en majoritet av företagen, särskilt de med fler antal verksamhetsår, inte har någon episod av snabb tillväxt. Till exempel har 66,2% av företagen med fjorton verksamhetsår inte upplevt någon episod av snabbt tillväxt. Detta antyder en nivå av stabilitet hos dessa företag, där snabb tillväxt kanske inte är ett primärt fokus eller mål. Sammanfattningsvis uppnår många företag hög tillväxt, men det är sällsynt att upprätthålla den över flera perioder. Skillnaderna mellan de två klustren visar mångfalden i tillväxtstrategier och resultat, med företag i Kluster 1 som är mer tillväxtinriktade kluster

4.2.2 Deskriptiv statistik över klustren

För att ytterligare undersöka skillnaderna mellan klustren ger Tabell 3. en översikt över deras beskrivande statistik. Vad som är märkbart är att snabbväxande företag är yngre än ej snabbväxande företag i båda klustren (i genomsnitt cirka 8 år jämfört med 14 år för snabbväxande respektive ej snabbväxande företag). På liknande sätt har snabbväxande företag i kluster 1 i genomsnitt 67 anställda, jämfört med 70 anställda för ej snabbväxande företag. I kluster 2 har snabbväxande företag i genomsnitt 65 anställda, medan ej

snabbväxande företag har 69. Vi har även använt Wilcoxon-testet för att undersöka om skillnaderna mellan klustren är signifikanta. Resultaten presenteras i bilaga A och visar små men statistiskt signifikanta skillnader mellan klustren för de flesta egenskaperna. Vad som är anmärkningsvärt är att genomsnittsvärdet för snabbväxande episoder i kluster ett är 0,14, medan det i kluster två är 0,06 – mer än dubbelt så högt.

Tabell 4 visar fördelningen av företag över olika SNI-avdelningar och kluster för 2010-2020. För många sektorer finns det en relativt balanserad fördelning av företag mellan kluster 1 och kluster 2. Till exempel, i sektorn "Transport och magasinering", är fördelningen nästan jämnt fördelad med 49,5 % av företagen i kluster 1 och 50,5 % i kluster 2. Dock visar tre sektorer en tydlig dominans av ett kluster över det andra. Specifikt har sektorerna "Försörjning av el, gas, värme och kyla" och "Vattenförsörjning" en betydande majoritet av företag i kluster 1 (66,4 % respektive 64,1 %). På liknande sätt har sektorn "Hotell- och restaurangverksamhet" en högre andel företag i kluster 2 (63,2 %). Det är värt att påpeka att sektorer med ett teknologiskt eller infrastrukturellt fokus (Information och kommunikationsverksamhet, Försörjning av el, gas, Vattenförsörjning, Byggverksamhet, Utvinning av mineral) har en uttalad lutning mot kluster 1, vilket möjligen återspeglar innovationen eller den kapitalintensiva naturen hos företag i dessa kluster.

Tabell 3: Sammanfattande statistik på företagsnivå (2010–2020)

Variabler	Alla företag		Kluster 1						Kluster 2					
			Alla		Ej snabbväxande		Snabbväxande		Alla		Ej snabbväxande		Snabbväxande	
	Medel	S.A.	Medel	S.A.	Medel	S.A.	Medel	S.A.	Medel	S.A.	Medel	S.A.	Medel	S.A.
Ålder	14,36	10,22	14,03	10,03	15,03	9,90	8,02	8,65	14,66	10,38	15,05	10,32	8,70	9,30
Storlek (anställda)	69,66	357,82	69,82	345,96	70,21	367,17	67,46	171,32	69,52	368,63	69,77	376,82	65,61	205,43
Förädlingsvärde	50 663	314 764	51 503	268 063	52 332	283 776	46 551	141 519	49 872	353 122	50 452	362 935	40 977	130 100
Omsättning	179 976	1 296 580	179 793	1 319 913	184 256	1 412 857	153 130	473 219	180 149	1 274 233	181 085	1 295 351	165 799	889 868
Produktivitet (log)	662,58	355,21	695,51	365,03	691,73	360,94	718,08	387,80	631,58	342,83	628,43	338,72	679,93	397,56
ΔProduktivitet (log)	8,71	188,57	6,92	182,62	1,14	171,93	41,46	233,72	10,39	193,99	7,39	187,86	56,38	266,98
Medellön	511,88	173,81	518,68	167,19	513,52	161,34	549,52	195,78	505,47	179,59	503,24	176,57	539,63	217,92
Utbildning	39,80	19,99	40,67	20,72	40,04	20,33	44,46	22,55	38,98	19,24	38,70	19,07	43,34	21,25
Investeringar i mark och byggnader	146,2	652,0	167,8	697,4	174,3	713,2	129,0	593,3	125,8	605,5	126,6	609,0	114,2	549,4
Investeringar i maskiner och invent.	1779,1	4309,8	2041,7	4613,7	2005,1	4592,5	2260,5	4732,4	1532,0	3987,0	1518,7	3983,7	1735,9	4032,0
Uppdelning (dummy)	0,03	0,16	0,02	0,13	0,02	0,13	0,02	0,14	0,04	0,19	0,04	0,19	0,04	0,19
Hopslagning (dummy)	0,02	0,15	0,03	0,17	0,02	0,14	0,09	0,29	0,02	0,14	0,02	0,12	0,07	0,25
Internationell försäljning (dummy)	0,12	0,33	0,12	0,33	0,12	0,33	0,14	0,35	0,12	0,32	0,12	0,32	0,11	0,31
Utlandsägt (dummy)	0,07	0,25	0,05	0,22	0,05	0,22	0,06	0,24	0,08	0,27	0,08	0,27	0,10	0,30
Observationer	272 591		132 170		113 219		18 951		140 421		131 820		8601	

Not: Värdena för de tre första åren av ett företags verksamhet exkluderas från beräkningarna

Tabell 4: fördelning av företag på SNI avdelningsnivå år 2010–2020

SNI avdelning	Total N	Total kluster 1	% kl.1	Total kluster 2	% kl. 2
Jordbruk, skogsbruk och fiske	4763	2218	46,6	2545	53,4
Utvinning av mineral	647	379	58,6	268	41,4
Tillverkning	69244	31168	45	38076	55
Försörjning av el, gas, värme och kyla	2473	1643	66,4	830	33,6
Vattenförsörjning	2526	1620	64,1	906	35,9
Byggverksamhet	55795	30670	55	25125	45
Handel	77469	37119	47,9	40350	52,1
Transport och magasinering	27319	13521	49,5	13798	50,5
Hotell- och restaurangverksamhet	24014	8845	36,8	15169	63,2
Informations- och kommunikationsverksamhet	21596	11548	53,5	10048	46,5
Fastighetsverksamhet	7325	3564	48,7	3761	51,3
Juridik, ekonomi, vetenskap och teknik	32149	17399	54,1	14750	45,9
Uthyrning, fastighetsservice	22708	11077	48,8	11631	51,2
Utbildning	12317	6366	51,7	5951	48,3
Vård och omsorg	17567	8494	48,4	9073	51,6
Kultur, nöje och fritid	4113	1945	47,3	2168	52,7
Annan serviceverksamhet	3672	1664	45,3	2008	54,7

4.2.3 Företagens tidigare tillväxt och produktivitet

Tabell 5 ger en översikt över episoder med snabb tillväxt per verksamhetsår och kluster. Verksamhetsår syftar på den tid ett företag har varit aktivt i vårt urval. Till exempel kan ett företag med fem verksamhetsår vara ett företag som är fem år gammalt och aktivt, eller ett företag som lämnade marknaden efter fem verksamhetsår. Det är värt att notera att företag med fjorton verksamhetsår dominerar urvalet. Det är företag som har funnits sedan 2007 (och därmed kan vi identifiera deras status som snabbväxande eller ej snabbväxande företag år 2010) och fortfarande är verksamma år 2020. Det är också viktigt att understryka att företag med färre än fjorton verksamhetsår fortfarande utgör en betydande del av datan. Dessa företag har varierande tillväxtbanor och kan ge värdefulla insikter i faktorer som kan påverka tillväxten i olika faser av ett företags livscykel.

En betydande andel av företagen, oavsett verksamhetsår, har upplevt minst en episod av snabb tillväxt, med det lägsta värdet hos dem med fjorton verksamhetsår (15,20%). Detta tyder på att det är relativt vanligt för företag att uppnå snabb tillväxt åtminstone en gång (cirka ett av fem företag). En allmän trend visar att antalet STE tenderar att öka med företagens ålder, särskilt märkbart för företag med mer än tre STE mellan sju och tretton verksamhetsår. Vad som dock är anmärkningsvärt är att denna ökning inte gäller för företag med fjorton verksamhetsår. Endast 4,4% av företagen med fjorton verksamhetsår har upplevt mer än tre STE, jämfört med 9% av företagen med tolv verksamhetsår. Detta antyder att även om många företag kan uppnå hög tillväxt en eller två gånger, blir det alltmer utmanande att upprepa denna framgång flera gånger samtidigt som man inriktar sig till företagsöverlevnadskapacitet.

