



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

Företagsekonomiska institutionen

FEKH89

Examensarbete i finansiering

VT 2023

Feber kan komma plötsligt, det kan hög förstadagsavkastning också

En studie om underprissättning vid börsintroduktion av läkemedelsbolag i Norden

Författare:

Bluhme, Agnes 000314-1926

Gille, Clara 001123-2824

Lydahl, Ebba 000415-2963

Handledare:

Maria Gårdängen

Sammanfattning

Titel:	Feber kan komma plötsligt, det kan hög förstadagsavkastning också. (En studie om underprissättning vid börsintroduktion av läkemedelsbolag inom Norden).
Seminariedatum:	2023-06-02
Kurs:	FEKH89, Examensarbete kandidatnivå i finansiering, 15 hp
Författare:	Agnes Bluhme, Clara Gille, Ebba Lydahl
Handledare:	Maria Gårdängen
Nyckelord:	Underprissättning, börsintroduktion, läkemedel, högteknologi, asymmetrisk information
Forskningsfråga:	Är det skillnad i underprissättning vid börsintroduktioner mellan läkemedelsbolag och andra bolag inom den högteknologiska sektorn i Norden?
Syfte:	Studiens syfte är att undersöka om läkemedelsbolag underprissätts i högre utsträckning än övriga bolag inom sektorn för högteknologiska industrier på de nordiska handelsplatserna.
Metod:	En kvantitativ ansats med ett deduktivt tillvägagångssätt har använts, där sekundärdata har samlats in och analyserats genom en multipel regression. Urvalet utgörs av 183 börsintroduktioner av företag inom den högteknologiska sektorn, varav 68 verkar inom läkemedelsindustrin. Företagen har noterats på de nordiska aktiemarknaderna mellan åren 2010 och 2019.
Teoretiskt perspektiv:	Tidigare teori inom området förklarar att fenomenet underprissättning huvudsakligen beror på informationsasymmetri mellan emitterande bolag och externa investerare. Teorin kompletteras med tidigare forskning om underprissättning på olika aktiemarknader samt hur olika faktorer såsom risk, företagskomplexitet och ägarstruktur kan få effekt.
Resultat:	Resultatet visar att företag inom läkemedelsindustrin underprissätts mer vid börsintroduktion än övriga bolag inom den högteknologiska sektorn i Norden. Vidare visar studien att variablerna börsintroduktionsvärde och ålder har en signifikant påverkan på underprissättning.
Slutsats:	Resultatet går att kopplas till läkemedelsindustrins unika struktur, höga riskfaktor och interna komplexitet som i förlängningen ökar informationsasymmetrin mellan köpare och säljare.

Abstract

Title:	Fever can come suddenly, so can high first-day returns. (A study on underpricing during IPOs of pharmaceutical companies in the Nordics)
Seminar date:	2023-06-02
Course:	FEKH89, Examensarbete kandidatnivå i finansiering, 15 hp
Authors:	Agnes Bluhme, Clara Gille, Ebba Lydahl
Advisor:	Maria Gårdängen
Key words:	Underpricing, Initial Public Offering, pharmaceuticals, high-technology, asymmetric information
Research question:	Is there a difference in underpricing during IPOs between pharmaceutical companies and other companies in the high-tech sector in the Nordics?
Purpose:	The purpose of the study is to examine whether pharmaceutical companies are underpriced more than other companies in the high-tech industry sector on the Nordic stock markets.
Methodology:	A quantitative method with a deductive approach has been used, where secondary data has been collected and analyzed through a multiple regression. The sample consists of 183 IPOs of companies within the high-tech industry, whereas 68 operate in the pharmaceutical industry. The companies have all been listed on nordic stock markets between the years 2010 and 2019.
Theoretical perspective:	Previous theory in the field explains that the underpricing phenomenon is mainly due to information asymmetry between issuing companies and external investors. The theory is supplemented with previous research on underpricing on different stock markets and how different factors such as risk, company complexity and ownership structure can have an effect.
Result:	The result show that companies in the pharmaceutical industry are more underpriced upon IPO than other companies within the high-tech industry on Nordic stock markets. Furthermore the study shows that the variables IPO value and age have a significant impact on underpricing.
Conclusion:	The result can be linked to the pharmaceutical industry's unique structure, high risk factor and intern complexity that in the long run increase the information asymmetry between buyer and seller.

