



LUNDS
UNIVERSITET

Företagsekonomiska institutionen

FEKH89

Examensarbete i finansiering på kandidatnivå

HT2023

Hemligheterna bakom läkemedelsbolagens förstadagsavkastning

En kvantitativ studie om underprissättning vid börsintroduktioner av läkemedelsbolag

Författare:

Gustaf Björn

Anton Sitnikov

Gustaf Heljetorp

Handledare:

Maria Gårdängen

Abstrakt

Titel:	Hemligheterna bakom läkemedelsbolagens förstadagsavkastning. (En kvantitativ studie om underprissättning vid börsintroduktioner av läkemedelsbolag).
Seminariedatum:	2024-01-10
Kurs:	FEKH89, Examensarbete i Finansiering, Kandidatnivå, 15HP
Författare:	Gustaf Björn, Anton Sitnikov, Gustaf Heljetorp
Handledare:	Maria Gårdängen
Nyckelord:	Underprissättning, börsintroduktion, läkemedelsbolag, risk, icke-högteknologiska bolag
Syfte:	Studiens syfte är att undersöka underprissättningen för läkemedelsbolag i jämförelse mot icke-högteknologiska bolag och analysera potentiella samband mellan olika faktorer och underprissättningen.
Frågeställning:	Finns det skillnad i underprissättning mellan läkemedelsföretag och icke-högteknologiska företag på de amerikanska börserna.
Metod:	En kvantitativ studie med ett deduktivt förhållningssätt och fokus på orsaksförklaring. Sekundärdata har använts för att utföra den statistiska analysen genom en multipel regression. Urvalet består av 674 börsintroduktioner på NASDAQ och NYSE mellan åren 2010 och 2019. Dessa observationer tillhör läkemedelssektorn och icke-högteknologiska sektorer.
Teoretiskt perspektiv:	De huvudsakliga förklaringarna till underprissättning i tidigare studier fokuserar på informationsasymmetri och den förändrade risksammansättningen.
Resultat:	Resultatet av denna studie visar en signifikant skillnad i underprissättning medan läkemedelsföretag är mer underprissatta än företag i icke-högteknologiska sektorer.
Slutsats:	Skillnaden i underprissättning kan förklaras av den höga komplexiteten, informationsasymmetrin och därmed riskerna inom läkemedelssektorn.

Abstract

Title:	The secrets behind pharmaceutical companies first day returns. (A quantitative study on underpricing at initial public offering of pharmaceutical companies.
Seminar date:	2024-01-10
Course:	FEKH89, Corporate Finance Degree Project, Undergraduate level, 15 ECTS Credits
Authors:	Gustaf Björn, Anton Sitnikov, Gustaf Heljetorp
Advisor:	Maria Gårdängen
Key words:	Underpricing, initial public offering, pharmaceutical companies, risk, non high-technology companies.
Purpose:	The purpose of this study is to examine the potential difference in underpricing of pharmaceutical companies compared to companies within non high-technology sectors.
Research question:	Is there a difference in underpricing between pharmaceutical companies and non high-technology companies on the U.S. stock exchanges?
Methodology:	A quantitative study with a deductive approach and focus on cause explanatory investigation. Secondary data have been used in order to perform the statistical analysis through a multiple regression. The sample consists of 674 initial public offerings on the NASDAQ and NYSE between the years of 2010 and 2019. These observations belong to the pharmaceutical sector and non high-technology sectors.
Theoretical perspective:	The main explanations of underpricing in previous studies focuses on information asymmetry and the changing risk composition.
Result:	The result of this study shows a significant difference in underpricing whereas pharmaceutical companies are more underpriced than companies in non high-technology sectors.
Conclusion:	The difference in underpricing can be explained by the high complexity, information asymmetry and therefore risks within the pharmaceutical sector.

Definitioner och begrepp

Underprissättning:	Skillnaden mellan börsintroduktionens erbjudna pris och aktiens pris vid stängning på första handelsdagen.
Förstadagsavkastning:	Synonymt med underprissättning.
Primärnotering:	Ett bolag som börsintroduceras för första gången.
Emmitent:	Företaget som börsintroduceras.
Informationsasymmetri:	När två parter har olika information om ett bolag.
Handelsplats:	Synonymt med aktiemarknad / börsmarknad.
Insiders:	Aktörer med mer information om företaget än resten av marknaden.
FoU:	Forskning och utveckling.
The Efficient Market Hypothesis:	Marknadspriset speglar all tillgänglig information och är en sammanställning av investerares kollektiva analys.
Icke-högteknologiska bolag:	Motsats till högteknologiska bolag, som kännetecknas av företag vars verksamhet inte är teknisk i grunden, har små investeringar i FoU och präglas inte av innovation.

Förord

Författarna vill rikta ett stort tack till handledaren Maria Gårdängen, som med sitt stora engagemang har givit oss vägledning samt goda råd för utveckling av studien. Vidare vill författarna tacka Anamaria Cociorva för hjälpen gällande statistiken och opponerande grupper för värdefulla synpunkter avseende förbättringar av studien.

Anton Sitnikov

Gustaf Björn

Gustaf Heljetorp

Innehållsförteckning

1 INTRODUKTION	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Problematisering	10
1.3 Syfte och frågeställning	12
1.4 Avgränsningar	12
1.5 Målgrupp	12
2 TEORETISKT RAMVERK OCH TIDIGARE FORSKNING	13
2.1 The changing risk composition hypothesis	13
2.2 Asymmetrisk information	15
2.3 Hot Issue Markets Theory	16
2.4 Extern och intern komplexitet	18
2.5 Tidigare empirisk forskning om riskkapitalbolag	19
2.6 Hypoteser om underprissättning	20
3 METOD	22
3.1 Vetenskapligt förhållningssätt	22
3.2 Val av teorier	22
3.3 Datainsamling	23
3.4 Urval av data	23
3.4.1 Tidsram	23
3.4.2 Geografisk avgränsning	23
3.4.3 Handelsplats	24
3.4.4 Sektorindelning	24
3.4.5 Urval av erbjudande	24
3.4.6 Sammanfattning av urvalskriterier	24
3.5 Bortfallsanalys	25
3.6 OLS-Regression	26
3.7 Tester	27
3.7.1 White-test (antagande 2)	28
3.7.2 RESET-test	28
3.7.3 Korrelationsmatris (antagande 3 och 4)	29
3.7.4 Jarque-Bera test (antagande 5)	29
3.7.5 Signifikansnivå	29
3.7.6 Förklaringsgrad	30
3.7.7 T-test	30
3.8 Variabler	30

3.8.1 Beroende variabel	30
3.8.2 Intressevariabel	31
3.8.3 Kontrollvariabler	31
3.8.3.1 Börsintroduktionsvärde	33
3.8.3.2 Ålder	34
3.8.3.3 PE/VC	34
3.8.3.4 Cykikalitet	35
3.9 Regressionsmodeller	36
3.10 Metoddiskussion	37
3.10.1 Reliabilitet	37
3.10.2 Validitet	38
3.10.3 Kritik av metod	38
4 RESULTAT	40
4.1 Deskriptiv statistik	40
4.2 T-tester	42
4.3 Regressiondiagnostik	42
4.3.1 White test	42
4.3.2 Ramsey's RESET-test	42
4.3.3 Jarque-Bera	42
4.3.4 Korrelationsmatris	42
4.4 Multipel regressioner	43
4.4.1 Regression 1: Läkemedelsbolag och icke-högteknologiska sektorer	43
4.4.2 Regression 2: Icke-högteknologiska bolag	43
4.4.3 Regression 3: Läkemedelsbolag	43
5 ANALYS	45
5.1 Deskriptiv statistik	45
5.2 Underprissättning	46
5.3 Kontrollvariabler	49
5.3.1 Börsintroduktionsvärde	49
5.3.2 Ålder	49
5.3.3 Cykikalitet	50
5.3.4 PE/VC-backning	51
6 SLUTSATS	52
6.1 Slutsats	52
6.2 Diskussion	53
6.3 Förslag på vidare studier	54

Tabeller

TABELL 1: SAMMANSTÄLLNING AV TIDIGARE EMPIRISK FORSKNING.	21
TABELL 2: SAMMANSTÄLLNING AV STATISTISKA TESTER FÖR REGRESSIONSMODELLEN.	27
TABELL 3: NAICS-KODER FÖR LÄKEMEDELSSEKTORN.	31
TABELL 4: TIDIGARE FORSKNING OM UNDERPRISSÄTTNING. X BETYDER ATT FÖRFATTARNA ANVÄNDE VARIABELN, * BETYDER ATT STUDIEN FICK SIGNIFIKANS PÅ VARIABELN.	32
TABELL 5: TIDIGARE FORSKNING OM UNDERPRISSÄTTNING. X BETYDER ATT FÖRFATTARNA ANVÄNDE VARIABELN, * BETYDER ATT STUDIEN FICK SIGNIFIKANS PÅ VARIABELN.	33
TABELL 6: SAMMANSTÄLLNING AV STUDIENS VARIABLER.	37
TABELL 7: DESKRIPTIV STATISTIK MED OTRANSFORMERAD DATA.	40
TABELL 8: DESKRIPTIV STATISTIK MED TRANSFORMERAD DATA.	41
TABELL 9: DESKRIPTIV STATISTIK FÖR DUMMY-VARIABLER.	41
TABELL 10: RESULTAT FÖR SAMTLIGA TRE REGRESSIONER	44

Diagram

DIAGRAM 1: SAMMANSTÄLLNING AV SAKNADE DATAPUNKTER	25
DIAGRAM 2: ANTAL BÖRSINTRODUKTIONER PER ÅR.	35

Ekvationer

(EKVATION 1: UNDERPRISSÄTTNING)	31
(EKVATION 2: BÖRSINTRODUKTIONSVÄRDE)	33
(EKVATION 3: FÖRETAGETS ÅLDER)	34
(EKVATION 4: REGRESSIONSMODELL FÖR LÄKEMEDELSSEKTORN OCH ICKE-HÖGTEKNOLOGISKA SEKTORER)	36
(EKVATION 5: REGRESSIONSMODELL FÖR DE ICKE-HÖGTEKNOLOGISKA SEKTORER)	36
(EKVATION 6: REGRESSIONSMODELL FÖR LÄKEMEDELSSEKTORN)	36

1 Introduktion

Detta avsnitt presenterar bakgrunden kring området med efterföljande problematisering varefter ett syfte med tillhörande frågeställning framställs. Även avgränsningar och målgrupp presenteras.

1.1 Bakgrund

Att fenomenet underprissättning av börsintroduktioner existerar råder det konsensus om bland forskare och investerare. Gällande varför och vilka faktorer som orsakar samt påverkar fenomenet finns det däremot såväl likheter som skillnader mellan de teorier som utvecklats och slutsatser från tidigare forskning. Enligt Welch och Ritter (2002) är det inte en enskild faktor som orsakar underprissättning utan flera och att faktorerna är unika för olika företag i olika stadier av livsrytmen. Under slutet på 60-talet och början på 70-talet genomfördes bland de tidigaste studierna på ämnet och som visade på en systematisk förstadagsavkastning bland börsintroduktioner (Logue, 1973; Reilly och Hatfield, 1969; Ibbotson och Jaffe, 1975). Mellan åren 1980 till 2001 var den genomsnittliga förstadagsavkastningen 18.8% för ett urval av totalt 6 249 stycken börsintroduktioner i USA (Ritter & Welch, 2002).

Redan under 80-talet började forskare att intressera sig för att undersöka orsakerna till underprissättningen och teorier som förklaringsmodeller började utvecklas. En av dem mer välkända teorierna inom området för underprissättning är "The changing risk composition hypothesis" av Ritter (1984) som menar på att mer riskfyllda bolag kommer att underprissättas mer vid börsintroduktion jämfört med mindre riskfyllda bolag. Risk avses gälla osäkerhet kring värdering av bolag varav högre osäkerhet och därav risk bidrar till högre underprissättning. Vidare påpekas att nivån av osäkerhet är generellt högre för högteknologiska bolag än för icke-högteknologiska bolag. I en studie av Engelen och Van Essen (2010) menas att högteknologiska bolag är mer underprissatta på grund av den högre risken som uppstår i samband med högre osäkerhet kring framtida intäkter. En studie av Ritter (2023b) visade på att högteknologiska bolag i USA var underprissatta med 31.2% mellan åren 1980 och 2022 jämfört med en underprissättning på 12% för icke-högteknologiska bolag under samma tidsperiod. Fortsättningsvis har flera andra studier visat på ett starkt positivt samband högteknologiska bolag och underprissättning som dessutom visats vara högre än för de icke-högteknologiska bolagen (Chahine, 2008; Fornstedt och Norberg, 2018, Kim, Pukthuanthong-Le och Walker (2008).

1.2 Problematisering

I allmänhet finns det både likheter och skillnader mellan olika teorier och tidigare forskning kring varför vissa bolag blir mer underprissatta än andra. Att motsatser existerar inom forskningen är viktigt att poängtera, varav detta kan vara en konsekvens av att i många fall olika tidsperioder och geografier undersöks. Detta påverkar i sin tur jämförbarheten mellan studier om fenomenet underprissättning vilket har bidragit till att forskningen kan ge ett delvis spretigt intryck. Därav motiveras vidare studier som denna i syfte att potentiellt utveckla förklaringsmodeller med högre förklaringsgrad och fördjupade insikter kring underprissättning.

Det finns alltså sedan tidigare ett stort antal studier kring underprissättning om såväl börsbolag generellt (Ritter och Welch, 2002; Rock, 1986; Ljungqvist, 1997) som om jämförelsen mellan icke-högteknologiska och högteknologiska bolag (Engelen och Van Essen, 2010; Chahine, 2008; Fornstedt och Norberg, 2018; Predkiewicz, Pauka och Predkiewicz, 2021). Trots att det, enligt författarnas bedömning, råder konsensus om att högteknologiska bolag i allmänhet har en högre underprissättning än icke-högteknologiska bolag kvarstår fortfarande frågetecken kring underprissättningen av specifika högteknologiska sektorer och branscher. Detta informationsgap ämnar denna studie bidra till att fylla genom att fokusera på underprissättningen inom läkemedelssektorn specifikt, inom ramen för den högteknologiska gruppen av sektorer.

Ytterligare bidrar denna studie även till att analysera nyare data till skillnad mot tidigare forskning med äldre data om läkemedelsbolags underprissättning, såsom studien av Brau och Holloways (2009) vars resultat visade på en genomsnittlig underprissättning för läkemedelsbolag i USA om 13,6% mellan år 1980 och 2004 eller studien av Efrata (2008) som undersökte 82 börsintroduktioner av läkemedelsbolag i USA mellan år 1998-2005. På grund av det tunna forskningsläget kring läkemedelssektorn uppstår det som tidigare nämnt fortsättningsvis frågor kring varför dessa bolag blir underprissatta och om faktorerna till underprissättningen skiljer sig jämfört med icke-högteknologiska sektorer.

Studien om läkemedelssektorn av Efrata (2008) finner ett signifikant negativt samband mellan forskning och utveckling (FoU) och underprissättning, där låg FoU-intensitet leder till högre underprissättning. Alltså, underprissättningen förklaras av nivån på läkemedelsbolagens FoU-

intensitet som i sin tur indikerar till vilken grad asymmetrisk information existerar mellan emittenter och investerare. Även om den nämnda studiens slutsatser är intressanta och bidrar till förståelsen av underprissättningen av läkemedelsbolag, föreligger det en begränsning i att den genomfördes med ett urval inom en vad som kan anses en relativt kort tidsperiod med få observationer. Samtidigt har det skett en enorm digitalisering i samhället senaste decenniet vilket påverkar tillgången till information. Med bakgrund i den tidigare forskningen kring jämförelsen mellan icke-högteknologiska och högteknologiska bolag kan det föreliggande skillnader i förklaringar av underprissättning mellan olika sektorer och branscher.

Vad som gör läkemedelssektorn särskilt intressant att studera är dess roll i samhället tillsammans med sektorns unika karaktäristika som består av långa och intensiva FoU-perioder, omfattande regleringar, hög risk och höga vinstmarginaler. Läkemedelssektorn ses även som en av världens mest FoU-intensiva sektorer (Scherer, 2000). Generellt råder det en stor osäkerhet kring utvecklingsfasen av läkemedlen, samtidigt som bolagens intäkter och efterfrågan på läkemedel drivs till stor del av regeringens politik och inte av marknadskrafter såsom konsumenters efterfrågan, detta till skillnad mot produkter inom andra sektorer (Guirguis, Onochie och Rosen 2001). Vidare präglas läkemedelssektorn av digital transformation men där sektorn fortfarande är i en experimentell fas gällande applicering av artificiell intelligens och maskininlärning som väntas bidra till ökad effektivisering av bolagen och ökad produktivitet kring processen att utveckla nya läkemedel (Hole, 2021).