Tabell 5: Översikt över snabbtillväxt episoder per verksamhetsår och kluster

Verksamhetsår	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Totalt antal företag (alla)	3057	2762	2473	3000	2557	2335	2171	1982	1932	2157	13 435
Företag med 1 STE	24,7%	24,1%	22,5%	21,3%	21,5%	19,4%	19,3%	20,0%	18,4%	20,0%	15,2%
Företag med 2 STE	-	10,1%	11,1%	9,8%	9,9%	11,1%	11,3%	10,0%	10,6%	10,3%	8,4%
Företag med 3 STE	-	-	6,1%	4,8%	5,6%	7,3%	7,6%	8,3%	7,4%	7,6%	5,9%
Företag med mer än 3 STE	-	-	-	2,3%	3,3%	5,8%	7,3%	7,8%	9,0%	8,5%	4,4%
Företag utan STE	75,3%	65,8%	60,3%	61,8%	59,6%	56,4%	54,4%	53,8%	54,6%	53,6%	66,2%
Totalt antal företag (kl. 1)	1795	1652	1400	1455	1275	1141	1123	1025	900	961	6369
Företag med 1 STE	36,0%	29,0%	23,9%	23,4%	21,6%	20,4%	18,3%	19,8%	17,6%	21,2%	15,8%
Företag med 2 STE	-	15,1%	16,2%	14,0%	15,8%	13,8%	13,3%	11,9%	12,4%	12,0%	10,3%
Företag med 3 STE	-	-	9,7%	8,6%	9,4%	11,0%	11,2%	11,7%	10,0%	9,4%	7,6%
Företag med mer än 3 STE	-	-	-	4,2%	6,2%	10,9%	12,7%	13,1%	16,3%	14,7%	7,2%
Företag utan STE	64,0%	55,9%	50,1%	49,8%	47,1%	43,9%	44,5%	43,5%	43,7%	42,8%	59,1%
Totalt antal företag (kl.2)	1262	1110	1073	1545	1282	1194	1048	957	1032	1196	7066
Företag med 1 STE	8,6%	16,8%	20,7%	19,4%	21,5%	18,5%	20,3%	20,3%	19,2%	19,0%	14,5%
Företag med 2 STE	-	2,6%	4,4%	6,0%	4,1%	8,5%	9,3%	8,0%	9,0%	9,0%	6,6%
Företag med 3 STE	-	-	1,5%	1,2%	1,9%	3,8%	3,8%	4,7%	5,1%	6,1%	4,2%
Företag med mer än 3 STE	-	-	-	0,5%	0,5%	0,9%	1,5%	2,1%	2,6%	3,6%	2,0%
Företag utan STE	91,4%	80,6%	73,4%	73,0%	72,1%	68,3%	65,1%	64,9%	64,1%	62,3%	72,6%

Tabell 6 ger en översikt av fördelningen av episoder av snabb tillväxt över produktivetsgrupper och kluster. Produktivetsgrupperna delas in i fem intervall baserat på deras produktivetsrankning: 0–10, 10–40, 40–60, 60–90 och 90–100. Dessa grupper bildas utifrån företagets placering i produktivetsfördelningen inom varje tvåsiffrig SNI branschkod och år. Gruppen 60–90 har det högsta antalet observationer bland alla grupper. Detta kan tyda på att det finns ett högre antal företag i denna produktivetsintervall eller att företag i detta intervall har en längre livslängd (dvs. de observeras under fler år). Produktivetsgruppen 10–40 har det näst högsta antalet observationer, följt av 40–60, 90–100 och 0–10.

Produktivetsgruppen 60–90 har det högsta antalet tillväxtepisoder (9 097). Detta kan bero på att fler företag i denna grupp upplever snabb tillväxt eller att ett mindre antal företag upplever snabb tillväxt under flera år. Men om man betänker att bara en liten procentandel av företagen upplever återkommande snabb tillväxt, är det mer troligt att det är det förra. Produktivetsgruppen 90–100 har den högsta andelen tillväxtincidenter på 15 %, vilket innebär att 15 % av observationerna i denna produktivetsgrupp har upplevt en episod av snabb tillväxt. Även om produktivetsgruppen 10–40 har det näst högsta antalet observationer, översätts detta inte till ett analogt antal tillväxtepisoder.

Kluster 1 har fler tillväxtepisoder än kluster 2 i alla produktivetsgrupper. För produktivetsgruppen 60–90 finns det 6 382 tillväxtepisoder i kluster 1 jämfört med 2 715

i kluster 2. I båda kluster har produktivetsgruppen 90–100 den högsta procentandelen av tillväxtepisoder. Detta tyder på att företag i den högsta produktivetsgruppen antingen upplever tillväxtspurter oftare eller att en högre andel av dem är konsekvent snabbväxande.

Tabell 6: Fördelning av snabbväxande episoder (STE) över produktivetsgrupper och kluster

Produktivitet sgrupp	Totala antal punkter	Antal STE kluster 1	Antal STE kluster 2	Procent STE alla	Procent STE kluster 1*	Procent STE kluster 2*
0–10	24 155	1416	873	9%	15%	6%
10–40	80 380	4680	2110	8%	13%	5%
40–60	55 639	3586	1604	9%	13%	6%
60–90	84 780	6382	2715	11%	14%	7%
90–100	27 637	2887	1299	15%	19%	10%

Notera*: procentandelarna är uppskattade baserat på antal som rapporteras i bilaga B.

5. Snabba tillväxtepisoder

5.1 Metod

För att undersöka sambandet mellan produktivitet och tillväxt, tillämpar vi en tvåstegsprocess:

- i. Först använder vi regressionsanalys för att undersöka sambandet för en mängd olika faktorer, såsom affärsbeslut och företagets egenskaper, på ett företags sannolikhet att uppnå snabb tillväxt, under beaktande av företagets tillväxtbana.
- ii. Därefter använder vi regressionsanalys för att undersöka sambandet mellan en snabb tillväxtepisod och ett företags produktivitetsutveckling.

5.1.1 Modeller för att utforska sambandet mellan snabb tillväxt och diverse faktorer

Först undersöker vi sambandet mellan incidenter med snabb tillväxt och en rad faktorer, inklusive produktivitetstillväxt. För att göra detta använder vi följande grundmodell:

$$STE_{it}^* = \alpha + \beta \Delta P_{it-1} + \gamma X_{it-1} + k_i + l_t + s_t + (u_i + e_{it}) \quad 4.$$

Där STE_{it}^* är en latent variabel som länkas till en binär variabel STE_{it} som antar värdet 1 om företaget i klassas som snabbväxande vid tidpunkten t , och annars antar värdet 0. Det är värt att notera att STI-variabeln inte kan uppskattas för de två första verksamhetsåren för nystartade företag. ΔP_{it-1} representerar förändringen i arbetsproduktivitet under föregående år (i logaritmform) och syftar till att fånga hur förändringen påverkar sannolikheten för en episod med snabb tillväxt.

X_{it-1} är en vektor av förklarande variabler såsom genomsnittlig lön, utbildning, investeringar i mark och byggnader, investering i maskiner och inventarier, företagets ålder, företagsstorlek, uppdelningar, sammanslagning, utländskt ägande, och försäljning till utlandet. k_i , v_t , l_t och s_t är vektorer av dummyvariabler som kontrollerar för klustertillhörighet, tid, geografisk placering på kommunnivå¹ respektive sektor (tvåsiffrig SNI-klassificering). $u_i + e_{it}$ representerar det sammansatta feltermen, där u_i är det företagsspecifika slumpmässiga effekten (RE), och e_{it} är det idiosynkratiska felet.

Vi använder genomsnittliga löner och utbildningsnivåer som indikatorer för att undersöka effekten av investeringar i humankapital, vilket föreslagits i litteraturen. Den genomsnittliga lönen mäts genom att dela summan av lönekostnader, sociala kostnader och andra personalkostnader med antalet anställda. Utbildning är en sammansatt variabel som mäter de anställdas utbildningsnivå. Den antar värdet 0 i det extrema fallet där alla anställda har förgymnasial utbildning och 100 i det fallet där alla anställda har en lång eftergymnasial utbildning. Vi använder investeringar i 'maskiner och inventarier' samt 'byggnader och mark' som indikatorer för att mäta kapitalinvesteringar. Dessa variabler mäts som årets anskaffningar minus årets avyttringar av respektive post under

¹ Vi inkluderar kontrollvariabler för geografisk placering eftersom vi inte vill att resultaten ska påverkas av agglomerationsprocesser eller regionala effekter. För läsare som är intresserade av koncentrationen av snabbväxande företag över olika regioner, se Tillväxtanalys, (2023)

materiella anläggningstillgångar. Avyttringar avser den intäkt företaget fått vid försäljning av den materiella anläggningstillgången.