Definition och begrepp

Underprissättning:	När ett bolag börsintroduceras till ett aktiepris lägre än det verkliga värdet på aktien.
Primärnotering:	När ett bolag introduceras på börsen för första gången. Företaget har då inte varit noterat på någon annan börsmarknad tidigare.
Högteknologi:	Innebär att utforska och forska kring innovativ teknik som ligger i framkant av det som är möjligt att uppnå. Produkter och tjänster inom högteknologi bygger på modern och avancerad teknik.
Emittent:	Syftar till företaget som börsintroduceras.
Informationsasymmetri:	Då en av parterna i en transaktion besitter bättre eller mer omfattande information än den andre.
Teckningskurs:	Det belopp som ska betalas per aktie vid skapandet av ett aktiebolag eller vid nyemission.
Stängningskurs:	Det belopp aktien handlas till när börsen stänger.
Förstadagsavkastning:	Den procentuella skillnaden mellan ett bolags teckningskurs och stängningskurs vid första handelsdagen.
Handelsplats:	Används i följande uppsats som en synonym till börsmarknad.

Förord

Författarna vill börja med att rikta ett stort tack till Maria Gårdängen, vår handledare. Du har med ditt stora engagemang och kunskap inom ämnet bidragit med goda råd, stöd och vägledning under arbetets gång. Vi vill även tacka Anamaria Cociorva för hjälpen med de statistiska verktygen samt opponerande grupper för deras värdefulla synpunkter.

Agnes Bluhme

Clara Gille

Ebba Lydahl

Innehållsförteckning

1. Inledning	8
1.1 Problembakgrund	8
1.2 Problemdiskussion	9
1.3 Syfte	10
1.4 Frågeställningar	10
1.5 Avgränsningar	11
1.6 Målgrupp	11
2. Teoretiskt ramverk	12
2.1 Asymmetrisk information - Vinnarens förbannelse	12
2.2 The changing risk composition hypothesis	13
2.3 Företags interna och externa komplexitet	15
2.4 Hot Issue Markets Theory	16
2.5 Övriga empiriska studier på området	17
2.5.2 Reflektion av tidigare forskning	19
3. Metod	21
3.1 Vetenskapligt förhållnings- och angreppssätt	21
3.2 Urval av data	21
3.2.1 Tidsram	21
3.2.2 Geografisk avgränsning	21
3.2.3 Handelsplats	22
3.2.4 Branschindelning	22
3.2.5 Urval av erbjudande	22
3.2.6 Sammanfattning av urvalskriterier	23
3.3 OLS-Regression	23
3.4 Tester	25
3.4.1 White-test	25
3.4.2 Ramsey's RESET-test	25
3.4.3 Jarque-Bera test	25
3.4.4 Korrelationsmatris	26
3.4.5 Signifikansnivå	26
3.4.6 Förklaringsgrad	26
3.5 Urvalsdata	27
3.5.1 Bortfallsanalys	27
3.6 Variabler	28
3.6.1 Beroende variabel	28
3.6.2 Intressevariabel	28
3.6.3 Kontrollvariabler	29
3.6.3.1 Företagets ålder	30
3.6.3.2 Börsintroduktionsvärde	31
3.6.3.3 VC/PE-backning	31

3.6.3.4 Cykikalitet	32
3.6.4 Sammanställning variabler	33
3.7 Metoddiskussion	33
3.7.1 Reliabilitet	33
3.7.2 Validitet	34
3.7.3 Kritik av metod	34
4. Resultat	37
4.1 Deskriptiv statistik	37
4.2 Regressionsdiagnostik	39
4.2.1 White test	39
4.2.2 Ramsey's RESET-test	40
4.2.3 Jarque-Bera	40
4.2.4 Korrelationsmatris	40
4.3 Multipel regression	40
4.3.1 Sammanfattning av OLS-regression	42
5. Analys	43
5.1 Deskriptiv statistik	43
5.2 Underprissättning	44
5.3 Kontrollvariabler	47
5.3.1 Ålder	47
5.3.2 Börsintroduktionsvärde	47
5.3.3 Hot market	47
5.3.4 VC/PE-backning	48
6. Slutsats och diskussion	49
6.1 Slutsats	49
6.2 Avslutande diskussion	49
6.3 Förslag på vidare studier	51