Fortsättningsvis anses läkemedelssektorn i USA vara unik med extra långa processer för att få ett nytt läkemedel godkänt av FDA och kan pågå upp till 15 år (Efrata, 2008). Vidare menas att endast 20% av bolagen som får godkänt lyckas täcka forskningskostnaderna för att utveckla läkemedlet (Nickisch, Greuel och Bode-Greuel, 2009). Detta medför att USA blir särskilt intressant ur ett forskningsperspektiv även med tanke på dess världsledande börsmarknad. Sammanfattningsvis kan det som tidigare nämnt anses finnas ett informationsgap gällande underprissättning vid börsintroduktioner inom olika sektorer, där en högteknologisk sektor som läkemedel blir särskilt intressant på grund av dess unika karaktäristika. Denna studie tar därmed utgångspunkt i denna problematisering för att bidra till ökad förståelse kring underprissättningen av läkemedelsbolag.

1.3 Syfte och frågeställning

Studiens syfte är att undersöka underprissättningen för läkemedelsbolag i jämförelse mot icke-högteknologiska bolag och analysera potentiella samband mellan olika faktorer och underprissättningen.

- *Hur skiljer sig underprissättning av läkemedelsbolag jämfört med icke-högteknologiska bolag i USA?*

1.4 Avgränsningar

För att genomföra denna studie har författarna valt att avgränsa datainsamlingens observationer geografiskt till börsintroduktioner i form av primärnoteringar på den amerikanska aktiemarknaden, på handelsplatserna NASDAQ och NYSE. Dessa noteringar är i sin tur även avgränsade till icke-högteknologiska bolag och läkemedelsbolag. Vidare avgränsas studien till tidsperioden mellan åren 2010 och 2019. Detta motiveras av målet om ett mer generaliserbart resultat genom att exkludera potentiella extremvärden från finanskrisen år 2008 och Covid-19-pandemin som började år 2020. Mer specifika motiveringar till avgränsningarna återfinns i metodavsnittet.

1.5 Målgrupp

Denna studie riktar sig till en akademisk målgrupp som har tidigare kunskaper inom finans. Kunskaperna som avses behöver inte vara på en avancerad nivå men likställs med kunskaperna som krävs för grundläggande kurser inom finans på universitetsnivå. Målet med studien är att bidra till ökad förståelse kring fenomenet underprissättning.

2 Teoretiskt ramverk och tidigare forskning

I detta avsnitt behandlas teorier kring fenomenet underprissättning. Dessa teorier syftar till att skapa förståelse kring bakomliggande faktorer kring underprissättning och hur dessa faktorer kopplas till läkemedelsbolag. Därefter presenteras tidigare forskning kring ämnet för att fungera som utgångspunkt för analysen och diskussionen.

2.1 The changing risk composition hypothesis

Risk är en central faktor inom underprissättning som påverkar investerares beslut att investera i företag (Ritter 1984; Loughran, Ritter & Rydqvist, 1994). För att förstå varför vissa företag är mer riskfyllda än andra, behövs en förståelse över vilka faktorer som kan bidra till ett företags risk och hur den högre risken i sin tur påverkar underprissättning.

The changing risk composition hypothesis introducerades 1984 av Jay R. Ritter, som menar att underprissättning sker i större utsträckning hos börsintroduktioner med hög risk än med låg risk. Risken förklaras som osäkerhet kring företagets värdering eller teknologiska utveckling (Ritter, 1984). Förklaringen till fenomenet beskrivs därför som ett medel för att kompensera investerare för den risk de exponeras för i samband med investeringar i riskfyllda börsintroduktioner (Loughran, Ritter & Rydqvist, 1994). I perioder då fler riskfyllda företag genomför en börsintroduktion kommer den genomsnittliga underprissättningen att öka. Detta på grund av att marknaden blir mer osäker och investerare kräver compensation för att medverka (Loughran & Ritter, 2004).

Ritter (2023b) går ett steg längre med sin forskning och undersöker hur underprissättningen kan skilja sig mellan högteknologiska bolag och icke-högteknologiska bolag. Med grund i sin tidigare forskning, changing risk composition hypothesis, visar Ritter i en studie att högteknologiska bolag mellan år 1980-2022 blev underprissatta vid börsintroduktionen med i genomsnitt 31.2%, jämfört med icke-högteknologiska bolag som under samma tidsperiod hade en underprissättning på 12% första handelsdagen. Även Engelen och Van Essen (2010) visar i en studie att det finns ett samband mellan nivån av risk och nivån av underprissättning för högteknologiska sektorer. Engelen och Van Essen (2010) menar att anledningen är svårigheten med att förutse de högteknologiska företagens osäkra kassaflöden, vilket leder till en större utmaning att värdera företagen.

En sektor som sticker ut ur den högteknologiska gruppen av sektorer är läkemedelssektorn, som visat annorlunda risknivåer än resten av marknaden. Damodaran (2023) beskriver risk utifrån betavärden där 1 är marknadsrisken. Damodaran (2023) visar att läkemedelsföretag i snitt har väldigt höga betavärden, jämfört med marknaden, på över 1. En anledning som sägs förklara den höga risken är osäkerheten kring de framtida vinsterna av forskningsprojekt (Lerner, 1994). Forskningsprojekt inom läkemedelsbranschen bedrivs även under risk att projekten under utvecklingsfasen försenas eller till och med behövs läggas ned (Läkemedelsverket, 2021). En tidigare studie från Nickisch, Greuel och Bode-Greuel (2009) visar att endast 20% av godkända läkemedel tillför tillräckligt med intäkter för att täcka FoU-kostnaderna. Kostnaderna som medföljer forskning för nya läkemedel och även de osäkra intäkterna för produkten gör det mindre riskfyllt för väletablerade företag att initiera forskningsprojekt (Dehlin & Widén, 2010). Enligt Lerner (1994) väljer nystartade läkemedelsföretag att børsintroduceras tidigt i sina livscyklar då forskning och utveckling medför ett stort kapitalbehov. Detta innebär en hög risk för investerare som inte får en tydlig uppfattning om företagets värde innan børsintroduktionen (Lerner, 1994).

Hu och Ritter (2007) driver vidare på Ritters teori och menar att det även finns andra faktorer som bidrar till risken hos företagen, såsom ålder och storlek. Risken grundar sig på hur bra man kan värdera ett företag med den tillgängliga informationen. Större företag som varit etablerade under en längre tid anses vara enklare att värdera än sina motsatser, alltså mindre och yngre företag som inte har varit etablerade under en längre tid. Generellt finns det mer information tillgänglig kring större och äldre företag vilket medför lättare värdering av företag för investerare (Hu och Ritter, 2007).

Dock har teorin om risk även kritiserats på grund av dess ibland simplistiska antaganden. Nasic, Weber och Weber (2012) menar att sättet som Loughran och Ritter (2004) förklarar en högre risknivå för børsintroduktioner som en ackumulering av flera riskfyllda børsintroduktioner, kan bero på flera externa faktorer. I Nasic, Weber och Webers studie visas det att investerare utöver sina egna riskpreferenser, även tar hänsyn till andra makroekonomiska händelser i omvärlden som påverkar volatiliteten på börsmarknaden. I ett exempel visar de hur risk-klassificeringar visade betydligt högre i december 2008 än i september samma år, på grund av att banken Lehman

Brothers hade kollapsat under perioden. Studien visar att risk kan vara mycket mer dynamiskt än vad the changing risk hypothesis påstår (Nosic, Weber & Weber, 2012).

2.2 Asymmetrisk information

En annan central teori inom underprissättning är asymmetrisk information. Tidigare forskning inom ämnet (Rock, 1986; Chang & Su, 2010; Efrata, 2008) har oftast sin utgångspunkt i att investerare har olika förutsättningar gällande information när de tar beslut på marknaden. På grund av teorins genomsyrning av ämnet underprissättning, är det viktigt för läsaren att förstå de generella koncepten med asymmetrisk information.

Som förklaring till fenomenet underprissättning lade Kevin Rock (1986) fram teorin om vinnarens förbannelse. Vinnarens förbannelse går ut på att aktörer på marknaden har olika tillgång till information, vilket leder till informationsasymmetri och därmed även olika förmågor att värdera företag vid börsintroduktion (Rock, 1986). Rock (1986) delar in investerare i två grupper; informerade och icke-informerade investerare, där informerade investerare vid en börsintroduktion har bättre information angående det börsintroducerade företags värde än vad icke-informerade investerare har. Därmed har informerade investerare en bättre uppfattning om när aktierna under en börsintroduktion är över eller underprissatta och kan göra sina investeringar med hjälp av denna information. Informerade investerare kommer att vara med på börsintroduktioner där aktierna är underprissatta och avstå de som är överprissatta. För att kompensera mindre informerade investerare och attrahera tillräckligt med investerare till börsintroduktionen, väljer företagen medvetet att sätta ett lägre pris på aktierna (Rock, 1986).

Den asymmetriska informationen mellan informerade och icke-informerade investerare leder även till ojämnheter mellan underprissättning beroende av sektorer. I en undersökning på informationsasymmetri mellan sektorer, visar Chang och Su (2010) att bolag med höga FoU-kostnader har en större informationsasymmetri. Detta på grund av att forskningsprojekt oftast är svårare att förstå för utomstående investerare som får det svårare att värdera företaget (Chang & Su, 2010). Efrata (2008) visar liknande resultat som säger att verksamheter som bygger sina inkomster från investeringar i FoU, ser en högre informationsasymmetri hos utomstående investerare, som leder till en högre underprissättning. Sektorer som sägs specifikt präglas av

oklarheter är läkemedelsbolag och finansbolag. Liksom argumenten Rock (1986) lade fram angående problematiken kring värdering av företaget, menar Efrata att anledningen till större underprissättning av läkemedels- och finansbolag är oklarheten kring företagets värde (Efrata, 2008). Dessa bolags verksamhet och inkomster bygger till stora delar på forskning och utveckling, där det framtida kassaflödet och vinsten från projekten är osäkra samt svåra att förutse. Informerade investerare såsom insiders har bland dessa företag en stor fördel då dessa i större utsträckning än icke-informerade investerare känner till pågående projekt. Icke-informerade investerare är beroende av den information som släpps officiellt från företaget och kan i stor utsträckning bara göra framtida förutsägelser utifrån denna (Efrata, 2008).

Kritik har däremot väckts kring hur asymmetrisk information påverkar underprissättning. Blevins och Tsang (2015) kritiserar hur antagandet av att outsiders inte är lika informerade, strider mot "The Efficient Market Hypothesis". Alla tre nämnda artiklar (Rock, 1986; Chang & Su, 2010; Efrata, 2008) beskriver att insiders i företagen har ett övertag på marknaden genom exempelvis en djupare förståelse i företagets FoU. Detta motsäger direkt "The Efficient Market Hypothesis" som säger att det inte råder informationsasymmetri på marknaden då den karaktäriseras av perfekt tillgänglig information för varje aktör (Blevins & Tsang, 2015).

2.3 Hot Issue Markets Theory

Underprissättning hos företag kan även förklaras genom "hot issue markets theory", som utgår från att börsintroduktioner, liksom marknaden i sin helhet, går i cykler. Börsintroduktionerna följer samma mönster som den allmänna konjunkturen, vilket gör att det under högkonjunktur råder vad som Ibbotson och Jaffe (1975) kallar varma marknader där företag i större utsträckning väljer att börsintroduceras. Under en högkonjunktur och därmed varm marknad, anses behovet av kapital vara större då företagen ska kunna ta del av de tillväxtmöjligheter som en högkonjunktur bidrar till (Ibbotson & Jaffe, 1975). Även utbudet av kapital är större under varma marknader, då investerare är mer optimistiska och i större utsträckning investerar på börsen under högkonjunktur (Lowry & Schwert, 2002). Under lågkonjunktur råder istället kalla marknader, då antalet börsintroduktioner minskar (Ibbotson & Jaffe, 1975). Detta till följd av en kallare marknad i helhet, vilket leder till att kapitalbehovet minskar liksom investerarnas vilja att investera (Lowry & Schwert, 2002).

Lowry och Schwert (2002) menar vidare att den optimism som råder hos investerarna vid varma marknader leder till ökad efterfrågan på börsintroducerade företag, vilket minskar underprissättningen vid börsintroduktionen då företagen kan öka sina aktiepriser vid börsintroduktionen. Lowry och Schwerts argument är en utveckling av Ritter (1991) som menar att den högre optimismen hos investerarna vid varma marknader leder till ett högre aktiepris och större avkastning vid förstadagshandeln.

Ritter menar att graden av underprissättning vid varma- och kalla marknader varierar beroende på typen av sektor (Ritter, 1991). Varma- och kalla marknader anses emellertid inte ha lika stor betydelse för läkemedelsföretag. Anledningen är att läkemedelsföretag inte styrs av konjunkturen i samma utsträckning som övriga branscher (Guirguis, Onochie och Rosen, 2001). Läkemedelsföretag anses inte vara lika konjunktur känsliga och därmed mer resistent mot lågkonjunkturer än vad mer icke-högteknologiska företag är, då behovet av vård och läkemedel inte styrs av ekonomiska faktorer i samma utsträckning (Dillender, Friedson, Gian och Simon, 2021).

Teorin om "Hot Issue Markets" har fått stöd genom forskning genomförd av bland annat Bayless och Chaplinsky (1996) samt av Loughran och Ritters (2004). Bayless och Chaplinsky (1996) visar att företag som väljer att börsnoteras under kalla marknader istället för under varma marknader tenderar att gå miste om 2,33% i tillfört aktiekapital. Forskning genomförd av Lowry et al. (2010) visar på att högteknologiska företag i högre grad påverkas av varma marknader, där de uppvisar en högre underprissättning vid varma marknader. Studien genomförd av Lowry och Schwert (2002) motsätter sig emellertid teorin kring "hot issue markets" genom att inte kunna påvisa någon högre underprissättning hos högteknologiska företag, jämfört med icke-högteknologiska, under en varm marknad. Lowry och Schwert menar vidare att det istället är informationsasymmetri som påverkar graden av underprissättning och inte om det råder varm- eller kall marknad (Lowry & Schwert, 2002).

2.4 Extern och intern komplexitet

Teorin om företags komplexitet är viktig för att förstå vilka faktorer som påverkar både läkemedelsbolag och icke-högteknologiska bolag när det kommer till underprissättning. Grunden i denna teori handlar om att det blir svårare för externa intressenter att värdera ett bolag ju mer komplext det är. Även om mycket information finns tillgänglig för intressenter menar Markarian och Parbonetti (2007) att det kan vara oerhört svårt att nyttja den på grund av svårigheterna att förstå ett komplext företag. Denna komplexitet kan i sin tur delas in i extern och intern komplexitet (Markarian & Parbonetti, 2007).

Markarian och Parbonetti (2007) beskriver extern komplexitet som faktorer som inte direkt påverkas av företaget, såsom konkurrensmiljö. Konkurrensmiljön beskrivs som en faktor som kan vara svår för intressenter att bedöma i och med samhällets kontinuerliga utveckling i takt med olika trender, konsumentbeteenden och teknologiska innovationer. Konkurrensmiljön är ett exempel där företags externa komplexitet kan öka (Markarian & Parbonetti, 2007). Bolag som verkar på flertalet geografiska marknader är ett annat exempel på en faktor som bidrar till högre extern komplexitet (Hermalin & Weisbach 1988). Vidare gällande marknaden som ett bolag verkar på är regleringar en faktor som påverkar den externa komplexiteten. Reglering kan öka komplexiteten då företag måste anpassa sig efter olika lagar och compliance krav som varierar mellan olika sektorer och marknader (Markarian & Parbonetti, 2007). Dessutom är en annan viktig faktor den teknologiska utvecklingen på marknaden. Graden av teknologi och innovation inom sektorn bestämmer i sin tur företagets externa komplexitet. I industrier där innovation är essentiell, exempelvis läkemedelsindustrin, tvingas företag konstant anpassa sig efter den nya tekniken för att inte bli utkonkurrerade (Markarian & Parbonetti, 2007).