Företagens storlek och ålder används som variabler för att undersöka hur företagets egenskaper samvarierar med snabbt tillväxt. När det gäller variabeln "ålder" har vi noterat att det tidigaste etableringsåret är 1986. Företagets storlek definieras utifrån antalet anställda. För att undersöka sambandet med företagets internationalisering använder vi variabeln "utländskt ägande", som är en dummyvariabel där värdet 1 indikerar att företaget ägs av ett utländskt bolag. Vi använder också variabeln "försäljning till utlandet", en dummyvariabel som antar värdet 1 om företaget exporterar. Slutligen används de binära variablerna 'uppdelning' och 'sammanslagning' för att granska effekterna av dessa specifika strategiska beslut.

Utöver slumpmässiga effektmodeller (RE-modeller) beräknar vi även probit-modeller med tidsfasta effekter. Alla modeller är laggade med ett år för att hjälpa till att mildra potentiell endogenitet. Regressionerna beräknas för alla företag i databasen, och vi undersöker också separat företag som tillhör kluster 1 och kluster 2. Vi gör detta för att undersöka skillnader i tillväxthändelser och deras underliggande mekanismer under olika tillväxtbanor. Vi kan inte helt utesluta möjligheten till simultan kausalitet (vilket innebär att en tillväxthändelse vid tidpunkt t påverkar produktivitetsförändringen vid tidpunkt $t-1$). Dock, med tanke på att vi är intresserade av att observera skillnaderna i tillväxthändelser och deras underliggande mekanismer bland olika tillväxtbanor, kan vi mer sannolikt anta att introduktionen av eventuella potentiella snedvridningar inte kommer att skilja sig åt mellan klustren.

En nackdel med de ovanstående statistiska modellerna är att de inte tar hänsyn till företagets tidigare erfarenheter av snabb tillväxt (banberoende). För att kontrollera för skillnader som härrör från tidigare erfarenheter av snabb tillväxt, implementerar vi den dynamiska probit-estimatoren som föreslagits av Wooldridge (2005). Tidigare erfarenheter fångas upp av en dummyvariabel STI_exp , som får värdet 1 om ett företag har upplevt snabb tillväxt under någon av de tidigare perioderna. Denna metod hanterar frågan om det initiala tillståndsproblemet genom att konstruera en ytterligare variabel som tar värdet av utfallet (STI) i den första (initiala) observationsvägen för varje företag. Som ett resultat hanterar denna metod effektivt de osedda variationerna som är inneboende i företagen från början av observationsperioden, vilka potentiellt kan skapa endogenitet inom modellen. Resultaten redovisas i bilagan.

5.1.2 Produktivitetsförändringar vid snabbtillväxt

Vi utforskar påverkan av snabb tillväxt på förändringar i produktivitet inom olika produktivitetskategorier. Mer specifikt undersöker vi hur produktivitetstillväxten förändras när ett företag upplever snabb tillväxt. Vi spekulerar i att responsen på en kraftig tillväxt skiljer sig åt mellan företag, beroende på var de befinner sig på produktivitetsskalan. Vi baserar vårt angreppssätt på Tillväxtanalys (2022) och använder metoden från Berlingieri et al. (2020) för att kategorisera företag i fem produktivitetsgrupper.

Dessa grupper bildas utifrån företagets placering i produktivitetsfördelningen inom varje tvåsiffrig branschkod och år. Grupperna är **p0-10** (första till tionde percentilen), **p10-40** (tionde till fyrtionde percentilen), **p40-60** (fyrtionde till sextionde percentilen),

p60-90 (sextionde till nittionde percentilen), och **p90-100** (nittionde till hundra percentilen). Som illustration innebär **p0-10** att företaget tillhör den lägsta decilen i produktivitetfördelningen inom en specifik tvåsiffrig branschkod för det aktuella året. För att uppskatta effekterna av erfarenhet av snabb tillväxt inom varje grupp använder vi följande modell:

$$\Delta P_{it} = \alpha + \beta STE_exp_{it}^* + \gamma X_{it-1} + v_t + l_t + s_t + u_i + e_{it} \quad 5.$$

$STE_exp_{it}^*$ är en latent variabel som länkas till en binär variabel STE_exp_{it} som antar värdet 1 om företaget någon gång har klassificerats som snabbväxande före tidsperioden t .

5.2 Resultat

Bestämningsfaktorerna för STEs rapporteras i Tabell 7. Förändringen i produktivitet från föregående år framstår som en betydande prediktor för snabb tillväxt över alla modeller. Koefficienterna är positiva, vilket indikerar att en ökning av produktiviteten är kopplad till en högre sannolikhet för snabb tillväxt. Specifikt ser vi att en enprocents ökning i produktiviteten från föregående år är associerad med en ökning i logaritmen för oddsen för att ett företag ska klassificeras som snabbväxande, med en effektstorlek som varierar från 0,33 till 0,924 över olika modellspecifikationer och kluster, medan alla andra variabler i modellen hålls konstanta.

När det gäller humankapital observerar vi att genomsnittslönen från föregående år ger blandade resultat. Den är signifikant för alla företag och företag i kluster 2 i Probit-modellen, men inte för i modellen med slumpmässiga effekter². Dessutom rapporterar den dynamiska panelmodellen (Bilaga C) negativa koefficienter. I Bilaga 4 undersöker vi grafiskt, sambandet mellan genomsnittliga löner och STE samt utvecklingen av genomsnittliga löner i förhållande till STE. Vi observerar att företag som genomgår snabba tillväxtepisoder rapporterar högre genomsnittliga löner jämfört med de som inte gör det för alla år (Bilaga E Figur 5). Löneutvecklingen för företag som inte upplever snabba tillväxtepisoder var större än för de som upplever STE från 2010 till 2017. Omvänt är trenden från 2018 till 2020 (Bilaga E, Figur 6). Utbildningsnivån från föregående år är dock konsekvent positiv och signifikant över alla modeller, vilket indikerar att företag med en mer utbildad arbetskraft sannolikt växer snabbare.³

När det kommer till kapitalinvesteringar är investeringar i maskiner och byggnader från föregående år generellt positiva och signifikanta för alla kluster och modeller, vilket tyder på att företag som investerar mer i dessa områden oftare upplever snabb tillväxt. Med avseende på internationalisering visar utländskt ägande och försäljning utomlands från föregående år blandade resultat. Utländskt ägande har en positiv signifikans i både

² För att hantera den potentiella endogeniteten som uppstår på grund av oobserverad företagsheterogenitet, vilken kan påverka omsättning och produktivitet samtidigt, har vi antagit i) en statisk probitmodell som innehåller robusta standardfel och ii) en dynamisk panelmodell tillvägagångssätt som föreslagits av Wooldridge (2005)

³ Det vi avser är att en höjning av utbildningsnivån jämfört med föregående år är kopplad till en ökning i logaritmen för oddsen att ett företag ska klassas som snabbväxande, medan alla andra variabler i modellen förblir oförändrade. Vår modell möjliggör dock inte att dra några slutsatser om orsakssamband.

kluster 1 och 2 när de undersöks separat. Försäljning utomlands har en signifikant effekt, om än negativt, för företag i det andra klustret.

När det gäller företagens strategiska beslut ser vi att företag som etablerats genom en uppdelning är mindre benägna att klassificeras som snabbväxande, medan företag som etablerats genom en sammanslagning är mer benägna. Dessa effekter är signifikanta för alla kluster och modeller. Slutligen finner vi att företagets ålder konsekvent har en negativ och signifikant effekt över alla modeller. Detta antyder att yngre företag sannolikt växer snabbare än äldre företag. På liknande sätt är företagets storlek konsekvent negativ och signifikant över alla modeller.

Slutligen visar analysen att klustertillhörighet spelar en viktig roll för företags snabba tillväxt i samtliga modeller. Det innebär att företag som ingår i kluster 1 har en högre sannolikhet, uttryckt genom en ökning i logaritmen för oddsen, att klassificeras som snabbväxande.