1. Inledning

1.1 Problembakgrund

Seres Therapeutics, ett bolag inom läkemedelsbranschen som utvecklar biologiska mediciner för att behandla infektioner, börsintroducerades den 26 juni 2015 på Nasdaq med en initial teckningskurs på 18 dollar (Avanza, 2021). När marknaden stängde samma dag, låg Seres Therapeutics stängningskurs på strax över 51 dollar, motsvarande en förstadagsavkastning på 285,56 procent (Reese, 2019). Fallet är ett tydligt exempel på underprissättning, en företeelse som ofta sker i samband med börsintroduktion.

Redan från de första börsnoteringarna har frågor kring värderingen av utställda aktier florerat, där ämnet underprissättning har fått stor uppmärksamhet. Ritter (1998) liknar börsintroduktioner med ett pussel, där underprissättning utgör en avgörande bit som intresserar forskare såväl som ekonomer och investerare. Studier på området inom underprissättning vid börsintroduktioner sträcker sig långt tillbaka. Redan 1969 genomförde Reilly och Hatfield en av de tidiga studierna inom området, vilken visade att aktier i genomsnitt ökade med 9,9 procent från teckningskursen under första handelsdagen. Därefter har flertal studier genomförts vilka bekräftar de tidigare studiernas resultat - att aktier vid börsnoteringar generellt är underprissatta (Ljungqvist, 1997; Ritter & Welch, 2002; Abrahamsson & De Ridder, 2015).

Under 1990- och 2000-talet låg fokus på att förklara anledningarna bakom underprissättning samt hur det skiljer sig mellan olika industrier. Loughran, Ritter och Rydqvist (1994) urskiljer risk som en central anledning bakom att företag underprissätts vid börsintroduktion, vilket de förklarar beror på investerares kompensationskrav för att bära risken. Företag inom den högteknologiska sektorn definieras ofta som riskfyllda till följd av instabila kassaflöden, låg vinst i uppbyggnadsfasen samt att deras tillgångar till större del är immateriella, och mycket riktigt har dessa företag visat sig underprissättas i större utsträckning än icke-högteknologiska, mindre riskfyllda, företag. Enligt Ritter (2023) hade högteknologiska bolag en genomsnittlig underprissättning på drygt 30 procent mellan åren 1980 och 2022, medan motsvarande siffra för den övriga sektorn var 12 procent. Vidare konstaterar Engelen och Van Essen (2010) att den högre risken är kopplad till osäkerheten om framtida inkomstflöden som råder inom den högteknologiska sektorn. Den teknologiska intensitetens påverkan på underprissättningen kontrolleras i studien av en "technology dummy", där slutsatsen var att företag som verkar på den högteknologiska marknaden underprissätts drygt 22 procent mer än bolag i övriga branscher.

Sambandet har även undersökts av Fornstedt och Norberg (2018). Studien gjordes på de amerikanska marknaderna NASDAQ och NYSE under perioden 2000 till 2017, där resultatet visade att högteknologiska börsintroduktioner i genomsnitt underprissätts med 41 procent, jämfört med icke-högteknologiska börsintroduktioner som hade en genomsnittlig underprissättning på 10 procent. Motsvarande studie utfördes av Predkiewicz, Pauka och Predkiewicz (2021) på den Polska marknaden Warsaw Stock Exchange mellan åren 2004 till 2018. Det empiriska resultatet bekräftade att de mer tekniskt avancerade företagen generellt sett hade en högre underprissättning.