Som motsats, handlar intern komplexitet om faktorer som företaget har all kapacitet till att påverka, detta inkluderar framförallt företagets sätt att bedriva verksamheten. Detta behandlar framförallt ett bolags interna forskning och innovation med utveckling av befintliga eller nya produkter. Är det exempelvis väldigt långvariga och osäkra forskningsprojekt kommer företagets interna komplexitet att öka (Markarian & Parbonetti, 2007). En annan faktor är organisatoriska processer som har betydelse för hur verksamheten drivs, där simplare processer bidrar till lägre intern komplexitet. Alltså, påverkas den interna komplexiteten av de organisatoriska besluten, som i sin

tur kan försvåra utomstående investerares förståelse för verksamheten (Markarian & Parbonetti, 2007).

Läkemedelsföretagen anses inom gruppen för högteknologiska företag vara annorlunda i sin struktur och komplexitet, främst till hur intäkter genereras och hur bolagen drivs (Guirguis, Onochie & Rosen, 2001). Läkemedelsföretag drivs generellt sett under stor osäkerhet, eftersom utvecklingsfasen av läkemedlen är oviss samtidigt som dess intäkter för produkterna de utvecklar ligger långt fram i tiden och genereras först efter det att, eller om, läkemedlen godkänns och lanseras (Guirguis, Onochie & Rosen, 2001).

Högteknologiska företag anses inom den tidigare forskningen vara företag med hög intern komplexitet (Efrata, 2008; Lowry & Schwert, 2002). Kännetecknande hos företagen är att deras verksamhet är uppbyggd kring forskning och utveckling, som påverkar investerarnas bedömningsförmåga kring investeringsbesluten (Cohen & Lou, 2012). Den interna komplexiteten hos högteknologiska företag, menar Cohen och Lou, leder till att investerare som saknar rätt verktyg eller kunskap att analysera de komplexa företagen riskerar att ta fel investeringsbeslut då de misslyckas med att genomföra rätt analys (Cohen & Lou, 2012). Cohen och Lou's studie får stöd av Barinov, Park och Yildizhan (2022), som i sin studie menar att investerare har lättare att genomföra korrekt analys vid investering i större icke-högteknologiska företag, än i mindre, högteknologiska. Svårigheterna för investerare med att förstå företagsspecifik information hos de mindre, högteknologiska, företagen leder i sin tur till att investerare har lättare att genomföra korrekt analys för större, mindre komplexa, icke-högteknologiska företag. Större företag är i regel stabilare varav mer information finns tillgänglig för värdering (Barinov, Park & Yildizhan, 2022).

2.5 Tidigare empirisk forskning om riskkapitalbolag

Inom forskningen för underprissättning undersöks även sambandet mellan riskkapitalbolags ägande och underprissättningen av ett bolag vid börsintroduktion. Inom den tidigare forskningen kring effekten av private equity och venture capital som finansiering vid börsintroduktion råder delade meningar bland forskarna. En studie genomförd av Megginson och Weiss (1991) visar på att företag finansierade av private equity eller venture capitalists vid börsintroduktionen får en mindre underprissättning. Förklaringen som forskarna ger är att företag finansierade av private

equity eller venture capital får ett större förtroende bland övriga investerare och medför då lättare värdering av de börsintroducerade företagen då informationsasymmetrin blir mindre (Megginson & Weiss, 1991). Forskning genomförd av bland annat Brau och Holloway (2009) samt Engelen och Van Essen (2010) visar på liknande samband. Det har emellertid även framkommit forskning där inget samband mellan finansiering av private equity eller venture capital och underprissättning, påvisats (Lowry & Schwert, 2002; Abrahamsson & De Ridder, 2015). Private equity har använts som finansieringsalternativ i USA i cirka 80 år och stod mellan åren 1980 och 2022 för finansiering av nästan 60% av alla börsintroducerade högteknologiska företag (Ritter, 2023).

Gompers (1996) vidareutvecklar hypotesen kring riskkapital och underprissättning och lanserade the grandstanding hypothesis. Grandstanding hypotesen menar att företag finansierade av yngre riskkapitalbolag får en ökad underprissättning. De yngre riskkapitalbolagen vill genom grandstanding signalera att de kan hjälpa företag som vill börsintroduceras för att förbättra sitt rykte på marknaden. Detta leder till att yngre riskkapitalbolag gärna vill skynda på processen och börsnotera företag i ett tidigare stadium än vad som skulle maximera avkastningen. Därmed väljer yngre riskkapitalbolag ofta att finansiera yngre företag och accepterar en större kostnad för underprissättningen (Gompers, 1996).

2.6 Hypoteser om underprissättning

Med utgångspunkt i teorierna och tidigare forskning kring såväl underprissättning generellt som om läkemedelssektorn specifikt, kan det argumenteras för att det bör vara en genomsnittlig skillnad i underprissättning mellan läkemedelsbolag och icke-högteknologiska bolag. Detta motiveras framförallt med bakgrund i teorierna om *The changing risk composition, extern och intern komplexitet* och *informationsasymmetri*. Alltså, läkemedelsbolagens egenskaper i form av hög intern komplexitet tillsammans med stora osäkerheter kring kassaflöden och informationsasymmetrin bland intressenter.

I syfte att testa huruvida underprissättningen skiljer sig mellan läkemedelsbolag och icke-högteknologiska bolag har följande två hypoteser formulerats:

H₀: Läkemedelsbolag har en högre underprissättning vid börsintroduktion än icke-högteknologiska bolag i USA.

H₁: Läkemedelsbolag har en lägre underprissättning vid börsintroduktion än icke-högteknologiska bolag i USA.

Nedan följer en sammanställning av tidigare forskning vars resultat kommer att jämföras med denna studies resultat i analysavsnittet.

Tabell 1: Sammanställning av tidigare empirisk forskning.

Författare	Tidsperiod	Marknad	Undersökningsområde	Underprissättning
Ritter (2023a)	1980-2022	USA	Bioteknologi	16%
Brau & Holloways (2009)	1980-2004	USA	Läkemedel	14%
Sanne & Pagerup (2019)	2008-2018	Global	Läkemedel	34%
Ritter (2023b)	1980-2022	USA	Icke-högteknologiska	12%
Fornstedt & Norberg (2018)	2000-2017	USA	Icke-högteknologiska	10%

3 Metod

Detta avsnitt presenterar i allmänhet hur studien har genomförts. Först presenteras processen för vilken studien har utförts för att sedan förklara avgränsningarna och hur data har samlats in.

3.1 Vetenskapligt förhållningssätt

Denna studie utgår från en kvantitativ forskningsmetod med en deduktiv ansats och inriktning mot orsaksförklarande undersökning. Vid användning av orsaksförklarande undersökningar inom kvantitativ metodteori förklaras syftet enligt Lundahl & Skärvad (2016) som hypotesprövning i form av att pröva samband mellan orsaksvariabler.

Vidare utgår studien från vad Lundahl & Skärvad (2016) beskriver som *Forskningsprocessen*, som består av tre faser (i turordning): planeringsfasen, datainsamlingsfasen och analysfasen. I den första fasen sker planering genom problematisering av fenomenet och formulering av en forskningsfråga varav dessa utgör utgångspunkten för studien. Vidare sker formulering av hypoteser utifrån tidigare forskning och teorier om fenomenet som undersöks. I det andra steget sker insamling av numerisk sekundärdata som kategoriseras i form av olika variabler för den statistiska analysen. Slutligen består sista steget av att presentera resultatet av den kvantifierbara datan samtidigt som hypotesprövningen sker i syfte att pröva samband mellan orsaksvariabler samt verifiera eller falsifiera hypoteserna. Resultatet och hypotesprövningen kan sedan analyseras för att konkludera slutsatser om det undersökta fenomenet (Lundahl & Skärvad, 2016).

3.2 Val av teorier

Samtliga teorier som tillämpas i denna studie har förekommit i majoriteten av den tidigare forskningen kring underprissättning. De enskilda teorierna lyfter fram olika perspektiv på fenomenet vilket bidrar till en såväl bred som fördjupad analys i denna studie. Tack vare variationen i förklaringarna av faktorer till underprissättningen blir analysen mer nyanserad. Detta bidrar till att mer generaliserbara slutsatser kan dras utifrån analysen. Även om det finns motsägande tidigare forskning kring samtliga teorier, överensstämmer samtidigt stora delar av slutsatserna vilket motiverar vidare forskning i syfte att utveckla modeller med hög förklaringsgrad av underprissättning. Vidare är det dock viktigt med ett kritiskt förhållningssätt mot bakgrund av de existerande motsatser som återfinns inom den tidigare forskningen.

3.3 Datainsamling

Observationer som används för den statistiska analysen är i egenskap av sekundärdata från databasen Refinitiv Eikon. Databasen används såväl inom finansbranschen som inom akademisk forskning och är i allmänhet ansedd som en trovärdig källa för finansiell data och ekonomisk information. Gällande sekundärdata generellt bör både nackdelar och fördelar övervägas. Enligt Lundahl och Skärvad (2016) kan sekundärdata vara vinklad eller ofullständig och på så sätt påverka det statistiska resultatet på flera sätt samt leda till ökad risk för missvisande resultat och slutsatser. Fördelarna menas däremot vara de stora datamängder som finns tillgängliga för sekundäranalys. Med anledning av det som nämnts är det viktigt med ett kritiskt förhållningssätt. Fortsättningsvis, vill dock författarna av studien belysa bedömningen av Refinitiv Eikon som en trovärdig källa med data av väldigt hög kvalitet.

3.4 Urval av data

Den kvantitativa datan har samlats in med utgångspunkt i ett antal avgränsningar. Nedan beskrivs varför och hur dessa har formats. Det ursprungliga urvalet bestod av totalt 1491 börsintroduktioner på handelsplatserna NASDAQ och NYSE varav 674 inkluderas i det slutgiltiga urvalet (se bortfallsanalysen i avsnitt 3.5). Av dessa 674 observationer är 260 från läkemedelssektorn och 414 från icke-högteknologiska sektorer.

3.4.1 Tidsram

Tidsramen för studien har valts till att undersöka perioden 1 januari 2010 till 31 december 2019. Denna tidsperiod har valts för att bidra till studiens yttre validitet, vilket innebär ett mer generaliserbart resultat. Beslutet att exkludera åren för finanskrisen som varade mellan 2007 till 2009 motiveras av strävan efter data som inte ska präglas av extremvärden som kan påverka resultatets och slutsatsernas generaliserbarhet i negativ bemärkelse. Därutöver exkluderas även åren efter 2019 på grund av Covid-19 pandemin som medförde en ekonomisk kris, återigen för att främja ett generaliserbart resultat.

3.4.2 Geografisk avgränsning

Denna studie avgränsas till att undersöka börsintroduktioner i USA. Avgränsningen motiveras med att den amerikanska marknaden är intressant ur ett forskningsperspektiv. Enligt Efrata (2008) är

läkemedelssektorn i USA unik med avseende på att processen för att få ett nytt läkemedel godkänt hos FDA är utmärkande lång. Därutöver är det begränsat med forskning kring läkemedelssektorn specifikt i USA varav detta informationsgap ämnar denna studie att fylla. Vidare är aktiemarknaden i USA erkänd internationellt, såväl historiskt som i nuläget, som den ledande marknaden i världen som lockar stora delar av kapitalet globalt med många ledande bolag.

3.4.3 Handelsplats

Urvalet har avgränsats till att omfatta börsintroduktioner i USA på handelsplatserna NASDAQ och New York Stock Exchange (NYSE). Denna avgränsning bidrar till än mer generaliserbara slutsatser då det är de två största handelsplatserna i USA och dessa erbjuder tillgång till en stor datapopulation.

3.4.4 Sektorindelning

Då denna studie syftar till att undersöka en högteknologisk sektor används NAICS-koder framtagna av National Science Foundation (u.å) för att undvika subjektiv bedömning huruvida ett bolags räknas som högteknologiskt eller inte. Samtliga NAICS-koder återfinns i bilaga 11 i appendix.

3.4.5 Urval av erbjudande

Studien ämnar att undersöka primärnoteringar. Denna avgränsning motiveras av att dubbelnoteringar kan leda till ett missvisande resultat då företag som genomför sekundärnoteringar redan har aktier tillgängliga för handel på en annan marknad. Dessa företag kan ha skaffat sig erfarenhet kring underprissättning från tidigare börsnoteringar, som kan påverka graden av underprissättning vid den nya börsnoteringen.

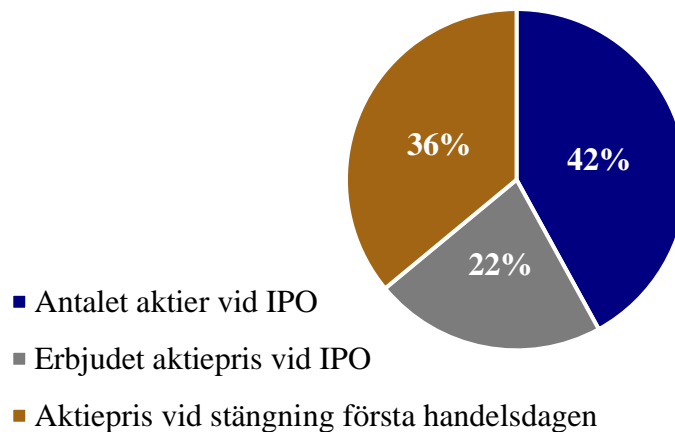
3.4.6 Sammanfattning av urvalskriterier

- Tidsram: 01-01-2010 till 31-12-2019
- Geografisk avgränsning: USA
- Handelsplatser: NASDAQ, NYSE
- Sektorindelning: Icke-högteknologiska sektorer, läkemedelssektorn.
- Urval av erbjudande: Börsintroduktioner i form av primärnoteringar.

3.5 Bortfallsanalys

Ursprungligen bestod urvalet av totalt 1491 börsintroduktioner varav 674 av dessa ingick i det slutgiltiga urvalet. Det totala bortfallet omfattar alltså 54,7% procent, mer specifikt 817 börsintroduktioner. För läkemedelsbolagen bestod det ursprungliga urvalet av 421 börsintroduktioner som slutligen resulterade i 260 stycken. Gällande icke-högteknologiska bolagen var det ursprungliga urvalet 1070 börsintroduktioner varav 414 ingick i det slutgiltiga urvalet. Nedan visas en sammanställning över andelen av de datapunkter som saknades som bortfallet är en konsekvens av. Av diagram 1 nedan kan det utläsas att majoriteten (42%) av bortfallet härleds till bristfällig information kring antalet aktier vid börsintroduktion.

Diagram 1: Sammanställning av saknade datapunkter



Vid analys av bortfall är *Selection bias* (urvalsskevhet) relevant att diskutera för denna studie. Urvalsskevhet uppstår när urvalsprocessen inte är slumpartad eller generellt representerar den undersökta gruppen. Vidare påverkar detta studiens yttre validitet och kan leda till minskad pålitlighet för studiens data samt på så sätt påverka studiens kvalitet. En aspekt som är viktig att notera är att börsintroduktioner som inte ingår i bortfallet påverkar resultatet och kan därmed slutsatserna på ett signifikant sätt, vilket poängterar vikten av ett kritiskt förhållningssätt. I och med bortfallet föreligger alltså en risk för ett missvisande resultat och påverkar även slutsatsernas generaliserbarhet negativt. Däremot kan inte bortfallets påverkan på resultatet kvantifieras och osäkerheten kring resultaten kvarstår.

Angående variabeln ålder som används i regressionsmodellen (se avsnitt 3.8.3.2) finns en risk för ett snedvridet resultat då otillräcklig data väntas drabba mindre bolag i större omfattning än större bolag som generellt prioriteras när det gäller information. Detta innebär alltså att fler mindre bolag kan ha exkluderats från det slutgiltiga urvalet än antalet större bolag. Vidare kan det nämnas att bortfallet av datapunkter kring aktiepris vid stängning den första handelsdagen är en orsak av såväl okända brister hos databasen som förvärv av bolagen och avnoteringar vilket inneburit att författarna heller inte haft möjligheten att inhämta datapunkten manuellt från andra källor.

3.6 OLS-Regression

I denna studie används en *Ordinary Least Squares* (OLS) regressionsmodell i syfte att öka förståelsen kring hur variablerna förhåller sig till varandra, denna modell undersöker relationerna mellan den beroende och de oberoende variablerna och är därför lämplig vid multipla regressioner (Brooks, 2014). Även i tidigare forskning om underprissättning av högteknologiska bolag används denna metod (Kim, Pukthuanthong-Le och Walker, 2008; Fornstedt & Norberg, 2018). Användning av OLS-modellen kräver enligt Brooks (2014) i sin tur att fem antaganden är uppfyllda. När dessa antaganden är uppfyllda bedöms modellen vara BLUE (Best Linear Unbiased Estimator).