Tabell 7: Faktorer som påverkar sannolikheten för en snabbväxande episod (STE)

	<u>Probit modeller</u>			<u>Random Effects modeller</u>		
	Alla företag	Kluster 1	Kluster 2	Alla företag	Kluster 1	Kluster 2
Δ Produktivitet _{it-1}	0.420486*** (18.13)	0.521287*** (15.97)	0.336519*** (9.95)	0.753473*** (19.37)	0.923790*** (17.07)	0.603043*** (10.53)
Medellön _{it-1}	0.000099*** (3.55)	0.000061 (1.60)	0.000169*** (3.93)	0.000073 (1.03)	0.000066 (0.69)	0.000155 (1.41)
Utbildning _{it-1}	0.004401*** (14.79)	0.004426*** (11.30)	0.004524*** (9.54)	0.009537*** (11.21)	0.009044*** (8.11)	0.010474*** (7.79)
Investering i maskiner och inventarier _{it-1}	0.000020*** (20.21)	0.000023*** (17.88)	0.000016*** (9.48)	0.000047*** (18.70)	0.000051*** (15.87)	0.000037*** (8.55)
Investeringar i mark och byggnader _{it-1}	0.000013* (2.01)	0.000023** (2.81)	0.000004 (0.35)	0.000054*** (3.56)	0.000075*** (4.02)	0.000023 (0.85)
Företagets ålder _{it}	-0.037201*** (-74.75)	-0.042170*** (-63.72)	-0.030129*** (-39.09)	-0.089498*** (-66.58)	-0.101934*** (-56.41)	-0.074011*** (-35.55)
Företagstorlek _{it-1}	-0.000265*** (-9.38)	-0.000316*** (-7.82)	-0.000217*** (-5.91)	-0.000673*** (-9.43)	-0.000889*** (-8.24)	-0.000527*** (-5.52)
Uppdelningar _{it-1}	-0.356674*** (-13.10)	-0.339478*** (-7.96)	-0.284288*** (-7.91)	-0.785348*** (-13.12)	-0.647570*** (-7.13)	-0.729504*** (-8.98)
Hopslagningar _{it-1}	0.731262*** (45.22)	0.692968*** (33.51)	0.753355*** (28.38)	1.300862*** (38.84)	1.184480*** (27.98)	1.409120*** (25.32)
Utländskt ägande _{it-1}	0.073022*** (4.90)	0.072798*** (3.52)	0.074449*** (3.40)	0.159278*** (3.57)	0.157023* (2.52)	0.172405** (2.67)
Försäljning till utlandet _{it-1}	-0.009070 (-0.69)	0.007165 (0.43)	-0.061226** (-2.76)	-0.038982 (-1.25)	-0.034021 (-0.87)	-0.129971* (-2.38)
Kontroll för kluster 1	0.444051*** (59.89)	-	-	1.107764*** (46.21)	-	-
Kontroll för sektor _{it}	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kontroll för tid _{it}	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kontroll för kommun _{it}	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
N	272 117	131 695	139 524	272 117	131 695	139 524

Not: t statistics inom parentes

* p<0.05 , ** p<0.01 , *** p<0.001

Tabell 8 redovisar resultaten av produktivitetstillväxt när ett företag har uppnått en snabbväxande episod. Vi ser att det konsekvent finns ett negativt och signifikant samband för alla företag, oberoende av vilken produktivetsgrupp företaget tillhör. Dock är sambandet starkast bland företagen i den högsta produktivetspercentilen.

Tabell 8: Tidigare erfarenheter av snabb tillväxt och förändringar i produktivitet

	Random Effects OLS				
	p0-10	p10-40	p40-60	p60-90	p90-100
STI exp _t	-0.014741** (-2.86)	-0.010506*** (-7.23)	-0.012228*** (-7.36)	-0.012434*** (-7.79)	-0.017144*** (-4.54)
Medellön _{it-1}	-0.000694*** (-43.55)	-0.000793*** (-132.11)	-0.000773*** (-116.38)	-0.000678*** (-121.51)	-0.000549*** (-58.99)
Utbildning _{it-1}	0.000551** (3.23)	0.000783*** (13.02)	0.000809*** (11.53)	0.001149*** (16.69)	0.001423*** (9.74)
Investering i maskiner och inventarier _{it-1}	-0.000002* (-2.39)	-0.000001*** (-3.45)	-0.000001*** (-5.60)	-0.000001*** (-8.51)	-0.000003*** (-9.20)
Investeringar i mark och byggnader _{it-1}	-0.000019*** (-3.89)	-0.000004*** (-3.90)	-0.000003** (-3.04)	-0.000002** (-3.07)	-0.000002 (-0.88)
Företagets ålder _{it}	0.000648** (2.62)	-0.000013 (-0.17)	-0.000722*** (-7.83)	-0.000873*** (-9.51)	-0.001850*** (-8.47)
Företagstorlek _{it-1}	0.000002 (0.44)	0.000016*** (4.17)	0.000028*** (9.01)	0.000002 (0.79)	0.000004 (1.03)
Uppdelningar _{it-1}	-0.014056 (-1.34)	0.010211*** (3.56)	0.014572*** (3.77)	0.025218*** (6.17)	0.067445*** (6.95)
Hopslagningar _{it-1}	0.013311 (1.34)	-0.002709 (-1.14)	-0.002339 (-0.73)	0.001025 (0.31)	0.022495** (2.65)
Utländskt ägande _{it-1}	-0.037940*** (-4.04)	0.025989*** (7.42)	0.028165*** (8.02)	0.039658*** (12.55)	0.050284*** (7.82)
Försäljning till utlandet _{it-1}	-0.040382*** (-4.84)	0.000660 (0.34)	0.001693 (0.83)	-0.001543 (-0.84)	-0.005722 (-1.39)
Kontroll för sektor _{it}	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kontroll för tid _{it}	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kontroll för kommun _{it}	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
N	24092	80290	55587	84699	27573

Not: t statistics inom parentes

* p<0.05 , ** p<0.01 , *** p<0.001

6. Diskussion och slutsatser

Att identifiera potentiella snabbväxande företag är en utmaning för investerare, kreditgivare och beslutsfattare. En långvarig stiliserad fakta inom HGF-litteraturen är att HGF:er är svåra att förutsäga. Trots detta har det under de senaste åren gjorts några försök att använda avancerade beräkningsmodeller och maskininlärningsmetoder för att identifiera sådana företag och resultaten har varit lovande (Hyytinen et al., 2022; Coad and Srhoj, 2020; Kaiser and Kuhn, 2020; Weinblat, 2018).

Syftet med tidsserieklusteringen i vår studie är utforskande, men vi identifierade ett tydligt mönster. Företag i det första klustret, som vi kallar *Skalare*, uppvisar ett stegvis tillväxtmönster med färre toppar. I kontrast inledde företagen i det andra klustret, *Blandare*, med en kraftig tillväxtfas som sedan övergick till en lång period av stabilitet. Vidare har företag i det första klustret mer än dubbelt så många episoder av snabb tillväxt jämfört med företag i det andra klustret. Detta stämmer överens med Coad et al. (2022a) som också fann att mer volatila tillväxtbanor negativt påverkade efterföljande försäljningstillväxt för de snabbast växande företagen.

Vi ser också att en högre andel företag i kluster 1, uppvisar en tydlig närvaro av företag med flera STE, vilket indikerar att kluster 1 innehåller företag som inte bara uppnår snabb tillväxt utan möjligtvis också bibehåller den över flera perioder. Även om det finns företag med STE i kluster 2 är deras andel generellt lägre än i kluster 1, särskilt när vi beaktar flera STE. Detta får oss att tro att ML-verktyg, såsom de som används i den här studien, har viss potential att användas både i offentliga och privata sektorer som verktyg för att identifiera och utforska målgrupper som skulle kunna få policy-stöd. Som Coad et al. (2022b) påpekar, kan den "picking winners"-strategin lida av mätfel, där företag som är skickliga på att skriva ansökningar kan skilja sig från faktiska högtillväxtföretag. I kontrast till både denna strategi och den extrema metoden med slumpmässig allokering, framstår maskininläring som en "middle of the road"-ansats. ML-tekniker kan ge en balanserad metod för att identifiera potentiellt framgångsrika företag utan att helt lita på subjektiva bedömningar eller lämna allt åt slumpen och därför kan potentiellt hjälpa statstjänstemän och/eller externa experter att ta itu med detta problem. Självklart behöver metoder anpassas och noggrant utvärderas innan de implementeras i detta syfte.

När vi undersöker sambandet mellan olika faktorer och episoder av snabb tillväxt finner vi att förändringar i arbetsproduktiviteten har en betydande och statistiskt signifikant samband: företag som uppvisar hög tillväxt i arbetsproduktivitet har en större sannolikhet att uppleva STE. Våra resultat överensstämmer med Du och Temouri (2015), som observerade en liknande trend gällande snabbväxande episoder i Storbritannien i relation till totalfaktorproduktiviteten.