Även Kim, Pukthuanthong-Le och Walker (2008) samt Chahine (2008) fastställer samma samband - att högteknologiska bolag underprissätts kraftigare än övriga bolag. Samtliga nämnda studier har påvisat ett signifikant samband mellan högteknologi och underprissättning, oberoende av vilken marknad och vilken tidsperiod som undersökts. Författarnas bedömning är således att det råder vetenskaplig konsensus i frågan om underprissättningen är högre vid börsintroduktion av högteknologiska bolag och att det inte krävs någon ytterligare forskning på sambandet.

1.2 Problemdiskussion

Trots att det har gjorts omfattande studier på underprissättning av högteknologiska bolag är forskningen kring respektive bransch inom sektorn tunnare, exempelvis inom läkemedelsindustrin som återfinns inom sektorn för högteknologiska bolag. De studier som idag föreligger inom ämnet har uppvisat en hög underprissättning för läkemedelsbolag och syftar framförallt till att undersöka kopplingen mellan forskning och utveckling (FoU) och underprissättning, där läkemedelsbranschen definieras som en FoU-intensiv industri. Både Efrata (2008) och Peng och Chunya (2017) finner i sina studier ett signifikant samband mellan investeringar i FoU och underprissättning och förklarar det genom att investerare vill kompenseras för osäkerheten i resultaten från FoU-investeringar samt den informationsasymmetri som uppstår till följd av det.

Läkemedelsindustrin har växt sig allt större senaste decenniet, drivet av befolkningstillväxt, ökad levnadsstandard och mängden otillfredsställda medicinska behov (Malerba & Orsenigo, 2015). Branschen är på många sätt unik eftersom den karaktäriseras av höga kostnader i tidiga skeden, långa arbetsprocesser samt konstant osäkerhet om huruvida läkemedlet kommer överleva hela utvecklingsfasen. Därutöver drivs inte läkemedelsindustrins intäktsflöden av marknadskrafter i samma utsträckning som andra varor och tjänster, utan efterfrågan utgörs till stor del av regeringens politik (Guirguis, Onochie & Rosen, 2001). Följderna blir en unik modell med höga

initiala kostnader och intäkter först när det färdigställda läkemedlet börjar säljas. Att intäkterna ligger sent i processen möjliggörs genom att läkemedelsbolag börsnoteras redan under utvecklings- eller forskningsfasen och därigenom får tillgång till kapital (Lerner, 1994). Branschens säregna karaktär kan väntas påverka hur bolagen positionerar sig på aktiemarknaden och öppnar därigenom upp för ett intressant forskningsperspektiv. Vidare anses flera av de nordiska länderna vara innovationsledare inom EU på grund av deras höga grad av vetenskapliga resultat, omfattande innovationsklimat och hög aktivitet gällande immateriella rättigheter såsom patent (Europeiska Unionen, 2020). Läkemedelsbranschen har cementerat sin position som en allt mer framträdande del av den nordiska varuexporten och gör Norden både friskare och rikare.

Trots att det har gjorts omfattande studier på underprissättning vid börsintroduktioner, finns det således ett informationsgap när det gäller hur det ser ut inom olika branscher och industrier, i synnerhet inom läkemedelsbranschen. Den empiriska forskning som idag föreligger inom området har visat olika grad av underprissättning, men alla bekräftar att branschens unika struktur kan få effekt på prisbildningen på aktiemarknaden (Sanne & Pagerup, 2019; Brau & Holloways, 2009; Ritter, 2023). Branschens genomträngande framfart de senaste åren kombinerat med oansenlig forskning om underprissättning vid börsintroduktioner inom denna gren är således utgångspunkten för studien.

1.3 Syfte

Studiens syfte är att undersöka hur underprissättningen inom den högteknologiska sektorn, läkemedelsbranschen inkluderat, har sett ut på nordiska handelsplatser mellan åren 2010 och 2019. Rapporten syftar vidare till att utreda huruvida börsintroduktioner inom läkemedelsindustrin underprissätts i jämförelse med övriga branscher inom sektorn för högteknologiska industrier. Vanligt förekommande variabler från tidigare forskning har valts ut för att undersöka dess påverkan på underprissättning och förklara eventuella samband och avvikelser.