1. Det förväntade värdet av slump termen e_i ska vara 0, $E(u_t) = 0$. Om det finns ett intercept i y-axeln anses antagandet som uppfyllt (Brooks, 2014). Detta antagande anses därför redan vara uppfyllt och kommer därmed inte att testas.
2. Slump termen e_i har samma varians för alla i , $\text{Var}(u_t) = \sigma^2 < \infty$ för alla i . När antagandet är uppfyllt föreligger homoskedacitet, är antagandet inte uppfyllt föreligger heteroskedasticitet vår OLS-estimator inte har lägsta varians bland alla linjära och väntevärdesriktiga estimatorer (Westerlund, 2005).
3. Feltermerna ska inte korrelera, vilket innebär att kovariansen ska vara lika med noll, $\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$. I det fall kovariansen inte är lika med noll, anses feltermerna vara autokorrelerade. Eftersom autokorrelation inte föreligger i tvärsnittsdata, är det inte nödvändigt att testa detta antagande (Brooks, 2014).

4. Korrelationen mellan kontrollvariablerna och den beroende variabeln är 0, eller $\text{Cov}(u_t, x_t) = 0$. När antagandet är uppfyllt är variablerna exogena. Är antagandet inte uppfyllt påverkas regressionen av ett underliggande samband mellan kontrollvariabeln och den beroende variabeln, som regressionen inte tar hänsyn till (Brooks, 2014). Resultatet blir i detta fall missvisande.
5. Sista antagandet är att feltermerna är normalfördelade, $U_t \sim N(0, \sigma^2)$. Vid normalfördelning finns inga extremvärden som påverkar regressionens resultat (Brooks, 2014). För att undersöka om feltermerna är normalfördelade genomförs ett Jarque-Bera test.

Utöver de nämnda testen kommer även test för multikollinearitet och förklaringsgrad att utföras, för att regressionen ska klassificeras som BLUE (Brooks, 2014). Multikollinearitet råder om kontrollvariablerna påverkar varandra, vilket påverkar förklaringsfaktorn hos variablerna (Westerlund, 2005). Förklaringsgraden är till för att fastställa att en linjär regression är bästa metod för att förklara variationen mellan de oberoende variablerna X_i och den beroende variabeln Y (Brooks, 2014).

3.7 Tester

För att säkerställa att regressionen uppfyller ovan nämnda antaganden genomförs följande tester i tabell 2 nedan. Därutöver utförs även t-tester som komplement till regressionsanalysen.

Tabell 2: Sammanställning av statistiska tester för regressionsmodellen.

Förhållande	Test
Heteroskedasticitet	White-test
Icke-linjäritet mellan kontrollvariabler	Ramsey's RESET test
Normalfördelade feltermer	Jarque-Bera
Multikollinearitet	Korrelationsmatris

3.7.1 White-test (antagande 2)

I syfte att testa OLS-regressionens antagande om homoskedasticitet genomförs ett White-test i STATA. Om vår estimator inte är homoskedastisk råder istället heteroskedasticitet, vilket innebär att vår OLS-estimator inte har lägsta varians bland feltermerna. När den oberoende variabeln på regressionens X-axel ökar kommer variationen hos den beroende variabeln på Y-axeln att öka eller minska (Westerlund, 2005). Råder homoskedasticitet kommer variationen hos den beroende variabeln på Y-axeln vara konstant (Westerlund, 2005). För att testa för homoskedasticitet ställer vi upp följande hypoteser:

H₀: Det föreligger homoskedasticitet.

H₁: Det föreligger heteroskedasticitet.

För att kunna anta nollhypotesen (H_0) med en signifikansnivå på 5% ska P-värdet överstiga det kritiska värdet på 0,05. Kan nollhypotesen inte antas förkastas den och det föreligger heteroskedasticitet. Regressionen måste i detta fall korrigeras genom att Huber-Whites robusta standard error inkluderas i regressionen (Brooks, 2014).

3.7.2 RESET-test

Ramsey's RESET (Regression Specification Error)-test används för att undersöka förekomsten av inkorrekt funktionsform och felaktigt utelämnade variabler. Med andra ord undersöker Ramsey's RESET-test om vår OLS-regression är den mest optimala modellen för regressionen. Hypotesen som testas är:

H₀: Linjär regression är den lämpligaste modellen för skattningen ($\gamma = 0$)

H₁: Linjär regression är inte den lämpligaste modellen för skattningen ($\gamma \neq 0$)

Testet utförs med en signifikansnivå på 5% och vår nollhypotes (H_0) förkastas inte om P-värdet överstiger 0,05.

3.7.3 Korrelationsmatris (antagande 3 och 4)

Vid användning av flera förklarande variabler uppstår risken att variablerna beror av varandra på ett systematiskt sätt (Westerlund, 2005). När detta händer uppstår multikolinjäritet, vilket medför att analysen kan bli svårtolkad då det inte går att separera effekten av de individuella regressionsparametrarna. Det går med andra ord inte att säga om variationen i den beroende variabeln Y beror på variationen i kontrollvariabel X_2 eller X_3 (Westerlund, 2005).

För att upptäcka om variablerna lider av multikolinjäritet studeras korrelationen mellan de förklarande variablerna. Om korrelationen överstiger 0,8 anses multikolinjäritet föreligga (Brooks, 2014). Hypotesen som testas är:

H₀: Multikolinjäritet föreligger inte.

H₁: Multikolinjäritet föreligger.

3.7.4 Jarque-Bera test (antagande 5)

För att undersöka om feltermerna är normalfördelade görs ett Jarque-Bera test. Testet kontrollerar om skevheten och kurtosis (toppigheten) av residualernas sannolikhetsfördelning liknar de för normalfördelningen (Westerlund, 2005). En normalfördelning råder om skevheten är noll och kurtosis på 3 (Brooks, 2014). Hypotesen som testas är:

H₀: Normalfördelning råder.

H₁: Normalfördelning råder inte.

3.7.5 Signifikansnivå

Hypoteser och analyser genomförs med en signifikansnivå på 5%, eller 0,05, om inget annat nämns. Detta innebär att det är en risk på 5% att nollhypotesen förkastas trots att den är sann (Brooks, 2014). Hamnar P-värdet under signifikansnivån förkastas nollhypotesen och variabeln är signifikant.

3.7.6 Förklaringsgrad

Förklaringsgraden, eller determinationskoefficienten, betecknas R^2 och beskriver hur stor del av variationen i variabel Y som kan förklaras genom den anpassade regressionslinjen (Westerlund, 2005). R^2 har ett värde på mellan 0 och 1, där 0 indikerar att regressionslinjen inte förklarar någon variation alls och det finns inget linjärt förhållande mellan variabel Y_i och X_i . Ju högre R^2 är desto bättre förklarar regressionslinjen variationen hos Y_i . (Westerlund, 2005). Vid flera oberoende variabler kan R^2 överskatta den förklarade variansen, då R^2 ökar vid addition av fler variabler. I denna studie kommer det justerade värdet av R^2 användas vid uppskattning av förklaringsgraden. Det justerade värdet tar hänsyn till antalet oberoende variabler och justerar ner måttet då det justerar för antalet frihetsgrader.

3.7.7 T-test

I syfte att undersöka om eventuella skillnader i statistiken är signifikanta utförs t-tester för variablerna *underprissättning*, *ålder* och *börsintroduktionsvärde*. Testerna utförs då de ger insikt kring huruvida eventuella skillnader i medelvärden är signifikanta vilket bidrar till mer robust analys vid jämförelsen av läkemedelsbolag och icke-högteknologiska bolag. Samtliga tester utförs med en signifikansnivå om 0,05 (5%) varav nollhypotesen förkastas om p-värdet är lägre än 0,05. Detta innebär att en slutsats om statistiskt signifikant skillnad mellan de undersökta sektorernas medelvärden kan dras såvida p-värdet är lägre än 0,05.

3.8 Variabler

3.8.1 Beroende variabel

Underprissättningen i denna studie mäts i form av avkastningen under den första handelsdagen vid börsintroduktion i enlighet med tidigare studier (Ritter, 1984). På så sätt kan denna studies resultat jämföras med tidigare forskning och bidrar till mer omfattande analys. Förstadagsavkastningen beräknas genom differensen mellan aktiens stängningskurs den första handelsdagen och teckningskursen, dividerat med teckningskursen. Vidare winsorizas denna variabel i enlighet Abrahamson & De Ridders (2015) till 5:e respektive 95:e percentilen i syfte att minska eventuella extremvärden och på så sätt även reducera kurtosis.

Underprissättningen mäts genom följande formel:

$$\text{Underprissättning (\%)} = \frac{(\text{Stängningskurs vid första handelsdagen} - \text{Teckningskurs})}{\text{Teckningskurs}}$$

(Ekvation 1: Underprissättning)

3.8.2 Intressevariabel

Den intressevariabel som används definieras som en dummy-variabel för läkemedelssektorn då studien ämnar att undersöka underprissättningen i relation till huruvida bolaget tillhör läkemedelssektorn eller inte. I studien är bolagen noterade som 1 om de räknas som läkemedelsbolag och 0 om de tillhör en icke-högteknologisk sektor. Klassificeringen av bolag sker genom användning av koder som återfinns i numreringsystemet NAICS vilket utvecklades av Kile och Phillips (2009), för att skilja på vilka bolag som är högteknologiska respektive icke-högteknologiska. Nedan i tabell 3 återfinns NAICS-koderna för läkemedelssektorn.

Tabell 3: NAICS-koder för läkemedelssektorn.

Branschtitel	NAICS-Kod (2007)
Pharmaceutical and medicine manufacturing	3254
Medical and Diagnostic Laboratories	6215
Medical equipment and supplies manufacturing	3391
Research and development in biotechnology	541714

3.8.3 Kontrollvariabler

Kontrollvariabler ingår i regressionsmodellen i syfte att vara ett förklaringsmoment som ger fler detaljerade insikter kring den oberoende variabeln, dessa hålls konstanta (Brooks, 2014). Tabell 4 och 5 på kommande två sidor nedan ger en överblick kring vilka variabler som tidigare forskning har undersökt och vilka av dessa som visats påverka det undersökta fenomenet signifikant. Variabler som denna studie undersöker är ålder, börsintroduktionsvärde, PE/VC-backning och cykikalitet.

Som nämnt ämnar studien att undersöka hur underprissättningen skiljer sig mellan läkemedelsbolag och icke-högteknologiska bolag samt potentiella samband mellan olika faktorer och underprissättningen. Därmed kommer även två ytterligare regressioner att utföras (se avsnitt 3.9) i syfte att undersöka variablernas påverkan på underprissättningen separat för läkemedelsbolagen respektive icke-högteknologiska bolagen. Detta då variablerna kan ha olika påverkan för de olika sektorerna och därmed bidra till en fördjupad analys kring eventuella skillnader i variablernas samband med underprissättningen.

Tabell 4: Tidigare forskning om underprissättning. X betyder att författarna använde variabeln, * betyder att studien fick signifikans på variabeln.

Författare	Marknad	Ålder	Börsintroduktionsvärde	Marknadsvärde	Cyklikalitet
Ma et al. (2022)	Kina	X*			
Megginson & Weiss (1991)	USA	X*	X		
Lowry & Schwert (2002)	USA				X*
Loughran & Ritter (2004)	USA	X			X
Kutsuna & Smith (2000)	Japan	X*	X*		
Gunther & Rummer (2006)	Tyskland	X*			X
Chahine (2008)	Frankrike	X*			X
Brau & Holloways (2009)	USA	X	X*		
Dolvin & Jordan (2008)	USA	X	X*		X
Abrahamson & De Ridder (2015)	Sverige		X*	X	
Engelen & Van Essen (2010)	Global	X*			X

Tabell 5: Tidigare forskning om underprissättning. X betyder att författarna använde variabeln, * betyder att studien fick signifikans på variabeln.

Författare	Marknad	Underwriters reputation	PE/VC	Erbjudandestorlek
Ma et al. (2022)	Kina	X		
Megginson & Weiss (1991)	USA	X	X*	
Lowry & Schwert (2002)	USA		X	
Loughran & Ritter (2004)	USA			
Kutsuna & Smith (2000)	Japan		X*	
Gunther & Rumber (2006)	Tyskland	X	X	
Chahine (2008)	Frankrike	X*	X	
Brau & Holloways (2009)	USA		X*	X
Dolvin & Jordan (2008)	USA	X	X	
Abrahamson & De Ridder (2015)	Sverige		X	
Engelen & Van Essen (2010)	Global		X*	X

3.8.3.1 Börsintroduktionsvärde

Denna variabel är vanligt förekommande i tidigare forskning (Megginson & Weiss, 1991; Kutsuna & Smith, 2000; Dolvin & Jordan, 2008; Brau & Holloways, 2009; Abrahamson & De Ridder, 2015). Börsintroduktionsvärdet mäts via storleken på bolagen vid tidpunkten för börsintroduktionen, detta genom att multiplicera teckningskursen med totala antalet utestående aktier vid noteringen. Studierna av Brau och Holloways (2009) samt Abrahamson & De Ridder, 2015 visar på en negativ korrelation mellan börsintroduktionsvärdet och underprissättning. Därmed är ett möjligt samband att låga börsintroduktionsvärden leder till hög underprissättning i enlighet med teorin om risk av Ritter (1984) där små bolag kännetecknas av högre risk än äldre och mer etablerade bolag. I enlighet med Abrahamson och De Ridder (2015) har variabeln logaritmerats.

$$\text{Börsintroduktionsvärde (ln)} = \ln(\text{Antal erbjudna aktier vid börsintroduktion} * \text{Teckningskurs})$$

(Ekvation 2: Börsintroduktionsvärde)

3.8.3.2 Ålder

Variabeln ålder definieras som antalet år som skiljer mellan året för bolagets grundande och året för börsintroduktion. Vidare visar majoriteten av tidigare studier på ett negativt samband mellan underprissättning och åldern på ett bolag (Megginson & Weiss, 1991; Kutsuna & Smith, 2000; Gunther & Rummer, 2006; Chahine, 2008; Engelen & Van Essen, 2010; Ma, Liu & Qi, 2022). Att Studien av Loughran & Ritter (2004) konstaterar att det finns mer tillgänglig information om äldre bolag vilket innebär att informationsasymmetrin minskar och därmed bidrar till minskad underprissättning som i sin tur överensstämmer med teorin som utvecklades av Rock (1986). Vidare bevakas äldre bolag i större omfattning av finansiell media vilket minskar informationsasymmetrin (Engelen & Van Essen, 2010). Fortsättningsvis, präglas högteknologiska bolag av kapitalintensiva affärsmodeller och börsintroduceras därav tidigt för tillgången till finansiering (Chemmanur & Fulghieri, 1999). I syfte att motarbeta ett missvisande resultat har denna variabel har logaritmerats i enlighet med tillvägagångssättet i studien av Loughran och Ritter (2004).

$$\text{Företagets ålder (ln)} = \ln(\text{året bolaget börsintroducerades} - \text{året bolaget grundades})$$

(Ekvation 3: Företagets ålder)

3.8.3.3 PE/VC

I syfte att undersöka huruvida ägande från private equity och venture capital investerare påverkar underprissättningen har denna variabel valts ut. Det råder skiljaktigheter i tidigare forskning kring definitionen, men i denna studie antas definitionen från Coakley, Hadass och Woods (2007), där ett bolag är backat av PE/VC när ett enskilt eller flera riskkapitalbolag tillsammans uppnår en ägarandel om minst 3%. Tidigare forskning är, som nämnts tidigare, oeniga kring effekten av PE/VC på underprissättningen där det finns studier som visar på signifikanta effekter (Megginson och Weiss, 1991; Brau & Holloway, 2009; Engelen & Van Essen, 2010) och studier som inte kan finna någon signifikans (Lowry & Schwert, 2002; Abrahamsson & De Ridder, 2015). För regressionsmodellerna noteras ett bolag med 1 om det är backat av PE/VC och med 0 för resterande.

$$PE/VC\text{-backning} = 1$$

$$Ej\ PE/VC\text{-backning} = 0$$

3.8.3.4 Cyklikalitet

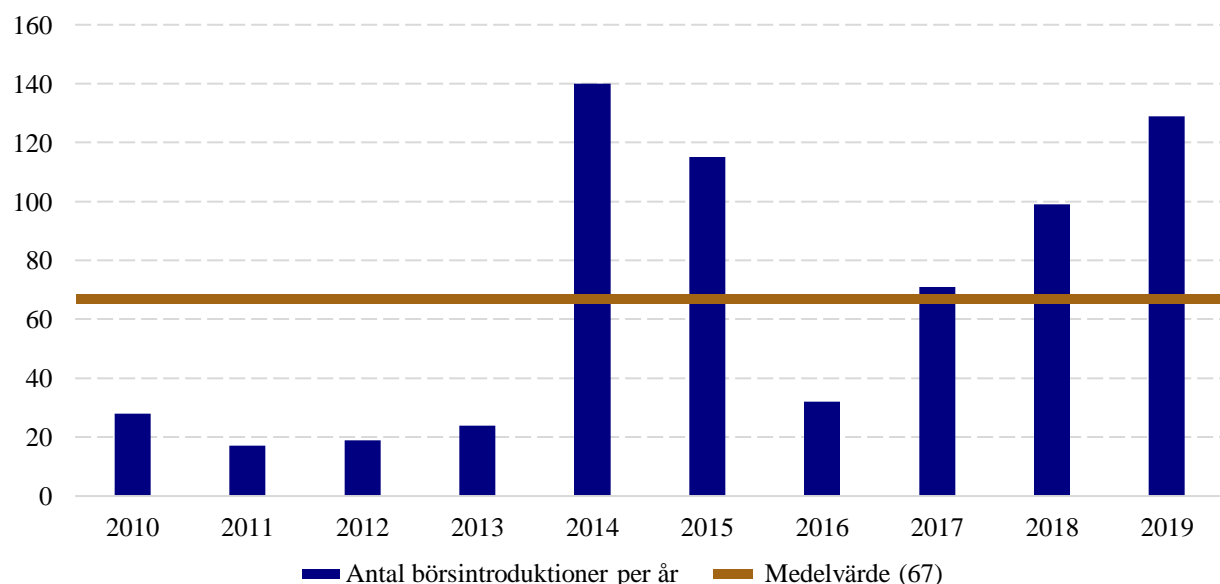
Variabeln cyklikalitet förklarar om ett företag genomfört sin börsintroduktion under en varm- eller kall marknad. Tidigare studier visar på att graden av underprissättning påverkas av om börsintroduktionen sker under en varm- eller kall marknad (Bayless & Chaplinsky, 1996; Loughran & Ritters, 2004). Lowry och Schwert (2002) finner emellertid ingen signifikans på att så är fallet. Fortsättningsvis menar Guirguis, Onochie och Rosen (2001) att specifikt läkemedelsbolagens intäkter inte drivs av vanliga marknadskrafter och konjunktursvängningar inte påverkas av varm- eller kall marknad i lika hög grad som övriga sektorer.