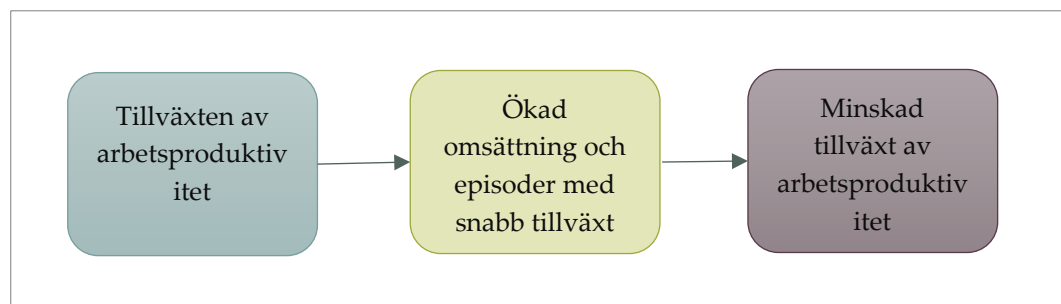
Vår studie bekräftar även flera stiliserade fakta om snabbväxande företag. Vi fann att sannolikheten för snabba tillväxtepisoder minskar när ett företags ålder ökar. I själva verket visar de beskrivande statistiken att företag som upplever STE i genomsnitt är 8 år gamla, jämfört med företag som inte upplever STE och som i genomsnitt är 14 år gamla. Vi finner också att ett företags storlek har en negativ effekt på sannolikheten för en snabbväxande episod. Det är dock viktigt att komma ihåg att vi använder OECD:s

definition av snabb tillväxt, som per definition utesluter företag med färre än 10 anställda. Det innebär att små företag är uteslutna från vårt urval.

Vi finner också ett samband mellan humankapital och sannolikheten för snabbväxande episoder. Specifikt observerar vi att högre utbildningspoäng samvarierar med sannolikheten för sådana episoder. Sambandet mellan genomsnittslön och sannolikheten för en STE är inte entydigt eftersom resultaten ändras avsevärt beroende på modellval. Dock noterar vi att företag som genomgår episoder av snabb tillväxt konsekvent erbjuder högre genomsnittslöner än de som inte gör det. Vidare, finns ett samband mellan kapitalinvesteringar, både när det gäller maskiner och byggnader, och sannolikheten för STE.

Som förväntat finner vi att sammanslagningar har ett starkt positivt samband för sannolikheten för STE. Detta kan bero på direkta ökningarna i försäljningen som uppstår från sammanslagningen eller på grund av effektivitets- och produktivitetsvinster som kom som ett resultat av sammanslagningen. Som Henrekson och Johansson (2010) påpekar kan *"gaseller som växer externt vara av avgörande betydelse för produktivitetstillväxt"*. Vad som dock var överraskande var det negativa sambandet mellan etablering av uppdelningar och sannolikheten för STE. Denna negativa relation kan bero på den ettåriga tidsfördröjningen i vår modell, som kanske inte är tillräcklig för att uppdelningar ska hinna uppleva STE. Vi finner också blandade resultat för sambandet mellan ett företags internationalisering och sannolikheten för STE.

Figur 4 illustrerar en förenklad visualisering av analysen när det gäller sambandet mellan produktivitet och snabbväxande episoder. Vi finner att när produktiviteten ökar är företag benägna att uppleva snabbväxande episoder. Emellertid upplever företag som tidigare har haft snabbväxande episoder en negativ förändring i sina produktivetsnivåer. Detta samband är stabilt oavsett vilken produktivetspercentil ett företag tillhör.



Figur 4: produktivitet och tillväxtcykler

En liknande relation mellan produktivitetstillväxt och snabb tillväxt observerades nyligen i en studie av Bisztray et al. (2023). De fann att HGF:er bidrar positivt till den aggregerade produktivetsnivån, men detta bidrag begränsas till den snabba tillväxtperioden eller perioden före den. Efter detta bidrar HGF:er inte till den aggregerade produktiviteten. Vår studie fångar inte HGF:ers bidrag på en aggregerad nivå, men den tycks stödja tillväxtmodellen som föreslagits av Penrose (1959), vilken understryker att tillväxt ofta följs av en minskning i produktivitet.

Reflektioner

Maskininlärningsverktyg har potential att bana väg för en ny era i förståelsen av företagsexpansion och kan erbjuda värdefulla insikter för att utforma skräddarsydda policyer som stödjer snabbväxande företag inom olika ekonomiska miljöer. I nuläget är vår kunskap om metodernas praktiska tillämpbarhet för att förutse tillväxtbanor och underlätta urvalsprocessen för företagsstöd dock högst begränsad. Men fler undersökande studier, av den typ som finns i denna rapport, kan förhoppningsvis öka kunskapen om hur metoderna bäst tillämpas i praktiken. Till detta kommer även utmaningar med dataåtkomst och kravet på avancerad teknisk kompetens från stödjande myndigheter och andra aktörer.

Men även om vägen till integration av dessa verktyg har sina utmaningar är dessa hinder långt ifrån oöverkomliga. I takt med teknologins utveckling och ökade användarvänlighet kan vi förvänta oss att många nuvarande barriärer minskar. Den växande trenden mot datademokratisering och framväxten av maskininlärningsplattformar med öppen källkod lovar också att lindra initiala integrationsutmaningar. Exakt vilka metoder och vilken roll som maskininlärning bör spela i framtida ekonomiska strategier bör dock bestämmas först efter att deras förmågor har utvärderats i jämförelse med mer traditionella metoder.

Referenser

- Abernathy, W.J., 1978. The productivity dilemma: Roadblock to innovation in the automobile industry. No Title.
- Acs, Zoltan J., Parsons, W., Tracy, S., 2008. High-impact firms: gazelles revisited. Wash. DC 18, 228–351.
- Acs, Z. J., Parsons, W., Tracy, S., 2008. High-Impact Firms: Gazelles Revisited. Washington, DC: US Small Business Administration Office of Advocacy. Contract SBAHQ-06-Q-0014.
- Adler, P.S., Benner, M., Brunner, D.J., MacDuffie, J.P., Osono, E., Staats, B.R., Takeuchi, H., Tushman, M.L., Winter, S.G., 2009. Perspectives on the productivity dilemma. *J. Oper. Manag.* 27, 99–113.
- Aghabozorgi, S., Shirkhorshidi, A.S., Wah, T.Y., 2015. Time-series clustering—a decade review. *Inf. Syst.* 53, 16–38.
- Aldieri, L., Sena, V., Vinci, C.P., 2022. High growth episodes among R&D intensive firms: Evidence for Europe, US and Japan. *Int. Small Bus. J.* 40, 742–767.
- Arbelaitz, O., Gurrutxaga, I., Muguerza, J., Pérez, J.M., Perona, I., 2013. An extensive comparative study of cluster validity indices. *Pattern Recognit.* 46, 243–256.
- Barney, J., 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. *J. Manag.* 17, 99–120.
- Becker-Ritterspach, F., 2022. How and Why Internationalization Facilitates High Firm Growth, in: Becker-Ritterspach, F., Dörrenbächer, C., Tomenendal, M. (Eds.), *The Promises and Properties of Rapidly Growing Companies: Gazelles*. Emerald Publishing Limited, pp. 107–127. <https://doi.org/10.1108/978-1-80117-818-120221006>
- Birch, D.L., Technology (Cambridge, M.) P. on N.M.I. of, Change, R., Neighborhood, M.) P. on, Technology (Cambridge, R.C.M.I. of, 1979. The job generation process. MIT program on neighborhood and regional change Cambridge, MA.
- Bisztray, M., de Nicola, F., Muraközy, B., 2023. High-growth firms' contribution to aggregate productivity growth. *Small Bus. Econ.* 60, 771–811. <https://doi.org/10.1007/s11187-022-00614-9>
- Bostian, M., Färe, R., Grosskopf, S., Lundgren, T., 2016. Environmental investment and firm performance: A network approach. *Energy Econ.* 57, 243–255.
- Brännback, M., Kiviluoto, N., Carsrud, A., Östermark, R., 2010. Much ado about nearly nothing? An exploratory study on the myth of high growth technology start-up entrepreneurship. *Front. Entrep. Res.* 30, 1.
- Bravo-Biosca, A., 2011. A look at business growth and contraction in Europe, in: 3rd European Conference on Corporate R&D and Innovation CONCORD-2011.
- Brown, R., Mawson, S., Mason, C., 2017. Myth-busting and entrepreneurship policy: the case of high growth firms. *Entrep. Reg. Dev.* 29, 414–443.
- Brynjolfsson, E., Rock, D., Syverson, C., 2018. Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics, in: *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press, pp. 23–57.
- Buckley, P.J., Casson, M., 2010. Edith Penrose's theory of the growth of the firm and the strategic management of multinational enterprises. *Multinatl. Enterp. Revisit. Essent. Buckley Casson* 277–300.
- Caloghirou, Y., Giotopoulos, I., Kontolaimou, A., Tsakanikas, A., 2022. Inside the black box of high-growth firms in a crisis-hit economy: corporate strategy, employee