1.4 Frågeställningar

Är det skillnad i underprissättning vid börsintroduktion av läkemedelsbolag och övriga bolag inom den högteknologiska sektorn i Norden?

1.5 Avgränsningar

Studien avgränsas till att undersöka börsintroduktioner inom den högteknologiska sektorn på de nordiska handelsplatserna. Syftet är att få tillräckligt med observationer och samtidigt bibehålla relevans i studien. Vidare avgränsas studien till att undersöka åren 2010 till 2019, vilket motiveras av att resultatet blir mer generaliserbart om tidsperioden innehåller både lågkonjunkturer och högkonjunkturer. Författarna har valt att exkludera året då finanskrisen ägde rum samt åren som präglats av corona-pandemin för att motverka eventuella extremvärden. En mer ingående motivering och specificering av studiens avgränsningsområde följer i undersökningens metodavsnitt.

1.6 Målgrupp

Studien riktar sig i första hand till akademiker som besitter grundläggande förkunskaper inom finansiell ekonomi. Förhoppningen är att bidra med ny förståelse och kännedom inom ämnet samt inspirera till fortsatt forskning. Författarna ämnar också att väcka intresse hos personer som inte tidigare berört ämnet.

2. Teoretiskt ramverk

2.1 Asymmetrisk information - Vinnarens förbannelse

Teorier och förklaringsmodeller bakom underprissättning tar som regel avstamp i antagandet om asymmetrisk information (Loughran, Ritter och Rydqvist, 1994; Engelen & Van Essen, 2010; Abrahamson & Ridder, A, 2015). Antagandet, som antyder att aktörer på marknaden agerar utifrån olika beslutsunderlag, myntades redan 1970 av George Akerlof i uppsatsen "The Market for Lemons" och har därefter dominerat forskningsfältet för underprissättning. Fenomenets livaktiga och centrala del av ekonomisk teori gör det väsentligt för läsaren att förstå antagandet och hur det påverkar prisbildningen på aktiemarknaden.

Enligt Rock (1986) uppstår underprissättning vid börsintroduktioner till följd av de problem som skapas av informationsasymmetri på marknaden, där emittenter och utomstående investerare har olika information och kunskap angående ett företags faktiska värde. För att förklara informationsasymmetri samt vilka effekter det får på investeringsbeslut presenterade Rock (1986) teorin om vinnarens förbannelse. Teorin delar upp investerare som informerade och under-informerade, där den informerade gruppen har ett övertag eftersom de kan urskilja vilka börsintroduktioner som är undervärderade. De kommer därför bara delta i de börsintroduktioner där de kan göra en vinst, medan icke-informerade inte har samma möjlighet att göra denna urskiljning och kommer därför att investera mer slumpmässigt. Underinformerade investerare trängs således undan vid börsnoteringar där teckningskursen understiger det faktiska marknadsvärdet och erhåller en lägre avkastning. Rock (1986) menar att underprissättning vid börsnoteringar är ett sätt att kompensera underinformerade investerare för detta underläge och för att inte skrämja bort dem från att delta. Det är således ett medvetet beslut hos emittenter för att attrahera tillräckligt med investerare.

Vidare har Ritter varit en framträdande forskare på området och fastställer i en studie från 1991 att läkemedelsindustrin tillsammans med finansbranschen generellt uppvisar den högsta underprissättningen. Efrata (2008) förklarar att graden informationsasymmetri mellan företagens insiders och externa investerare hos teknikbaserade företag, särskilt inom läkemedels- och bioteknikindustrin, tenderar att vara hög vilket med Rocks resonemang förklarar Ritters forskningsresultat. Efrata (2008) menar att den potentiella källan till asymmetrisk information inom läkemedels- och bioteknikindustrin består av hur man värderar framtida resultat av forskning och utveckling. Då företag inom läkemedels- och bioteknikindustrin kännetecknas av höga