För att definiera vilka år som består av varm respektive kall marknad har ett medelvärde för antalet börsintroduktioner per år beräknats. Studien definierar varma marknader som de år där antalet börsintroduktioner överstiger det framtagna medelvärdet 67. På samma sätt definieras kalla marknader som perioder med antalet börsintroduktioner under medelvärdet. Detta resulterar i att år 2014, 2015, 2017, 2018 och 2019 klassificeras som varma marknader. I regressionsmodellen är cyklikalitet en dummyvariabel varav kalla marknader betecknas med 0 och varma marknader med 1.

Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion överstiger medelvärdet (Varm) = 1

Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion understiger medelvärdet (Kall) = 0

Diagram 2: Antal börsintroduktioner per år.



3.9 Regressionsmodeller

Utifrån tidigare avsnitt har följande regressionsmodell nedan utvecklats i syfte att undersöka underprissättningen av läkemedelsbolag i jämförelse med icke-högteknologiska bolag. Denna regressionsmodell utgör därmed studiens huvudregression. Vidare undersöks kontrollvariablernas eventuella samband med underprissättningen varav dessa har valts utifrån tidigare forskning och teorier. På nästa sida visas tabell 6 med en sammanställning av studiens variabler.

Regression 1:

$$\begin{aligned} \text{Underprissättning} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Läkemedelssektor-dummy} + \beta_2 \ln(\text{Bolagsålder}) \\ & + \beta_3 \ln(\text{Börsintroduktionsvärde}) + \beta_4 \text{PE/VC-dummy} + \beta_5 \text{Varm/Kall-marknad-dummy} \end{aligned}$$

(Ekvation 4: Regressionsmodell för läkemedelssektorn och icke-högteknologiska sektorer)

Som tidigare nämnt kommer ytterligare två regressioner utföras (se avsnitt 3.8.3) med samma variabler som i huvudregressionen exklusive intressevariabeln för läkemedelssektorn. Detta utförs med syfte att undersöka om variablerna har olika samband med underprissättningen för de olika sektorerna. Regression 2 står för de icke-högteknologiska sektorerna separat medan regression 3 behandlar läkemedelssektorn.

Regression 2:

$$\begin{aligned} \text{Underprissättning} = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Bolagsålder}) + \beta_2 \ln(\text{Börsintroduktionsvärde}) \\ & + \beta_3 \text{PE/VC-dummy} + \beta_4 \text{Varm/Kall-marknad-dummy} \end{aligned}$$

(Ekvation 5: Regressionsmodell för de icke-högteknologiska sektorerna)

Regression 3:

$$\begin{aligned} \text{Underprissättning} = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Bolagsålder}) + \beta_2 \ln(\text{Börsintroduktionsvärde}) \\ & + \beta_3 \text{PE/VC-dummy} + \beta_4 \text{Varm/Kall-marknad-dummy} \end{aligned}$$

(Ekvation 6: Regressionsmodell för läkemedelssektorn)

Tabell 6: Sammanställning av studiens variabler.

Variabel	Variabeltyp	Definition	Transformerig
Underprissättning	Beroende variabel	(Stängningskurs första handelsdagen - Teckningskurs) ÷ Stängningskurs första handelsdagen	Winsorizad
Läkemedel	Intressevariabel (dummy)	Läkemedelssektorn = 1 Icke-högteknologisk sektor = 0	
Ålder	Kontrollvariabel	(Året bolaget börsintroducerades - året bolaget grundades)	Logaritmerad
Börsintroduktionsvärde	Kontrollvariabel	Antal erbjudna aktier vid börsintroduktion * Teckningskurs	Logaritmerad
Varm/Kall marknad	Kontrollvariabel (dummy)	Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion överstiger medelvärdet (Varm) = 1 Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion understiger medelvärde (Kall) = 0	
PE/VC	Kontrollvariabel (dummy)	PE/VC-backning = 1 Ej PE/VC-backning = 0	

3.10 Metoddiskussion

3.10.1 Reliabilitet

Vid bedömning av kvalitén på kvantitativa studier diskuteras vanligen begreppet *reliabilitet* som avser frånvaron av slumpmässiga mätfel. En studie med god reliabilitet kännetecknas av att den kan genomföras upprepade gånger med samma data och ändå nå samma eller liknande resultat. Detta innebär att tillfälliga omständigheter ska ha liten påverkan på studien (Lundahl & Skärvad, 2016).

För att undvika bristande reliabilitet och istället öka den, har denna studie genomförts med standardiserade metoder i syfte att behandla datan med ett konsekvent tillvägagångssätt. Den använda datan är först och främst hämtad från Refinitiv Eikon, där kompletterande data i vissa fall inhämtats från Bloomberg, bolagens egna hemsidor och årsredovisningar i syfte att minska

bortfallet. Såväl Bloomberg som Refinitiv Eikon har ett högt anseende som pålitliga källor för finansiell data. På detta sätt möjliggörs en replikering av statistiken där samma eller liknande resultat kan uppnås vilket bidrar till att denna studie kan anses ha en hög reliabilitet.

3.10.2 Validitet

Enligt Lundahl och Skärvad (2016) är reliabilitet en nödvändig förutsättning för validitet. En mätningens validitet definieras som frånvaro av systematiska mätfel och delas vidare in i *Inre* och *yttre* validitet. Det föreligger *inre validitet* när den insamlade datan mäter det som den syftar till att mäta (Lundahl & Skärvad, 2016). Detta innebär för denna studie att datan ska vara relevant för att analysera studiens syfte om underprissättning. Vidare handlar den *yttre validiteten* inom kvantitativ forskning om statistisk generalisering. Alltså, huruvida resultatet av studien kan representera och appliceras på en större population.

För att öka den *inre validiteten* har denna studie tagit utgångspunkt i tidigare vetenskaplig forskning och flertalet tester har genomförts i syfte att beskriva de olika variabelernas förklaringsgrad till det undersökta fenomenet. Den *yttre validiteten* hos denna studie ökar genom valet av tidsperiod och handelsplatser. Aktiemarknaden i USA är känd för att vara världsledande samtidigt som tidsperioden innefattar såväl hög- som lågkonjunkturer vilket bidrar till ett mer generaliserbart resultat.

3.10.3 Kritik av metod

Först och främst återfinns en svaghet i denna studie i form av att flertalet källor har använts även om Refinitiv Eikon var till stor del den huvudsakliga databasen. I de fall det saknades enskilda datapunkter från Refinitiv Eikon användes Bloomberg för att samla in dessa manuellt. Manuell datainsamling innebär en risk vad gäller den mänskliga faktorn. Detta innebär att data som inte inhämtas enhetligt från en enskild databas är att detta kan påverka resultatet och därmed analysen av statistiken. I syfte att reducera dessa risker har löpande stickprov genomförts.

Vidare gällande de valda kontrollvariablerna kan det diskuteras vilka som är mer intressanta eller lämpliga än andra och hur dessa definieras samt mäts. Som tidigare nämnt har denna studie med

utgångspunkt i tidigare forskning valt ut variabler som visat ha varierande påverkan på det undersökta fenomenet.

Tidsperioden som undersöks kan även ifrågasättas då endast data mellan åren 2010-2019 analyseras. Att tidsperioden är kort jämfört med exempelvis Ritter (2023b) kan begränsa data för variabeln varma/kalla marknader. Ett större urval skulle hypotetiskt kunna få med fler konjunkturcykler som i sin tur skulle leda till att studien blir mer relevant. Vidare kan relevansen för de andra variablerna också bli påverkad av den korta perioden. En mer tidsomfattande studie kan leda till ett mer generaliserbart resultat som kan användas för framtida studier.

Slutligen undersöks inte externa marknadsfaktorers påverkan på underprissättning. Faktorer som politiska händelser eller kriser undersöks inte men kan ha en påverkan på risk, som i sin tur kan påverka underprissättning (Nosic, Weber & Weber, 2012). Ett försök har gjorts för att kringgå extrema marknadshändelser med att analysera en mindre tidsperiod. Trots det har det hänt stora makroekonomiska händelser, som brexit och det amerikanska presidentvalet 2016 (Gewecke, 2019). Hänsyn till hur de här faktorerna och fler, under den valda tidsperioden, påverkar underprissättning skulle även här ge ett mer generaliserbart resultat.

4 Resultat

Detta avsnitt presenterar först resultaten i form av deskriptiv statistik, vidare redogörs samtliga statistiska tester som genomförts samt multipel regressionen.

4.1 Deskriptiv statistik

I tabell 7 och 8 nedan sammanställs otransformerad och transformerad statistik för den beroende variabeln underprissättning samt kontrollvariablerna ålder och börsintroduktionsvärde. Urvalen består av 260 observationer inom läkemedelssektorn och 414 observationer inom icke-högteknologiska sektorer mellan åren 2010 och 2019. Transformeringsen av enskilda variabler har utförts i syfte att reducera antalet extremvärden och på så sätt främja normalfördelning, detta genom logaritmering och winsorizing (se tabell 6 i avsnitt 3.9). Vidare minskar skevhet och kurtosis kraftigt i och med transformeringen av variablerna.

För den otransformerade datan i tabell 7 uppgår den genomsnittliga underprissättningen för läkemedelsbolag till 54,7% samtidigt som den uppgår till 9,7% för icke-högteknologiska bolag. Vidare kan det utläsas att läkemedelsbolag är cirka 4 år yngre i genomsnitt vid börsintroduktion än icke-högteknologiska bolag. Det kan även konstateras att läkemedelsbolagens börsintroduktionsvärde är i genomsnitt drygt 1 miljard dollar mindre än för de icke-högteknologiska bolagen.

Tabell 7: Deskriptiv statistik med otransformerad data.

	Underprissättning		Börsintroduktionsvärde (USD)		Ålder (År)	
	Läkemedel	Icke-högteknologiska	Läkemedel	Icke-högteknologiska	Läkemedel	Icke-högteknologiska
Medelvärde	0.547	0.097	523 000 000	1 570 000 000	8.458	12.783
Median	0.087	0.008	269 000 000	411 000 000	8.000	5.000
Minimum	-0.977	-0.935	32 700 000	23 500 000	1.000	1.000
Maximum	19.250	5.720	9 350 000 000	51 900 000 000	32.000	167.000
Standardavvikelse	2.261	0.380	962 000 000	4 550 000 000	5.232	22.169
Skevhet	6.109	8.208	5.960	7.994	1.012	3.733
Kurtosis	41.640	118.473	45.889	77.621	4.237	19.445
Antal observationer	260	414	260	414	260	414

Deskriptiv statistik med otransformerad data för variablerna underprissättning, börsintroduktionsvärde (USD) och ålder (år).

För den transformerade datan i tabell 8 nedan uppgår den genomsnittliga underprissättningen till 21,6% för läkemedelsbolag och 8,4% för de icke-högteknologiska bolagen. Utifrån resultatet kan det alltså konstateras att läkemedelsbolag i genomsnitt underprissätts mer än icke-högteknologiska bolag.

Tabell 8: Deskriptiv statistik med transformerad data.

	Underprissättning		Börsintroduktionsvärde (USD)		Ålder (År)	
	Läkemedel	Icke-högteknologiska	Läkemedel	Icke-högteknologiska	Läkemedel	Icke-högteknologiska
Medelvärde	0.216	0.084	19.485	20.019	1.922	1.650
Median	0.087	0.008	19.409	19.834	2.079	1.609
Minimum	-0.189	-0.122	17.303	16.971	0.000	0.000
Maximum	1.443	0.569	22.958	24.674	3.466	5.118
Standardavvikelse	0.390	0.176	0.978	1.407	0.702	1.307
Skevhet	1.795	1.493	0.567	0.426	-0.615	0.415
Kurtosis	5.958	4.389	3.791	2.998	3.159	2.288
Antal observationer	260	414	260	414	260	414

Deskriptiv statistik med transformerad data för variablerna underprissättning, börsintroduktionsvärde (USD) och ålder (år).

I tabell 9 nedan visas statistik för andelen läkemedelsbolag och icke-högteknologiska bolag som är PE/VC-backade och inte samt andelen som börsintroduceras under en varm- respektive kall marknad. Resultatet visar på att majoriteten (82%) av bolagen börsintroduceras under varma marknader. Mer specifikt uppgår andelen läkemedelsbolag som börsintroduceras under varma marknader till 86% varav motsvarande andel uppgår till 80% för icke-högteknologiska bolag. Vidare kan det utläsas att andelen läkemedelsbolag som är backade av PE/VC uppgår till 5% jämfört med 26% för bolag inom icke-högteknologiska sektorer varav totalen uppgår till 82%.

Tabell 9: Deskriptiv statistik för dummy-variabler.

	Läkemedel	Icke-högteknologiska	Sammanlagt Urval
Varm Marknad	224 (86%)	330 (80%)	554 (82%)
Kall Marknad	36 (14%)	84 (20%)	120 (18%)
PE/VC-Backat	13 (5%)	106 (26%)	119 (18%)
Ej PE/VC-Backat	247 (95%)	308 (74%)	555 (82%)

4.2 T-tester

För att undersöka huruvida skillnaderna i deskriptiva statistiken är statistiskt signifikanta har t-tester utförts på variablerna *underprissättning*, *ålder* och *börsintroduktionsvärde* (se bilagor 8, 9 och 10 i appendix). Det kan konstateras att samtliga t-tester på variablerna visar på statistiskt signifikans på 1% nivån.

4.3 Regressiondiagnostik

4.3.1 White test

Det White test som genomfördes hade ett P-värde på 0,0001, vilket är innanför det kritiska värdet på 0,05 och vi förkastar nollhypotesen om att homoskedasticitet föreligger. Eftersom vår data lider av heteroskedasticitet inkluderas Huber White's Robust Standard Error i den slutgiltiga regressionen.

4.3.2 Ramsey's RESET-test

Eftersom P-värdet på vårt RESET-test överstiger 0,05 går inte nollhypotesen att förkasta. Vår OLS-regression är därmed den mest optimala modellen för regressionen.

4.3.3 Jarque-Bera

Jarque-Bera testet visar att residualerna inte är normalfördelade. Att få fram normalfördelad data är emellertid ovanligt. Centrala gränsvärdessatsen säger att ett stort urval kommer gå mot normalfördelning. Då studien har ett stort urval kommer studiens data få en approximativ normalfördelning.