- human capital and R&D capabilities. *Int. Entrep. Manag. J.* 18, 1319–1345.
<https://doi.org/10.1007/s11365-020-00674-x>
- Coad, A., 2009. *The growth of firms: A survey of theories and empirical evidence.* Edward Elgar Publishing.
- Coad, A., 2007. Testing the principle of ‘growth of the fitter’: the relationship between profits and firm growth. *Struct. Change Econ. Dyn.* 18, 370–386.
- Coad, A., Broekel, T., 2012. Firm growth and productivity growth: evidence from a panel VAR. *Appl. Econ.* <https://doi.org/10.1080/00036846.2010.539542>
- Coad, A., Daunfeldt, S.-O., Halvarsson, D., 2022a. Amundsen versus Scott: are growth paths related to firm performance? *Small Bus. Econ.* 59, 593–610.
- Coad, A., Daunfeldt, S.-O., Hölzl, W., Johansson, D., Nightingale, P., 2014a. High-growth firms: introduction to the special section. *Ind. Corp. Change* 23, 91–112.
<https://doi.org/10.1093/icc/dtt052>
- Coad, A., Daunfeldt, S.-O., Johansson, D., Wennberg, K., 2014b. Whom do high-growth firms hire? *Ind. Corp. Change* 23, 293–327.
- Coad, A., Harasztosi, P., Pál, R., Teruel, M., 2022b. Policy instruments for high-growth enterprises. *Quest. Entrep. State* 273.
- Coad, A., Hölzl, W., 2012. Firm growth: empirical analysis. *Handb. Econ. Theory Firm* 324–338.
- Coad, A., Rao, R., Tamagni, F., 2011. Growth processes of Italian manufacturing firms. *Struct. Change Econ. Dyn.* <https://doi.org/10.1016/J.STRUECO.2010.09.001>
- Coad, A., Srhoj, S., 2020. Catching Gazelles with a Lasso: Big data techniques for the prediction of high-growth firms. *Small Bus. Econ.* 55, 541–565.
<https://doi.org/10.1007/s11187-019-00203-3>
- Cowling, M., Liu, W., Zhang, N., 2018. Did firm age, experience, and access to finance count? SME performance after the global financial crisis. *J. Evol. Econ.* 28.
<https://doi.org/10.1007/S00191-017-0502-Z>
- Crook, T.R., Todd, S.Y., Combs, J.G., Woehr, D.J., Ketchen Jr, D.J., 2011. Does human capital matter? A meta-analysis of the relationship between human capital and firm performance. *J. Appl. Psychol.* 96, 443.
- Daunfeldt, S.-O., Elert, N., Johansson, D., 2016. Are high-growth firms overrepresented in high-tech industries? *Ind. Corp. Change* 25, 1–21.
- Daunfeldt, S.-O., Elert, N., Johansson, D., 2014. The Economic Contribution of High-Growth Firms: Do Policy Implications Depend on the Choice of Growth Indicator? *J. Ind. Compet. Trade* 14, 337–365. <https://doi.org/10.1007/s10842-013-0168-7>
- Daunfeldt, S.-O., Halvarsson, D., 2015. Are high-growth firms one-hit wonders? Evidence from Sweden. *Small Bus. Econ.* 44, 361–383.
- Davidsson, P., Delmar, F., 2006. High-growth firms and their contribution to employment: The case of Sweden 1987–96. *Entrep. Growth Firms* 156–178.
- Dosi, G., Grazzi, M., Moschella, D., Pisano, G., Tamagni, F., 2020. Long-term firm growth: an empirical analysis of US manufacturers 1959–2015. *Ind. Corp. Change* 29, 309–332.
- Du, J., Temouri, Y., 2015. High-growth firms and productivity: evidence from the United Kingdom. *Small Bus. Econ.* 44, 123–143. <https://doi.org/10.1007/s11187-014-9584-2>
- D’Urso, P., De Giovanni, L., Massari, R., 2021. Trimmed fuzzy clustering of financial time series based on dynamic time warping. *Ann. Oper. Res.* 299, 1379–1395.
<https://doi.org/10.1007/s10479-019-03284-1>

- Eckhardt, J., Shane, S., 2011. Industry changes in technology and complementary assets and the creation of high-growth firms. *J. Bus. Ventur.* 26. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSVENT.2010.01.003>
- Eurostat, O., 2007. Eurostat-OECD manual on business demography statistics. Luxemb. Off. Off. Publ. Eur. Communities.
- Ferrando, A., Pal, R., Durante, E., 2019. Financing and obstacles for high growth enterprises: The European case. EIB working papers.
- Franses, P.H., Wiemann, T., 2020. Intertemporal similarity of economic time series: An application of dynamic time warping. *Comput. Econ.* 56, 59–75.
- Gabrielsson, J., Lindholm Dahlstrand, Å., Politis, D., 2014. Sustainable High-Growth Entrepreneurship: A Study of Rapidly Growing Firms in the Scania Region. *Int. J. Entrep. Innov.* 15. <https://doi.org/10.5367/ijei.2014.0138>
- Geyskens, I., Steenkamp, J.-B.E.M., Kumar, N., 2006. Make, Buy, or Ally: A Transaction Cost Theory Meta-Analysis. *Acad. Manage. J.* 49, 519–543.
- Goswami, A.G., Medvedev, D., Olafsen, E., 2019. High-growth firms: Facts, fiction, and policy options for emerging economies. World Bank Publications.
- Grant, R.M., 1996. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strateg. Manag. J.* 17, 109–122.
- Grozdić, V., Marić, B., Radišić, M., Šebestová, J., Lis, M., 2020. Capital investments and manufacturing firms' performance: Panel-data analysis. *Sustainability* 12, 1689.
- Hallak, I., Harasztosi, P., 2019. Job Creation in Europe: A firm-level analysis. Publications Office of the European Union Luxembourg.
- Haltiwanger, J., Jarmin, R.S., Kulick, R., Miranda, J., 2016. High growth young firms: contribution to job, output, and productivity growth, in: *Measuring Entrepreneurial Businesses: Current Knowledge and Challenges*. University of Chicago Press, pp. 11–62.
- Hannan, M.T., Freeman, J., 1977. The population ecology of organizations. *Am. J. Sociol.* 82, 929–964.
- Hart, M., Prashar, N., Ri, A., 2021. From the Cabinet of Curiosities: The misdirection of research and policy debates on small firm growth. *Int. Small Bus. J.* 39, 3–17. <https://doi.org/10.1177/0266242620951718>
- Hyytinen, A., Rouvinen, P., Pajarinen, M., Virtanen, J., 2022. Ex Ante Predictability of Rapid Growth: A Design Science Approach. *Entrep. Theory Pract.* 10422587221128268. <https://doi.org/10.1177/10422587221128268>
- Jardak, M.K., Ben Hamad, S., 2022. The effect of digital transformation on firm performance: evidence from Swedish listed companies. *J. Risk Finance* 23, 329–348. <https://doi.org/10.1108/JRF-12-2021-0199>
- Johansson, B., Löf, H., 2008. The impact of firm's R&D strategy on profit and productivity. KTH Royal Institute of Technology.
- Kaiser, U., Kuhn, J.M., 2020. The value of publicly available, textual and non-textual information for startup performance prediction. *J. Bus. Ventur. Insights* 14, e00179.
- Korkmaz, S., Korkmaz, O., 2017. The Relationship between Labor Productivity and Economic Growth in OECD Countries. *Int. J. Econ. Finance.* <https://doi.org/10.5539/IJEF.V9N5P71>
- Lee, N., 2014. What holds back high-growth firms? Evidence from UK SMEs. *Small Bus. Econ.* 43. <https://doi.org/10.1007/S11187-013-9525-5>