4.3.4 Korrelationsmatris

Av korrelationsmatrisen (se bilaga 7 i appendix) framgår det både positiva och negativa korrelationer mellan de olika variablerna i regressionen. Den högsta korrelationen återfinns mellan variablerna *PE/VC* och *Börsintroduktionsvärde* med ett värde på 0,23. Detta innebär i sin tur att inga variabler visar på för hög korrelation och därmed kan multikollinearitet uteslutas samt nollhypotesen accepteras.

4.4 Multipel regressioner

Nedan sammanfattas resultaten av de tre regressionerna. Vidare presenteras resultaten från samtliga multipla regressioner i tabell 10 på nästa sida. I tabellen återfinns även koefficienter som visar på hur den beroende variabeln påverkas av variablerna. Även p-värden för variablerna visas och den justerade förklaringsgraden för presenteras för respektive regression.

4.4.1 Regression 1: Läkemedelsbolag och icke-högteknologiska sektorer

Först och främst visar resultatet från regression 1, ett statistiskt signifikant och positivt samband mellan den beroende variabeln *underprissättning* och intressevariabeln för *läkemedelsbolag*. Detta med ett p-värde på 0,000 och koefficient om 0,088 vilket innebär att läkemedelsbolag är underprissatta i högre utsträckning än icke-högteknologiska bolag vid börsintroduktion. Utifrån tabellen kan det konstateras att kontrollvariabeln *ålder* har ett statistiskt signifikant och positivt samband med underprissättning. Däremot visar resterande kontrollvariabler inte signifikans och kan därmed inte påstås påverka den oberoende variabeln *underprissättning*. Vidare uppgår p-värdet (F-statistic) till 0,0000 som innebär att regressionen är statistiskt signifikant varav signifikansnivån är under 1%. Samtidigt uppgår den justerade förklaringsgraden till 0,0605 vilket innebär att underprissättning på handelsplatserna NASDAQ och NYSE kan förklaras till 6,05% av regressionsmodell 1 i denna studie.

4.4.2 Regression 2: Icke-högteknologiska bolag

I resultatet för regression 2 kan det konstateras att variabeln *ålder* visar på signifikans på 1% nivån med ett positivt samband med *underprissättning*. Variablerna för PE/VC och varm- och kall marknad visar signifikans på 10% nivån med ett positivt samband till underprissättningen. Däremot visar variabeln för börsintroduktionsvärde inte signifikans. Den justerade förklaringsgraden uppgår till 6,49% varav p-värdet (F-statistic) uppgår till 0,0000.

4.4.3 Regression 3: Läkemedelsbolag

Resultatet för regression 3 visar signifikans på 5% nivån för sambandet mellan underprissättning och *ålder* samt PE/VC. Medan *ålder* visar på ett positivt samband visar istället PE/VC ett negativt samband. Även variabeln för varm och kall marknad signifikans på 10% nivån med ett negativt samband med underprissättningen. Dock visar variabeln för börsintroduktionsvärde inte signifikans. Modellen visar signifikans på 10% nivån och justerade förklaringsgraden är 3,94%.

Tabell 10: Resultat för samtliga tre regressioner

Regression 1: Läkemedel och Icke-högteknologi	Beroende Variabel: Underprissättning	Regression 2: Icke-högteknologi	Beroende Variabel: Underprissättning	Regression 3: Läkemedel	Beroende Variabel: Underprissättning
Läkemedelssektorn	0,088				
p-värde	0,000				
Ålder	0,031	Ålder	0,027	Ålder	0,060
p-värde	0,000***	p-värde	0,000***	p-värde	0,049**
Börsintroduktionsvärde	0,014	Börsintroduktionsvärde	0,003	Börsintroduktionsvärde	0,046
p-värde	0,052*	p-värde	0,581	p-värde	0,122
Varm/Kall Marknad	0,003	Varm/Kall Marknad	0,031	Varm/Kall Marknad	-0,170
p-värde	0,884	p-värde	0,100*	p-värde	0,095*
PE/VC	0,014	PE/VC	0,041	PE/VC	-0,174
p-värde	0,542	p-värde	0,060*	p-värde	0,032**
R-Squared	0,067	R-Squared	0,073	R-Squared	0,054
Adj R-Squared	0,0605	Adj R-Squared	0,0649	Adj R-Squared	0,0394
F-Statistic	11,57	F-Statistic	8,32	F-Statistic	3,92
p-värde (F-Statistic)	0,0000***	p-värde (F-Statistic)	0,0000***	p-värde (F-Statistic)	0,0543*

*** Signifikant på signifikansnivån 1%

** Signifikant på signifikansnivån 5%

* Signifikant på signifikansnivån 10%

5 Analys

I detta avsnitt blir de presenterade resultaten analyserade utifrån det teoretiska ramverk som studien har som utgångspunkt. Resultatet kommer även att ställas mot tidigare forskning i syfte att visa på eventuella skillnader och likheter.

5.1 Deskriptiv statistik

Utifrån den deskriptiva statistiken kan det konstateras att läkemedelsbolag i genomsnitt är yngre än icke-högteknologiska bolag vid börsintroduktion, med en skillnad på i genomsnitt fyra år. Resultatet går i linje med tidigare forskning och kan förklaras med att läkemedelsföretag i högre utsträckning börsintroduceras tidigt i deras livscykel (Lerner, 1994). En av anledningarna kan förklaras av Lernalers påstående om att läkemedelsföretag har ett större kapitalbehov redan i uppbyggnadsfasen. Det sägs bero på framförallt de stora initiala kostnaderna som behövs för att finansiera nya läkemedelsbolags forskning och utveckling av nya läkemedel (Lerner, 1994). För att verifiera huruvida skillnaden i medelvärde för variabeln *ålder* visar signifikans gjordes ett t-test som visar signifikans på 1% nivån.

Fortsättningsvis är det även en skillnad i börsintroduktionsvärde varav läkemedelsbolagen i genomsnitt är mindre än icke-högteknologiska bolag vid börsintroduktion. Även detta går att förklara genom resonemanget Lerner (1994) förklarar, att läkemedelsbolag börsintroduceras tidigare i sina livscykler. En annan förklaring till resultatet kan vara kopplat till vad Hu och Ritter (2007) menar, att företag som inte varit etablerade under en längre tid kan vara svårare att värdera. Läkemedelsbolagen, som i genomsnitt är yngre än icke-högteknologiska bolag, har mindre företagsinformation tillgänglig som kan användas för att värdera bolaget (Hu och Ritter, 2007). Det här kan vara en förklaring till den stora skillnaden i börsintroduktionsvärde på cirka en miljard amerikanska dollar. Även här gjordes ett t-test, som visade signifikans på 1% nivån.

Vidare visar den deskriptiva statistiken att det finns en skillnad mellan under vilka marknader företag väljer att börsintroduceras på. Den största delen av urvalet, 82%, genomförde sin börsintroduktion under en varm marknad. Siffrorna går i linje med teorin om att företag väljer att under varma marknader. En förklaring till fenomenet är att det under en varm marknad, eller högkonjunktur, råder ett större kapitalbehov hos företagen för att ta del av högkonjunktorens

tillväxtnöjligheter (Ibbotson & Jaffe, 1975). Lowry och Schwert (2002) menar också att varma marknader tillför ett större utbud kapital på grund av en ökad optimism som medföljer högkonjunkturen. Detta stämmer överens med studien av Bayless och Chaplinsky (1996) som säger att företag som väljer att inte borsintroduceras i varma marknader förlorar 2,33% i tillfört aktiekapital. Dessutom visar den deskriptiva statistiken att det finns en skillnad i andelen läkemedelsbolag och icke-högteknologiska som väljer att borsintroduceras i varma marknader. Inom läkemedelsbolagen var det 86% kontra 80% av de icke-högteknologiska företagen som genomförde sin borsintroduktion under en varm marknad. Resultatet kan dock ses som motsägelsefullt mot tidigare forskning som säger att läkemedelsbolag inte är lika känsliga mot konjunkturcykler (Guirguis, Onochie och Rosen, 2001). Läkemedelsbolag sägs vara mer resistent mot konjunkturcykler då läkemedel och vård inte styrs av samma ekonomiska faktorer som de icke-högteknologiska bolagens verksamheter (Dillender, Friedson, Gian och Simon, 2021).

Slutligen är det en skillnad gällande andelen bolag som är backade av private equity och venture capitalists. Resultatet visar att andelen backade läkemedelsbolag uppgår till 5% och motsvarande, 26% av icke-högteknologiska bolagen. Det här går emot tidigare forskning från Ritter (2023c) som visade på att 60% av högteknologiska bolag visades vara PE/VC-backade. Anledningen till den stora skillnaden, 60% till 5%, kan bero på valet av den undersökta perioden, möjliga brister hos databasen samt definitionen av variabeln. Gällande definition har denna studie utgått från en ägarandel om minst 3% vilket även användes i tidigare studier Coakley, Hadass och Woods (2007). Detta till skillnad mot Ritter (2023c) som inte hade en gräns för ägarandelen. En annan anledning kan vara Ritter (2023c) fokus på den högteknologiska sektorn och inte läkemedelssektorn specifikt. En förklarande anledning till den låga andelen PE/VC-backade läkemedelsbolag kan vara informationsasymmetrin som Efrata (2008) beskriver mellan läkemedelsbolag och investerare. Osäkerheten hos läkemedelsbolagen med FoU samt framtida intäkter kan göra det svårare för utomstående investerare att värdera företagen och ta beslutet att investera (Chang & Su, 2010).

5.2 Underprissättning

Från studiens resultat går att utläsa att läkemedelssektorn har en genomsnittlig underprissättning på 21,6%. Resultatet skiljer sig från vad tidigare studier påvisat för underprissättningen på

läkemedelsbolag (Brau & Holloways, 2009; Ritter, 2023a; Sanne & Pagerup, 2019). Brau och Holloways (2009) fann en underprissättning på 13,6% på läkemedelsföretag i USA. Eftersom marknaden och den undersökta sektorn är samma, är den troliga förklaringen till olikheten i nivå av underprissättning, att datan tagits från 1980-2004 och inte 2010-2019. Ritter (2023a) får fram ett resultat på 16,1% som ligger mer i linje med studiens aktuella resultat. En försiktighet bör dock tas med att jämföra resultatet med Ritters studie då den behandlar ett större tidsspann och även bara bioteknologiska bolag. De sistnämnda Sanne och Pagerup (2019) får den största underprissättningen av läkemedelsbolag med 33,6%. Att skillnaden i underprissättning är störst jämfört med deras studie är inte märkligt då de undersöker läkemedelsbolag på den globala marknaden. En annan anledning kan vara att de tagit med data från 2008, vilket medför data från den globala finanskrisen. För variabeln underprissättning gjordes ett t-test som visar signifikans på 1% nivån.

Vidare visar resultaten att icke-högteknologiska bolag har en underprissättning på 8,4%. Tidigare studier som undersökt underprissättning hos icke-högteknologiska bolag har funnit liknande resultat, på 12% och 10% (Ritter, 2023b; Fornstedt & Norberg, 2018). Trots att de jämförbara värdena beror skillnaden på de olika årtalen som undersökts, 1980-2022 för Ritter och 2000-2017 för Fornstedt och Norberg. En förklaring till varför underprissättningen blir högre ju längre den undersökta perioden varar är att tidsspannet får med fler volatila makroekonomiska händelser. Det här stöds av Nasic, Weber och Weber (2012) som med grund i Loughran och Ritters argument (2004), menar att mer volatilitet i marknaden leder till högre risk, som i sin tur leder till högre underprissättning.

Utifrån den OLS-regression som genomfördes kan det utläsas att dummy-variabeln *läkemedel* är signifikant vid en enprocentig signifikansnivå. Det betyder att läkemedelsföretag är mer underprissatta än icke-högteknologiska bolag. Utifrån det teoretiska ramverk som presenterats kan denna underprissättning förklaras genom att det råder informationsasymmetri på marknaden (Rock, 1986). Orsaken till läkemedelsbolagens större underprissättning skulle i så fall kunna förklaras genom den större svårigheten för utomstående investerare att förstå värdet på företaget (Efrata, 2008). Den större svårigheten kan i sin tur bero på att FoU är svårare att förstå och värdera för utomstående investerare (Chang & Su, 2010). För att kompensera utomstående investerare som

har svårt att värdera läkemedelsbolagen, måste därför ett lägre pris sättas för att ta hänsyn till risken som investerare tar (Rock, 1986). Informationsasymmetrin och därmed den högre underprissättningen hos läkemedelsföretagen, kan även förklaras genom teorin kring företagens interna och externa komplexitet (Markarian & Parbonetti, 2007). Kopplat till den interna komplexiteten skulle underprissättningen hos läkemedelsföretagen kunna förklaras genom svårigheterna med att värdera företagens framtida kassaflöden, samt forskningsprojekts utfall. Lönsamheten och intäkterna ligger även oftast långt fram i tiden, då utveckling och godkännande av nya läkemedel är en utdragen process som kan ta flera år (Markarian & Parbonetti, 2007). Processen är även dyr och osäker, då företagen inte vet om deras läkemedel kommer att vara aktuellt vid lanseringen eller om projektet behövs avbrytas då läkemedlet hunnit bli föråldrat eller inaktuellt (Läkemedelsverket, 2021).

Den lägre underprissättningen hos icke-högteknologiska företag kan även förklaras genom intern komplexitet. En förklaring är Barinov, Park och Yildizhan (2022) som menar att större och icke-högteknologiska bolag är lättare att värdera. Anledningen kan vara att de oftast har mer tillgänglig företagsinformation som kan användas för värderingar. Resultatet på 8,4% i underprissättning hos de icke-högteknologiska bolagen, i samband med det genomsnittligt högre börsintroduktionsvärdet kan därför förklaras av den tidigare studien (Barinov, Park & Yildizhan, 2022). Den mer tillgängliga informationen kan då leda till att investerare får en bättre uppfattning om företaget och att de inte kräver kompensation i form av underprissättning för att medverka i företagets börsintroduktion (Rock, 1986).

Läkemedelsföretagens externa komplexitet kan även ses som en bidragande faktor till den högre underprissättningen. Här skulle anledningar för det högre resultatet bero på läkemedelssektorns höga regleringskrav och även den höga teknologiska innovationen som präglar sektorn (Markarian & Parbonetti, 2007). Å andra sidan beror den externa komplexiteten även av befintligheten på flera geografiska marknader (Hermalin & Weisbach 1988). Då läkemedelsföretag oftast är begränsade till inhemska marknader på grund av de höga regleringskraven, skulle det här minska den externa komplexiteten. Hur mycket den externa komplexiteten påverkar resultatet av underprissättning är därför svårt att säga, beroende på hur investerare tolkar graden av extern komplexitet (Markarian & Parbonetti, 2007).

Svårigheter med att värdera komplexa företag, som kan definiera läkemedelsföretag, leder in på *the changing risk composition hypothesis*. Som nämnts tidigare kan svårigheter med att värdera företags framtida kassaflöden leda till ökad risk och därmed en osäker investering (Ritter, 1984). Läkemedelsföretag har, som tidigare nämnts, en komplexitet där framtida kassaflöden inte bara är svåra att bedöma utan de är dessutom ytterst osäkra. Tidigare studier (Damodaran, 2023; Lerner, 1994; Efrata, 2008) bekräftar att läkemedelsbolag befattar hög risk. Endast cirka 20% av de läkemedel som godkänns i slutändan blir så pass lönsamma för läkemedelsbolagen att de täcker utvecklingskostnaderna (Nickisch, Greuel & Bode-Greuel, 2009). Kopplat till *the changing risk composition hypothesis* är en förklaring på studiens höga underprissättning hos läkemedelsföretag på 21,6%, att investerare söker kompensation för den ökade risken vid en investering, som resulterar i underprissättning (Loughran, Ritter & Rydqvist, 1994).

5.3 Kontrollvariabler

5.3.1 Börsintroduktionsvärde

I regression 1 innehållande både läkemedelssektorn och de icke-högteknologiska sektorerna är variabeln *börsintroduktionsvärde* signifikant vid en signifikansnivå på 5,2 procent, vilket är relativt nära fem procent. Underprissättningen ökar när börsintroduktionsvärdet ökar, vilket innebär ett positivt samband. Detta går emot teorin om att större företag är mer stabila och därmed ger en mindre risk vid investering (Hu och Ritter, 2007). När regressionen utförs med läkemedels- och icke-högteknologiska sektorerna separat visar variabeln inte signifikans.

5.3.2 Ålder

Resultatet från regression 1 bestående av både läkemedelssektorn och de icke-högteknologiska sektorerna visar på ett statistiskt säkerställt och positivt samband mellan *ålder* och *underprissättning*, vilket främst går emot tidigare forskning men där det även finns motsatta slutsatser. Variabeln *ålder* är signifikant vid en enprocentig signifikansnivå och visar på ett positivt samband med underprissättningen. Detta resultat går emot tidigare forskning om att underprissättningen är större hos yngre företag då dessa omfattar högre risk eftersom de är svårare att bedöma och värdera (Engelen och Van Essen, 2010; Chahine, 2008).

Regression 2 och 3 visar att variabeln *ålder* är signifikant för de icke-högteknologiska bolagens underprissättning redan på 1% signifikansnivå och för läkemedelssektorn på 5% signifikansnivå. Resultatet visar även på att åldern har större påverkan på underprissättning för läkemedelssbolagen än för de icke-högteknologiska bolagen, med en koefficientskillnad på 0,032. Variablerna visar fortfarande på ett positivt samband mellan ålder och underprissättning för båda regressionerna. Att åldern på företagen har större påverkan för läkemedelssektorn kan förklaras genom samma fenomen som Hu och Ritter (2007) visade på, nämligen att läkemedelssektorn i högre grad består av yngre företag som är svårare att värdera än företagen inom de icke-högteknologiska sektorerna. Svårigheten att värdera företagen leder därmed till högre underprissättning (Hu och Ritter, 2007).

5.3.3 Cyklikalitet

I regression 1 påvisar variabeln *varm/kall marknad* ingen signifikans vid en signifikansnivå på 5%. Resultatet från regression 2 och 3 visar däremot på statistisk signifikans mellan underprissättning och marknadscyklikalitet vid en signifikansnivå på 10%. Den påverkan som cyklikaliteten har på underprissättning skiljer sig emellertid åt. För läkemedel är sambandet mellan varm marknad och underprissättning negativ medan den är positiv för de icke-högteknologiska bolagen.

Resultatet för läkemedelssektorn stödjer Lowry och Schwert (2002), som menar att företag som børsintroduceras under varma marknader minskar sin underprissättning, då optimism hos investerarna gör att företagen kan öka priset på sina aktier vid børsintroduktionen. Samtidigt stödjer resultatet för de icke-högteknologiska bolagen teorin av Ritter (1991) som menar att underprissättningen kommer att öka under varma marknader då optimism hos investerarna kommer att trissa upp priset på aktien vid förstadagshandeln.

En faktor som kan ha en betydelsefull påverkan gällande huruvida denna variabel visar signifikans eller inte är tidsperioden varav denna studie möjligtvis hade gynnats av att inkludera fler konjunktursvängningar. Vad som kan konstateras är att majoriteten av tidigare forskning inte heller funnit signifikans för ett samband mellan cyklikalitet och underprissättning, vilket är i enlighet med resultatet från regressionerna i helhet i denna studie innehållande både läkemedelssektorn och de icke-högteknologiska sektorerna.

5.3.4 PE/VC-backning

Variabeln *pevc* påvisar ingen signifikans vid en signifikansnivå på 5%. Tidigare forskning visar en oenighet kring om private equity och venture capital har någon påverkan på underprissättning vid börsintroduktion. En del tidigare forskning visar ett signifikant negativt samband, där företag backade av private equity eller venture capitalists får mindre underprissättning (Engelen & Van Essen, 2010; Brau & Holloways, 2009). Det finns emellertid även forskning som inte kan påvisa något signifikant samband (Lowry & Schwert, 2002; Abrahamsson & De Ridder, 2015). Vid undersökning om denna variabel skiljer sig åt hos läkemedelssektorn eller den icke-högteknologiska sektorn, visar resultatet på statistisk signifikans vid en signifikansnivå på 5% för läkemedelssektorn i regression 3 respektive en signifikansnivå på tio procent för de icke-högteknologiska sektorerna i regression 2.

Läkemedelssektorn visar på ett negativt samband mellan finansiering av private equity eller venture capital och underprissättning, vilket ligger i linje med studier av Megginson & Weiss, (1991), Engelen och Van Essen (2010) samt Brau & Holloways (2009) som visar att underprissättningen hos det börsintroducerade företaget minskar vid finansiering av PE eller VC. Resultatet kan förklaras genom att företagen som finansieras med private equity eller venture capital minskar informationsasymmetrin och därmed ökar förtroendet hos investerarna kring värderingen av företagen (Megginson & Weiss, 1991).

De icke-högteknologiska sektorerna visar emellertid på ett positivt samband mellan finansiering av private equity eller venture capital, och underprissättning. Underprissättningen hos de icke-högteknologiska företagen i denna studie ökar därmed när dessa företag är finansierade av private equity eller venture capital. Att underprissättningen hos de icke-högteknologiska företagen i denna studie ökar kan inte förklaras genom Gompers grandstanding (Gompers, 1996). Private equity-företag som använder sig av grandstanding har enligt Gompers (1996) en tendens att välja yngre företag. Från den deskriptiva statistiken visas emellertid att de icke-högteknologiska företagen i denna studie är i snitt fyra år äldre vid börsintroduktion än läkemedelsbolagen. Det finns därmed ingen förklaring till att underprissättningen hos de icke-högteknologiska företagen i denna studie blir positiv vid finansiering av riskkapitalbolag.

6 Slutsats

I detta avsnitt presenteras de slutsatser som författarna dragit efter genomförandet av analysen i föregående avsnitt.

6.1 Slutsats

Syftet med denna studie är att undersöka huruvida läkemedelsbolag har en högre underprissättning än icke-högteknologiska bolag. Detta syfte uppfylls genom besvarande av frågeställningen; Hur skiljer sig underprissättning av läkemedelsbolag jämfört med icke-högteknologiska bolag i USA?

Utifrån ett urval om 674 börsintroduktioner på de amerikanska handelsplatserna NASDAQ och NYSE mellan åren 2010 och 2019 kan det konstateras att läkemedelsbolag har en generellt högre underprissättning än icke-högteknologiska bolag. Det här baseras på studiens resultat kopplat till tidigare teorier och tidigare forskning om *the changing risk composition, informationsasymmetri, extern och intern komplexitet*.

Vidare har studien undersökt hur olika variabler påverkar underprissättningen för läkemedelsbolag och icke-högteknologiska bolag. Studien finner via huvudregressionen ett signifikant positivt samband gällande ålder och börsintroduktionsvärde medan kontrollvariabler för PE/VC och cyklikalitet inte visar på något signifikant samband.

I jämförandet av variablerna mot sektorerna separat, finner studien att variabeln ålder påverkar underprissättningen mer hos läkemedelsbolag än icke-högteknologiska bolag. Vidare visar studien även att läkemedelsbolagens underprissättning inte påverkas av konjunkturcykler, medan de icke-högteknologiska företagens underprissättning påverkas.

Då studien finner ett statistiskt signifikant samband mellan underprissättning och variabeln för läkemedelsbolag, accepteras nollhypotesen:

H₀: Läkemedelsbolag har en högre underprissättning vid börsintroduktion än icke-högteknologiska bolag i USA.

6.2 Diskussion

Den befintliga forskningen om underprissättning är såväl motstridig som enig kring olika faktorer till underprissättning. Majoriteten av forskningen är överens om olika teorier och faktorer påverkan men brister i fokuseringen på specifika sektorer såsom läkemedelssektorn. Detta informationsgap är vad denna studie ämnar bidra till att fylla med hjälp av uppdaterad och nyare data kring läkemedelsbolag noterade i USA.

Vidare överensstämmer resultatet från den deskriptiva statistiken till stor del med författarnas förväntningar utifrån tidigare forskning och teorier. Som tidigare nämnt visar statistiken att läkemedelsbolag är underprissatta i större utsträckning än icke-högteknologiska bolag vilket även resultatet från regression 1 bekräftar via signifikans för dummy-variabeln *Läkemedel*. Detta stämmer överens med tidigare forskning om att underprissättningen är högre för högteknologiska bolag än för icke-högteknologiska bolag. Underprissättningen av läkemedelsbolagen kan i sin tur förklaras via tidigare teorier som utvecklats om den högre risken som läkemedelsbolagen har på grund av karaktäristika som yngre och mindre bolag samt den informationsasymmetri som uppstår tillsammans med bolagens komplexitet. Faktorerna gör det svårt för potentiella investerare att uppskatta värdet på dessa bolag och deras framtidsutsikter samt kassaflöden. Vidare kan dock kopplingen mellan teorierna och läkemedelssektorn ifrågasättas då de i många fall inte är ämnade för den specifika sektorn. Däremot med stöd i tidigare forskning som gjort liknande kopplingar mellan teori och empirisk data, kan den allmänna slutsatsen om att underprissättningen högre för läkemedelsbolag än för icke-högteknologiska bolag ses som trovärdig.

Som nämnt, möter inte resultatet av regressionerna författarnas förväntningar i alla aspekter utifrån tidigare forskning och teorier. De delvis motstridiga resultaten bidrar fortsatt till en osäkerhet kring hur olika faktorer faktiskt påverkar underprissättningen av läkemedelsbolag. För regression 1 mellan läkemedelsbolag och icke-högteknologiska visar ålder och börsintroduktionsvärde, med en felmarginal på 0,2%, signifikans. Trots felmarginalen kan börsintroduktionsvärde antas ha en signifikant påverkan på underprissättning med stöd i tidigare forskning. För regression 2 och 3 visar alla variabler förutom börsintroduktionsvärde signifikans. Det kan även här noteras att regressionen för läkemedelsbolagen visar signifikans på 5% nivån med en felmarginal på 0,4%. För regressionerna 2 och 3 kan även den justerade förklaringsgraden diskuteras då den är högre

för regressionen på icke-högteknologiska bolag. Regressionsmodellen kan alltså bättre förklara underprissättningen i icke-högteknologiska sektorer än läkemedelssektorn vilket är motstridigt mot vad studien försökte undersöka vilket var läkemedelssektorn som fokus. Det motstridiga resultatet kan förklaras på grund av teoriernas och den tidigare forskningens brist på fokus på just läkemedelssektorn. Specifikt teorierna förklarar underprissättning som ett generellt begrepp men tar inte upp branschspecifika faktorer som en potentiell förklaring till fenomenet. Ett exempel på ett motstridigt resultat i studien är att variabeln ålder har ett positivt samband med underprissättning för läkemedelsbolag, medan tidigare forskning menar på att yngre bolag medför en högre risk och därmed högre underprissättning, alltså negativt samband (Lerner, 1994).

Fortsättningsvis, skiljer sig underprissättning mellan resultatet i studien jämfört med tidigare studier (Ritter & Loughran, 2004). Underprissättningen på 21,6% för läkemedelsbolagen är något högre än vad tidigare studier visat på vilket kan bero på flertalet faktorer. Den mest troliga är det undersökta tidsspannet som skiljer sig mycket med Ritter och Loughran (2004). En potentiell anledning till varför en mer modern studie, på senare årtal, kan visa annorlunda resultat är samhällets teknologiska utveckling. Att börsintroduktioner blivit digitala och att information blivit mer digitalt tillgänglig kan förändra hur underprissättning påverkas av de teorier som använts. Ett argument är att underprissättningen bör vara lägre idag än historiskt på grund av att informationsasymmetrin bör minska i samband med den stora tillgängligheten av information som återfinns på fler medier idag. Å andra sidan kan det även resoneras om att såväl samhället i stort som läkemedelsbolag specifikt har blivit och utvecklas hela tiden till att bli allt mer komplexa. Digitaliseringens påverkan på handeln i aktiemarknaden som i sin tur är i en ständig utveckling utgör en betydelsefull anledning till att fortsatt forskning är viktig för en kontinuerligt ökad förståelse för prisbildningen vid börsintroduktioner.

6.3 Förslag på vidare studier

Syftet med denna studie är en ökad och fördjupad förståelse kring hur underprissättning ser ut hos läkemedelsbolag jämfört med icke-högteknologiska bolag. I tidigare forskning kring underprissättning är det en brist på mer djupgående förklaringsmodeller och teorier med inriktning på särskilda sektorer såsom just läkemedelsbolag. Med koppling till de teorier och tidigare forskning som använts har studien bidragit till djupare analys och förståelse kring hur

underprissättning påverkar läkemedelssektorn. Studien kan användas för att förstå vilka specifika faktorer som kan påverka underprissättning i sektorn och även vilka faktorer som påverkar läkemedelsbolag mer än icke-högteknologiska. Det här kan i sin tur användas för att göra mer informerade investeringsbeslut vid ett läkemedelsbolags börsintroduktion.

Då förklaringsgraden för läkemedelsbolagen var lägre än för icke-högteknologiska bolag kan framtida studier fokusera på andra variabler för att undersöka studiens syfte. Gällande förståelsen för vad som faktiskt driver och påverkar underprissättningen för läkemedelsbolag skulle det i vidare forskning vara ett stort bidragande att undersöka andra och fler kontrollvariabler i syfte att öka förklaringsgraden. Ett exempel på en sådan variabel skulle vara kostnader för forskning (FoU) som kan vara särskilt hög hos läkemedelsbolag jämfört med andra bolag inom andra sektorer. Ytterligare, är studier över längre tidsperioder nödvändiga för att kunna dra ännu mer generella slutsatser och generera mer fördjupade insikter om specifika variabler som kan påverka underprissättningen av läkemedelsbolag. Genom att undersöka underprissättningen av läkemedelsbolag under flera konjunkturcykler kan djupare analys kring teorin och variabeln för varma respektive kalla marknader genomföras. I denna studie exkluderades åren för Covid-19 pandemin och finanskrisen. Detta kan därför argumenteras för att vara ett betydelsefullt bidrag i vidare forskning. Det skulle även vara ett stort bidragande med studier kring läkemedelsbolag på flera handelsplatser för att få ett större geografiskt omfång.

Vad som även kan bidra till djupare förståelse kring underprissättning och läkemedelsbolag specifikt är att undersöka enskilda branscher inom läkemedelssektorn. Detta skulle bidra till en större förståelse för sektorn i sin helhet och visa ifall eventuella signifikanta skillnader existerar mellan branscherna och om någon bransch bidrar särskilt mycket till underprissättningen av hela läkemedelssektorn.

Referenslista

Abrahamson, M., & De Ridder, A. (2015). Allocation of shares to foreign and domestic investors: Firm and ownership characteristics in Swedish IPOs. *Research in International Business and Finance*, 34, 52-65. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.12.002>

Barinov, A., Park, S. S., & Yıldızhan, Ç. (2022). Firm complexity and post-earnings announcement drift. *Review of Accounting Studies*, 1-53. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09727-8>

Bayless, M., & Chaplinsky, S. (1996). Is there a window of opportunity for seasoned equity issuance?. *The Journal of Finance*, 51(1), 253-278. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb05209.x>

Blevins, D.P., & Tsang, E. W. K. (2015). A critique of the information asymmetry argument in the management and entrepreneurship underpricing literature. *Sage Journals*, 13(3). Tillgänglig online: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1476127015588325>

Brau, J. C., & Holloway, J. M. (2009). An empirical analysis of health care IPOs and SEOs. *Journal of Health Care Finance*, 35(4), 42. Tillgänglig online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20515009/>
[Hämtad 2023-11-08]

Brooks, C. (2014). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge university press.