- Lee, S.-J., Kim, J., Park, B.I., 2015. Culture clashes in cross-border mergers and acquisitions: A case study of Sweden's Volvo and South Korea's Samsung. *Int. Bus. Rev.* 24, 580–593. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.10.016>
- Lodorfos, G., Boateng, A., 2006. The role of culture in the merger and acquisition process: Evidence from the European chemical industry. *Manag. Decis.* 44, 1405–1421. <https://doi.org/10.1108/00251740610715722>
- Lööf, H., Heshmati, A., 2008. Investment and performance of firms: correlation or causality? *Corp. Ownersh. Control* 6, 268–282.
- Lucas Jr, R.E., 1988. On the mechanics of economic development. *J. Monet. Econ.* 22, 3–42.
- McMillan, M.S., Rodrik, D., 2011. Globalization, structural change and productivity growth. National Bureau of Economic Research.
- Miljkovic, D., Vatsa, P., 2023. On the linkages between energy and agricultural commodity prices: A dynamic time warping analysis. *Int. Rev. Financ. Anal.* 90, 102834.
- Nason, R.S., Brinckmann, J., Wiklund, J., 2012. A systematic assessment and extension of the theory of the growth of the firm. *Front. Entrep. Res.* Vol. 32: Iss. 9, Article 2. <https://digitalcollections.babson.edu/digital/collection/ferpapers/id/1683/rec/1>
- Navaretti, G.B., Castellani, D., Pieri, F., 2014. Age and firm growth: evidence from three European countries. *Small Bus. Econ.* 43. <https://doi.org/10.1007/S11187-014-9564-6>
- Nelson, R.R., Winter, S.G., 1982. The Schumpeterian tradeoff revisited. *Am. Econ. Rev.* 72, 114–132.
- Nonaka, I., 1991. *The Knowledge-Creating Company*. Harvard Business Review Press.
- Papadogonas, T., Voulgaris, F., 2005. Labor productivity growth in Greek manufacturing firms. *Oper. Res.* <https://doi.org/10.1007/BF02941131>
- Penrose, E.T., 1959. *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Blackwel.
- Petitjean, F., Ketterlin, A., Gançarski, P., 2011. A global averaging method for dynamic time warping, with applications to clustering. *Pattern Recognit.* 44, 678–693.
- Priem, R.L., Butler, J.E., 2001. Tautology in the resource-based view and the implications of externally determined resource value: Further comments. *Acad. Manage. Rev.* 26, 57–66.
- Raihan, T., 2017. Predicting US recessions: A dynamic time warping exercise in economics. Available SSRN 3047649.
- Romer, P.M., 1986. Increasing returns and long-run growth. *J. Polit. Econ.* 94, 1002–1037.
- Sakoe, H., Chiba, S., 1978. Dynamic programming algorithm optimization for spoken word recognition. *IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process.* 26, 43–49.
- Sarda-Espinosa, A., Sarda, M.A., LazyData, T., 2018. Package 'dtwclust.' Pobrane Z [Httpcran Ma Imp. Ac Ukwebpackagesdtwclustdtwclust Pdf](http://cran.ma.imp.ac.uk/web/packages/dtwclust/dtwclust.Pdf).
- Simkova, N., 2015. The hierarchical clustering of tax burden in the EU27. *J. Compet.* 7.
- Solow, R.M., 1956. A contribution to the theory of economic growth. *Q. J. Econ.* 70, 65–94.
- Storey, D.J., 1994. Understanding the Small Business Sector. Univ. Ill. Urbana-Champaigns Acad. Entrep. Leadersh. Hist. Res. Ref. Entrep.
- Swan, T.W., 1956. Economic growth and capital accumulation. *Econ. Rec.* 32, 334–361.
- Tang, J., 2015. Employment and Productivity: Exploring the Trade-off. *Int. Product. Monit.*
- Tangen, S., 2005. Demystifying productivity and performance. *Int. J. Product. Perform. Manag.* 54, 34–46.
- Tillväxtanalys, 2023. Djungeln av tillväxtdefinitioner (No. Rapport 2023:03). Tillväxtanalys, Stockholm.

- Tillväxtanalys, 2022. Productivity divergence and the role of digitalisation (No. 2022:08). Stockholm.
- Tillväxtanalys, 2021. Produktivitetstillväxt och dess drivkrafter - Sverige ur ett internationellt perspektiv (Rapport 2021:09). Stockholm.
- Volpe, L., Biferali, D., 2008. Edith Tilton Penrose, *The Theory of the Growth of the Firm*: John Wiley & Sons, New York, 1959.
- Wang, G.-J., Xie, C., Han, F., Sun, B., 2012. Similarity measure and topology evolution of foreign exchange markets using dynamic time warping method: Evidence from minimal spanning tree. *Phys. Stat. Mech. Its Appl.* 391, 4136–4146.
- Weber, R.A., Camerer, C.F., 2003. Cultural conflict and merger failure: An experimental approach. *Manag. Sci.* 49, 400–415.
- Weinblat, J., 2018. Forecasting European high-growth Firms - A Random Forest Approach. *J. Ind. Compet. Trade* 18, 253–294. <https://doi.org/10.1007/s10842-017-0257-0>
- Williamson, O.E., 1981. The economics of organization: The transaction cost approach. *Am. J. Sociol.* 87, 548–577.
- Wooldridge, J.M., 2005. Simple solutions to the initial conditions problem in dynamic, nonlinear panel data models with unobserved heterogeneity. *J. Appl. Econom.* 20, 39–54.
- Yu, X., Dosi, G., Grazzi, M., Lei, J., 2015. Inside the Virtuous Cycle between Productivity, Profitability, Investment and Corporate Growth: An Anatomy of China Industrialization. *FEN Int. Corp. Finance Top.* <https://doi.org/10.2139/ssrn.2605030>

Bilagor

Bilaga A: Wilcoxon test

Resultat av Wilcoxon-test och jämförelse av variabler mellan kluster 1 och kluster 2

	Medel		Standardavvikelse		W statistic	P value
	Kluster 1	Kluster 2	Kluster 1	Kluster 2		
STE	0,14	0,06	0,35	0,24	10041883886	0,000
Affärscykel (år)	9,34	9,41	2,32	2,29	12840134495	0,000
Ålder	12,40	13,46	10,16	10,53	12359735023	0,000
Storlek (anställda)	61,05	64,72	314,96	357,57	13609770654	0,000
Förädlingsvärde	44 471	45 695	243 908	333 837	14337075634	0,000
Omsättning	154 341	163 788	1 197 884	1 199 490	13950172153	0,000
Produktivitet	6,91	6,85	0,31	0,30	14792490281	0,000
Δ produktivitet	0,01	0,01	0,18	0,20	11861115695	0,520
Medellön	510,27	496,10	169,99	180,34	14005579153	0,000
Utbildning	40,94	38,96	21,12	19,37	13529861559	0,000
Investeringar i mark och byggnader	1828,12	1450,47	4336,92	3856,75	14107663942	0,000
Investering i maskiner och invent.	150,08	118,66	659,02	587,38	13237302646	0,000
Uppdelning	0,02	0,04	0,14	0,19	12804596285	0,000
Hopslagning	0,05	0,03	0,22	0,17	13281426327	0,000
Internationell försäljning (dummy)	0,11	0,11	0,31	0,31	13075408216	0,039
Utlandsägt	0,05	0,07	0,22	0,26	12734658699	0,000
Obs. alla	162 075	160 987				
Obs. (företag per kluster)	19 096	18 765				

Bilaga B: STE Fördelning över produktivetsgrupper och kluster

Produktivitetsgrupp	Totala antal punkter	Antal punkter kluster 1	Antal punkter kluster 2	Antal STE alla	Antal STE kluster 1	Antal STE kluster 2
p0-10	24155	9241	14914	2289	1416	873
p10-40	80380	35821	44559	6790	4680	2110
p40-60	55639	27470	28169	5190	3586	1604
p60-90	84780	44603	40177	9097	6382	2715
p90-100	27637	15035	12602	4186	2887	1299

Bilaga C: Dynamisk paneldataestimering

Resultat av dynamisk paneldataestimering enligt Wooldridge (2005)

	Dynamisk paneldataestimering		
	Alla företag	kluster 1	kluster 2
Δ Produktivitet _{it-1}	0.198736*** (8.48)	0.259599*** (7.93)	0.162926*** (4.72)
Medellön _{it-1}	-0.000360*** (-6.05)	-0.000323*** (-3.94)	-0.000299*** (-3.37)
Utbildning _{it-1}	0.002654* (2.35)	0.004488** (3.05)	0.002196 (1.23)
Investering i maskiner och inventarier _{it-1}	0.000022*** (12.19)	0.000022*** (9.67)	0.000017*** (5.42)
Investeringar i mark och byggnader _{it-1}	0.000035*** (3.67)	0.000047*** (4.06)	0.000009 (0.52)
Företagets ålder _{it}	-0.022983*** (-16.00)	-0.032612*** (-16.78)	-0.008572*** (-3.71)
Företagstorlek _{it-1}	-0.000423*** (-4.65)	-0.000722*** (-6.33)	-0.000235 (-1.48)
Uppdelningar _{it-1}	-0.355180*** (-9.19)	-0.274217*** (-4.70)	-0.344720*** (-6.46)
Hopslagningar _{it-1}	0.587078*** (26.07)	0.527911*** (18.62)	0.617377*** (16.33)
Utländskt ägande _{it-1}	0.008751 (0.17)	0.095542 (1.37)	-0.073490 (-0.92)
Försäljning till utlandet _{it-1}	-0.037727 (-1.86)	-0.036767 (-1.44)	-0.050169 (-1.46)