Chahine, S. (2008). Underpricing versus gross spread: New evidence on the effect of sold shares at the time of IPOs. *Journal of Multinational Financial Management*, 18(2), 180-196. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2007.08.001>

Chang, h. & Su, C. (2010). Is R&D Always Beneficial?, *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*. Vol 13, No 1, sid 157-174. Tillgänglig online: <https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S0219091510001809>

Chemmanur, T. J., & Fulghieri, P. (1999). A theory of the going-public decision. *The review of financial studies*, 12(2), 249-279. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1093/rfs/12.2.249>

Coakley, J., Hadass, L., & Wood, A. (2007). Post-IPO operating performance, venture capital and the bubble years. *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(9-10), 1423-1446. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2007.02055.x>

Cohen, L., & Lou, D. (2012). Complicated firms. *Journal of financial economics*, 104(2), 383-400. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.08.006>

- Damodaran, Aswath. "Betas." Nyu.edu, 2023. Tillgänglig online: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html [Hämtad 2023-04-03]
- Dolvin, S. D., & Jordan, B. D. (2008). Underpricing, overhang, and the cost of going public to preexisting shareholders. *Journal of Business Finance & Accounting*, 35(3-4), 434-458. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2008.02087.x>
- Dillender, M., Friedson, A., Gian, C. & Simon, K. (2021). Is Healthcare Employment Resilient and "Recession Proof"? The *Journal of Health Care*, 58, pp. 1-11. Tillgänglig Online: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8655443/pdf/10.1177_00469580211060260.pdf [Hämtad 2023-11-15]
- Efrata, T. C. (2008). R&D Intensity and IPO Underpricing: Case Study on Pharmaceutical and Biotech Industries in the US. *Jurnal Akuntansi dan Investasi (Accounting and Investment Journal)* Vol, 9, 1-21. Tillgänglig Online: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2767159 [Hämtad 12 november 2023].
- Engelen, P. J., & Van Essen, M. (2010). Underpricing of IPOs: Firm-, issue-and country-specific characteristics. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1958-1969. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.01.002>
- Fornstedt, J., & Norberg, H. (2017). Underprissättning vid börsintroduktion av högteknologiska företag. Tillgänglig online: <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1179664&dswid=8774> [Hämtad 10 november 2023].
- Gewecke, R, L. 2019. *2010-2019: The Decade in Review*. Tillgänglig online: <https://www.cliffordswan.com/blog/2010-2019-the-decade-in-review> Hämtad: 6 Januari 2024
- Gompers, Paul A. (1996). Grandstanding in the venture capital industry. *Journal of Financial Economics*, 42(1), 133-156. Tillgänglig online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304405X96008744>
- Guirguis, H. S., Onochie, J., & Rosen, H. (2001). The post-offering performance of IPOs in the healthcare industry. *Journal of Economics and Finance*, 25, 194-205. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1007/BF02744522>
- Günther, S., & Rummer, M. (2006). The hot-issue period in Germany: what factors drove IPO underpricing?. *Initial Public Offerings* (pp. 215-245). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-075067975-6.50017-7>
- Hermalin, B. E., & Weisbach, M. S. (1988). The determinants of board composition. *The Rand journal of economics*, 589-606. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.2307/2555459>

- Hu, Y., & Ritter, J. R. (2007). *Multiple bookrunners in IPOs* (Doctoral dissertation, University of Florida). Tillgänglig online: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.972628>
- Hole, G., Hole, A.S. and McFalone-Shaw, I. (2021) Digitalization in pharmaceutical industry: What to focus on under the digital implementation process? *International Journal of Pharmaceutics: X*, 3, Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1016/j.ijpx.2021.100095>
- Ibbotson, R. G., & Jaffe, J. F. (1975). “Hot issue” markets. *The journal of finance*, 30(4), 1027-1042. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1975.tb01019.x>
- Kile, C. O., & Phillips, M. E. (2009). Using industry classification codes to sample high-technology firms: Analysis and recommendations. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 24(1), 35-58.. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1177/0148558X0902400104>
- Kim, J., Pukthuanthong-Le, K., & Walker, T. (2008). Leverage and IPO under-pricing: high-tech versus low-tech IPOs. *Management Decision*. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1108/00251740810846770>
- Kutsuna, K., & Smith, R. (2000). How IPO Pricing Method Affects Underpricing and Issue Cost: Evidence on Japan’s change from auction method pricing to book-building. *Social Science Research Network Electronic Paper Collection*. Tillgänglig online: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.248032>
- Lerner, J. (1994). Venture capitalists and the decision to go public. *Journal of financial Economics*, 35(3), 293-316. Tillgänglig online: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(94\)90035-3](https://doi.org/10.1016/0304-405X(94)90035-3)
- Ljungqvist, A. P. (1997). Pricing initial public offerings: Further evidence from Germany. *European Economic Review*, 41(7), 1309-1320. Tillgänglig online: [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(96\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(96)00035-9)
- Loughran, T., & Ritter, J. (2004). Why has IPO underpricing changed over time?. *Financial management*, 5-37. Tillgänglig online: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.331780>
- Loughran, T., Ritter, J. R., & Rydqvist, K. (1994). Initial public offerings: International insights. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2(2–3). Tillgänglig online: [https://doi.org/10.1016/0927-538X\(94\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0927-538X(94)90016-7)
- Logue, D.E. (1973). On the pricing of unseasoned equity issues: 1965-1969, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 8(1), p. 91. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.2307/2329751>
- Lowry, M., Officer, M.S. and Schwert, G.W. (2010). The Variability of IPO Initial Returns. *The Journal of Finance*, [online] 65(2), pp.425–465. Tillgänglig online: <https://www.jstor.org/stable/25656300>

- Lowry, M., & Schwert, G. W. (2002). IPO market cycles: Bubbles or sequential learning?. *The Journal of Finance*, 57(3), 1171-1200. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00458>
- Lundahl, U. & Skärvad, PH. (2016). Utredningsmetodik. 4:e uppl. Lund. *Studentlitteratur AB*
- Läkemedelsverket. (2021). *Så godkänns ett läkemedel*. Tillgänglig online: <https://www.lakemedelsverket.se/sv/tillstand-godkannande-och-kontroll/forsaljningstillstand/sa-go-dkanns-ett-lakemedel> [Hämtad 20 november 2023].
- Ma, Y., Liu, G., & Qi, C. (2022). IPO pricing, investor behavior, and IPO underpricing of high-tech companies: Evidence from SSE STAR market and Nasdaq market. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022. doi:10.1155/2022/1711645
- Markarian, G., & Parbonetti, A. (2007). Firm complexity and board of director composition. *Corporate governance: an international review*, 15(6), 1224-1243. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8683.2007.00643.x>
- Meggison, W. L., & Weiss, K. A. (1991). Venture capitalist certification in initial public offerings. *The journal of finance*, 46(3), 879-903. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03770.x>
- National Science Foundation. (u.å). *NAICS codes that constitute high-technology industries*. Tillgänglig online: <https://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/chapter-8/tt08-a.htm> [Hämtad 15 november 2023].
- Nickisch, K. J., Greuel, J. M., & Bode-Greuel, K. M. (2009). How can pharmaceutical and biotechnology companies maintain a high profitability?. *Journal of Commercial Biotechnology*, 15, 309-323. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1057/jcb.2009.3>
- Prędkiewicz, K., Pauka, M., & Prędkiewicz, P. (2021). IPO Success of High-Technology Companies. *European Research Studies Journal*, 24(3B). Tillgänglig online: <https://doi.org/10.35808/ersj/2539>
- Reilly, F. K., & Hatfield, K. (1969). Investor experience with new stock issues. *Financial Analysts Journal*, 25(5), 73-80. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.2469/faj.v25.n5.73>
- Ritter, J. R. (1984). The "Hot Issue" Market of 1980. *The Journal of Business*, 57(2). Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1086/296260>
- Ritter, J. R. (1991). The long-run performance of initial public offerings. *The journal of finance*, 46(1), 3-27. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03743.x>
- Ritter, J. R. (2023a). Initial Public Offerings: Biopharma (Biotech and Pharma) IPOs Through 2022. *University of Florida: Warrington College of Business*. Tillgänglig online: <https://site.warrington.ufl.edu/ritter/files/IPOs-LifeScience.pdf> [Hämtad 2023-11-15]

Ritter, J. R. (2023b). Initial public offerings: Underpricing. *University of Florida: Warrington College of Business*. Tillgänglig online: <https://site.warrington.ufl.edu/ritter/files/IPOs-Underpricing.pdf> [Hämtad 2023-11-16]

Ritter, J. R. (2023c). Initial public offerings: IPO-Tech. *University of Florida: Warrington College of Business*. Tillgänglig online: <https://site.warrington.ufl.edu/ritter/files/IPOs-Tech.pdf> [Hämtad 2023-11-16]

Ritter, J. R., & Welch, I. (2002). A review of IPO activity, pricing, and allocations. *The journal of Finance*, 57(4), 1795-1828. Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00478>

Rock, K. (1986). Why new issues are underpriced. *Journal of financial economics*, 15(1-2), 187-212. Tillgänglig online: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(86\)90054-1](https://doi.org/10.1016/0304-405X(86)90054-1)

Sanne, E., & Pagerup, J. (2019). Underprissättning vid börsintroduktion-En kvantitativ analys av underprissättning i olika branscher & segment från år 2008 till och med 2018. Tillgänglig online: <https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/60521/gupea2077605211.pdf?sequence=1> [Hämtad 20 november 2023].

Scherer F.M. (2005). The pharmaceutical industry. *Handb. Health Econ.* 2000;1:1297–1336. Tillgänglig online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574006400800384>

Tsang, E.W.K. and Blevins, D.P. (2015). A critique of the information asymmetry argument in the management and entrepreneurship underpricing literature, *Strategic Organization*, 13(3), pp. 247–258.

Weber, M., Weber, E.U. and Nosić, A. (2012) ‘Who takes risks when and why: Determinants of changes in investor risk taking*’, *Review of Finance*, 17(3), pp. 847–883. <https://academic.oup.com/rof/article/17/3/847/1608716>

Westerlund, Joakim, 2005. Introduktion till Ekonometri. Lund: Studentlitteratur.

Widén, C., & Dehlin, M. (2010). Redovisning av forskning och utveckling inom läkemedelsindustrin. Tillgänglig online: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:322685/FULLTEXT01.pdf> [Hämtad 2023-11-21]

Appendix

Bilaga 1: Multipelregression 1: Läkemedelssektorn och icke-högteknologiska sektorer.

Linear regression

Number of obs	=	674
F(5, 668)	=	11.57
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.0675
Root MSE	=	.22828

Underprissättning	Robust HC3				
	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
Läkemedel	.0886156	.0211763	4.18	0.000	.0470354 .1301958
PEVC	.0144058	.0236322	0.61	0.542	-.0319966 .0608081
VarmKall	.0034431	.0235619	0.15	0.884	-.0428212 .0497074
Ålder	.0311279	.0075898	4.10	0.000	.0162252 .0460306
Börsintroduktionsvärde	.0143177	.00737	1.94	0.052	-.0001534 .0287889
_cons	-.2557719	.1438708	-1.78	0.076	-.5382654 .0267216
Adj R-squared					= 0.0605

Bilaga 2: Multipelregression 2: Icke-högteknologiska sektorer.

Linear regression

Number of obs	=	414
F(4, 409)	=	8.32
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.0739
Root MSE	=	.17045

Underprissättning	Robust HC3				
	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
PEVC	.041127	.0217688	1.89	0.060	-.0016657 .0839197
VarmKall	.0319572	.0193728	1.65	0.100	-.0061254 .0700398
Ålder	.0275173	.0069997	3.93	0.000	.0137574 .0412771
Börsintroduktionsvärde	.003611	.0065447	0.55	0.581	-.0092545 .0164765
_cons	-.0698807	.124786	-0.56	0.576	-.3151826 .1754212
Adj R-squared					= 0.0649

Bilaga 3: Multipelregression 3: Läkemedelssektorn.

Linear regression

Number of obs	=	260
F(4, 255)	=	3.92
Prob > F	=	0.0042
R-squared	=	0.0543
Root MSE	=	.38206

Underprissättning	Robust HC3				
	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
PEVC	-.1748581	.0811343	-2.16	0.032	-.3346367 - .0150795
VarmKall	-.1703273	.1017874	-1.67	0.095	-.3707783 .0301237
Ålder	.0602393	.0304977	1.98	0.049	.0001799 .1202988
Börsintroduktionsvärde	.0468592	.030172	1.55	0.122	-.0125588 .1062773
_cons	-.6568699	.6223131	-1.06	0.292	-1.882398 .5686579

Adj R-squared = **0.0394**

Bilaga 4: White-test: Multipelregression för läkemedel och icke-högteknologiska.

White's test

H0: Homoskedasticity

Ha: Unrestricted heteroskedasticity

chi2(17) = **48.55**

Prob > chi2 = **0.0001**

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	48.55	17	0.0001
Skewness	111.85	5	0.0000
Kurtosis	39.14	1	0.0000
Total	199.54	23	0.0000

Bilaga 5: Ramsey's RESET test: Multipelregression för läkemedel och icke-högteknologiska.

Ramsey RESET test for omitted variables

Omitted: Powers of fitted values of **Underprissättning_w**

H0: Model has no omitted variables

F(3, 665) = 0.64

Prob > F = 0.5917

Bilaga 6: Jarque-Bera test: Multipelregression för läkemedel och icke-högteknologiska.

Jarque-Bera normality test: 202.2 Chi(2) 1.2e-44

Jarque-Bera test for Ho: normality:

Bilaga 7: Korrelationsmatris: Multipelregression för läkemedel och icke-högteknologiska.

	Underp~g	Börsin~e	Läkeme~l	Ålder	PEVC	VarmKall
Underpriss~g	1.0000					
Börsintro~e	0.0786	1.0000				
Läkemedel	0.1793	-0.2025	1.0000			
Ålder	0.1896	0.2135	0.1183	1.0000		
PEVC	0.0112	0.2361	-0.2630	0.1203	1.0000	
VarmKall	0.0358	0.0836	0.0820	0.0626	-0.0286	1.0000

Bilaga 8: T-test: *underprissättning* för läkemedelssektorn (UL) och icke-högteknologiska sektorer (UI)

Two-sample t test with unequal variances

Variable	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
UL	260	.5468021	.1401967	2.260604	.2707315	.8228726
UI	414	.0968503	.0186898	.3802819	.0601113	.1335894
Combined	674	.2704222	.0558648	1.450334	.160732	.3801124
diff		.4499517	.141437		.1714839	.7284196

diff = mean(UL) - mean(UI) t = **3.1813**
H0: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = **268.235**

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = **0.9992** Pr(|T| > |t|) = **0.0016** Pr(T > t) = **0.0008**

Bilaga 9: T-test: *ålder* för läkemedelssektorn (ÅLDL) och icke-högteknologiska sektorer (ÅLDI)

Two-sample t test with unequal variances

Variable	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
ÅLDL	260	8.457692	.3244454	5.231526	7.818806	9.096579
ÅLDI	414	12.78261	1.08954	22.16887	10.64087	14.92435
Combined	674	11.11424	.6853327	17.79227	9.768596	12.45989
diff		-4.324916	1.136821		-6.558638	-2.091195

diff = mean(ÅLDL) - mean(ÅLDI) t = **-3.8044**
H0: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = **483.431**

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = **0.0001** Pr(|T| > |t|) = **0.0002** Pr(T > t) = **0.9999**

Bilaga 10: T-test: *börsintroduktionsvärde* för läkemedelssektorn (BIVL) och icke-högteknologiska sektorer (BIVI)

Two-sample t test with unequal variances

Variable	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
BIVL	260	5.23e+08	5.97e+07	9.62e+08	4.05e+08	6.40e+08
BIVI	414	1.57e+09	2.24e+08	4.55e+09	1.13e+09	2.01e+09
Combined	674	1.17e+09	1.41e+08	3.65e+09	8.91e+08	1.44e+09
diff		-1.05e+09	2.32e+08		-1.50e+09	-5.94e+08

diff = mean(BIVL) - mean(BIVI) t = -4.5299
H0: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 470.022

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 1.0000

Bilaga 11: NAICS-koder för högteknologiska sektorer.

Sektor	NAICS-kod (2007)
Pharmaceutical and medicine manufacturing	3254
Computer and peripheral equipment manufacturing	3341
Communications equipment manufacturing	3342
Semiconductor and other electronic component manufacturing	3344
Navigational, measuring, electromedical, control instrument mfg	3345
Aerospace product and parts manufacturing	3354
Software publishers	5112
Other telecommunications	5179

Data processing, hosting, and related services	5182
Other information services	5191
Architectural, engineering, and related services	5413
Computer systems design and related services	5415
Scientific research and development services	5417
Timber tract operations	1131
Timber tract operations	1132
Oil and gas extraction	2111
Electric power generation, transmission, and distribution	2211
Basic chemical manufacturing	3251
Resin, synthetic fiber, artificial synthetic fiber/filament mfg	3252
Industrial machinery manufacturing	3332
Commercial and service industry machinery manufacturing	3333
Audio and video equipment manufacturing	3343
Manufacturing and reproducing magnetic and optical media	3346
Professional/commercial equipment/supplies, merchant wholesalers	4234
Management, scientific, and technical consulting services	5416
Petroleum and coal products manufacturing	3241
Pesticide, fertilizer, other agricultural chemical manufacturing	3253

Paint, coating, and adhesive manufacturing	3255
Other chemical product and preparation manufacturing	3259
Engine, turbine, and power transmission equipment manufacturing	3336
Other general purpose machinery manufacturing	3339
Electrical equipment manufacturing	3353
Other transportation equipment manufacturing	3369
Medical equipment and supplies manufacturing	3391
Pipeline transportation of crude oil	4861
Pipeline transportation of natural gas	4862
Other pipeline transportation	4869
Wired and wireless telecommunications carriers	5173
Satellite telecommunications	5174
Monetary authorities, central bank	5211
Securities and commodity exchanges	5232
Management of companies and enterprises	5511
Facilities support services	5612
Medical and Diagnostic Laboratories	6215
Electronic and precision equipment repair and maintenance	8112