Beroende av tillstånd (state dependency)

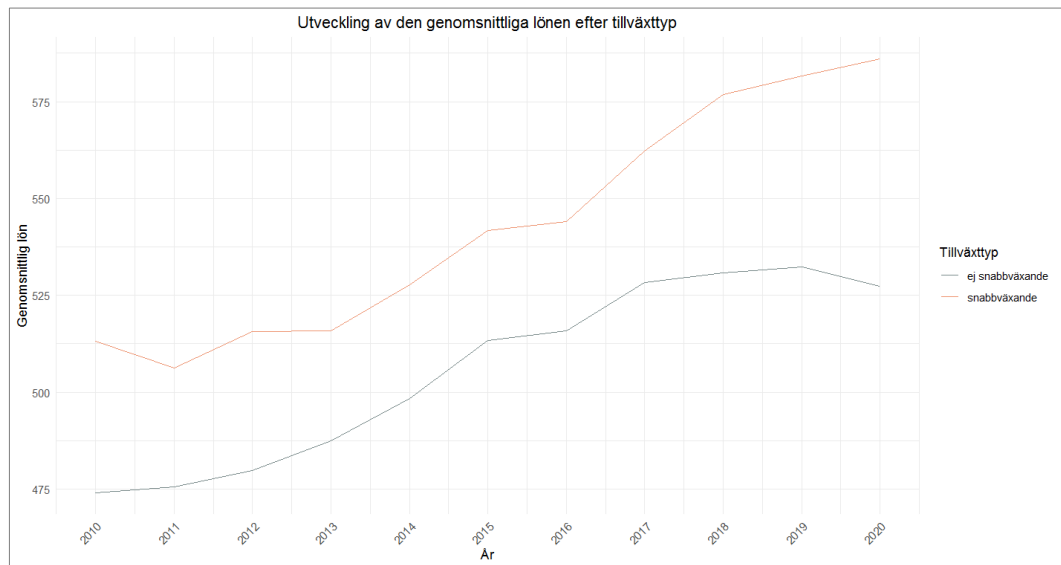
	Dynamisk paneldataestimering		
STI _{it-1}	1.286552*** (98.29)	1.254060*** (77.52)	1.252297*** (55.86)
STI _{i1}	0.049725*** (3.70)	0.024532 (1.50)	0.056834* (2.51)
Medelvärdeskovariater			
ΔProduktivitet _i	1.060440*** (10.15)	1.304069*** (9.40)	0.805437*** (5.12)
Medellön _i	0.000602*** (8.17)	0.000392*** (3.93)	0.000667*** (6.00)
Utbildning _i	0.001521 (1.27)	-0.000380 (-0.25)	0.001250 (0.65)
Investering i maskiner och inventarier _i	-0.000012*** (-4.47)	-0.000012*** (-3.39)	-0.000014** (-3.04)
Investeringar i mark och byggnader _i	-0.000044* (-2.45)	-0.000077*** (-3.42)	0.000002 (0.07)
Företagets ålder _i	0.005746*** (3.49)	0.014456*** (6.55)	-0.004500 (-1.70)
Företagstorlek _i	0.000203* (2.17)	0.000532*** (4.59)	0.000060 (0.37)
Uppdelningar _i	-0.606421*** (-6.58)	-0.406482** (-3.01)	0.362700** (2.83)
Hopslagningar _i	0.961494*** (16.17)	0.846015*** (11.94)	0.504041*** (4.57)
Utländskt ägande _i	0.012331 (0.22)	-0.043597 (-0.56)	0.153562 (1.77)
Försäljning till utlandet _i	0.021597 (0.61)	0.066486 (1.46)	-0.040219 (-0.72)
N	234551	112713	120076

Not: Alla regressioner inkluderar års-dummies, kommun-dummies och SNI 2-siffriga industrisektor-dummies.

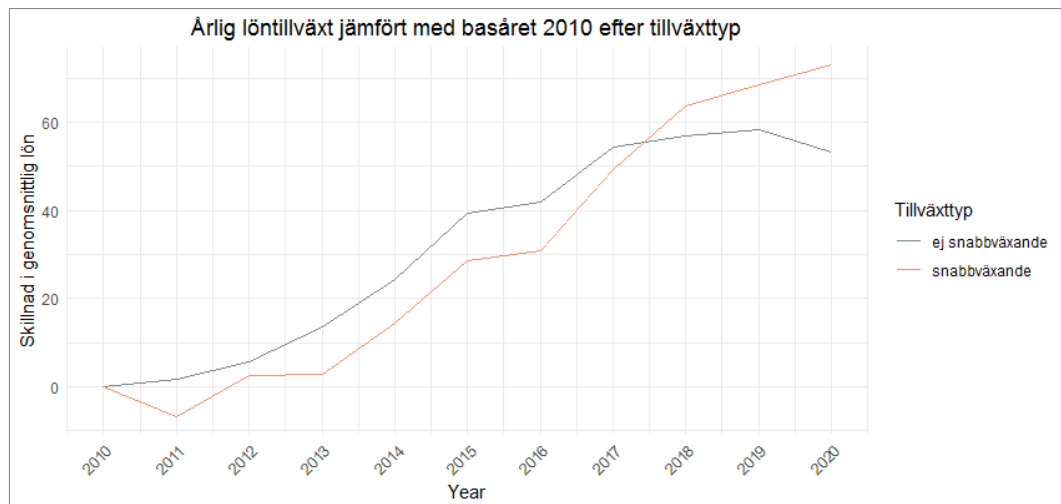
Bilaga E: Genomsnittliga marginaleffekter

	Probit Modeller		
	Alla företag	Kluster 1	Kluster 2
Δ Produktivitet _{t-1}	0.064223*** (18.17)	0.101572*** (16.04)	0.036856*** (9.95)
Medellöni _{t-1}	0.000015*** (3.55)	0.000012 (1.60)	0.000019*** (3.93)
Utbildning _{t-1}	0.000672*** (14.78)	0.000862*** (11.31)	0.000495*** (9.52)
Investering i maskiner och inventarier _{t-1}	0.000003*** (20.25)	0.000004*** (17.94)	0.000002*** (9.48)
Investeringar i mark och byggnader _{t-1}	0.000002* (2.01)	0.000004** (2.81)	0.000000 (0.35)
Företagets ålder _t	-0.005682*** (-76.00)	-0.008217*** (-66.23)	-0.003300*** (-38.58)
Företagsstorlek _{t-1}	-0.000040*** (-9.39)	-0.000062*** (-7.83)	-0.000024*** (-5.91)
Uppdelning _{t-1}	-0.054477*** (-13.11)	-0.066147*** (-7.96)	-0.031136*** (-7.92)
Hopslagning _{t-1}	0.111689*** (45.46)	0.135024*** (33.87)	0.082509*** (28.26)
Utländskt ägande _{t-1}	0.011153*** (4.90)	0.014185*** (3.52)	0.008154*** (3.40)
Försäljning till utlandet _{t-1}	-0.001385 (-0.69)	0.001396 (0.43)	-0.006706** (-2.76)
Kontroll för kluster 1	0.067822*** (60.37)	-	-
N	272117	131695	139524

Bilaga E: Relation mellan lön och STE



Figur 5: Löneutveckling



Figur 6: Jämförande löneutveckling

På vilket sätt statens insatser bidrar till svensk tillväxt och näringslivsutveckling står i fokus för våra rapporter.

Läs mer om vilka vi är och vad nyttan med det vi gör är på www.tillvaxtanalys.se. Du kan även följa oss på LinkedIn och YouTube.

Anmäl dig gärna till vårt [nyhetsbrev](#) för att hålla dig uppdaterad om pågående och planerade analys- och utvärderingsprojekt.

Varmt välkommen att kontakta oss!



Tillväxtanalys

Studentplan 3, 831 40 Östersund

Telefon: 010-447 44 00

E-post: info@tillvaxtanalys.se

Webb: www.tillvaxtanalys.se