investeringar i forskning och utveckling samt få materiella tillgångar, beror företagets värde främst på framgången för FoU som är relaterad till nya och oprövade teknologier. I detta avseende är företagets insiders fortfarande bättre informerade om utvecklingen av FoU och kan därför förväntas göra en bättre bedömning av företagets värde. Samtidigt kan externa investerare endast bedöma företagets värde utifrån FoU-utgifter och information om dessa aktiviteter utifrån vad som avslöjas i offentliga prospekt. Sambandet mellan forskning och utveckling och informationsasymmetri har vidare undersökts av Peng och Chunya (2017) som genomförde en empirisk studie på bolag som börsintroducerades under åren 2009 till 2012. De konstaterar att prissättningen av företag som verkar inom FoU till stor del orsakas av investerares okunskap och osäkerhet inom ämnet, vilket bekräftar Rocks (1986) koppling mellan informationsasymmetri och underprissättning. Därigenom blir både kvalite och kvantitet på informationen som företagen lämnar ut en av de viktigaste faktorerna bakom underprissättningen.

2.2 The changing risk composition hypothesis

Med bakgrund i Rocks resonemang, att underprissättning uppstår som ett jämviktsvillkor för att få investerare att delta i börsintroduktionsmarknaden, introducerade Ritter år 1984 "The changing risk composition hypothesis". Hypotesen antar att mer riskfyllda börsintroduktioner kommer underprissättas mer än mindre riskfyllda börsintroduktioner, där risk kan återspegla antingen teknisk- eller värderingsosäkerhet. Om det finns perioder där andelen mer riskfyllda börsintroduktioner är större än under andra perioder, antar hypotesen att den genomsnittliga underprissättningen bör öka under dessa perioder (Loughran & Ritter, 2004). Loughran, Ritter och Rydqvist (1994) menar att den höga underprissättningen hos riskfyllda företag kan förklaras av att investerare kräver en kompensation för den risk som tas i samband med investeringen. Även Beatty och Ritter (1986) stödjer Ritters (1984) hypotes och menar att ex-ante osäkerhet påverkar underprisjämvikten. När ex-ante-osäkerheten ökar, intensifieras vinnarens förbannelse och oinformerade investerare kräver ett lägre pris för att ta del av erbjudandet.

Hu & Ritter (2007) presenterar olika tillvägagångssätt för att mäta företagets risk, däribland ålder och storlek. Forskarna menar att risk i grund och botten baseras på hur väl man kan värdera ett företag och påstår vidare att större och mer väletablerade företag är lättare att värdera än mindre nyetablerade företag. Detta beror bland annat på att dessa företag har mer företagsspecifik information tillgänglig för investerare och kan därtill anses vara mer stabila än yngre företag. Tillsammans presenterar dessa således en bättre utgångspunkt för värdering av företaget. Arnold

(2013) bekräftar även han i sin studie att ålder har stor påverkan på risk. Han anser att affärsrisk till stor del beror på vilket stadium i livscykeln ett företag befinner sig i, där företag som befinner sig i mognadsfasen har lägre risk än ett företag i etableringsfasen och följaktligen blir underprissättningen högre för det sistnämnda.

Engelen och Van Essen (2010) undersöker i sin studie Ritters (1984) hypotes om att teknisk osäkerhet hos företag är förknippad med hög underprissättning genom att kartlägga underprissättningen i den högteknologiska sektorn. Resultatet visar på ett samband mellan risk och underprissättning, där den höga risken hos industrin är kopplad till osäkerheten kring framtida kassaflöden. En undersökning av Damodaran (2023) bekräftar även den Ritters teori. I undersökningen presenterar han beta-värden som ett bra mått på hur riskfyllt ett företag är i relation till marknaden och redogör läkemedelsindustrin som en av de branscher som uppvisar höga beta-värden på över 1. Läkemedelsindustrins höga risk återspeglas i branschens unika intäktsstruktur och osäkerheten avseende företagets framtida ekonomiska fördelar (Lerner, 1994). Godkännandet av nya läkemedel och substanser ligger långt fram i tiden från utvecklingsfasen, då plötsliga biverkningar och komplikationer ofta fördröjer processen (Läkemedelsverket, 2021). Dessutom är endast omkring 20 procent av de godkända läkemedlen tillräckligt lönsamma för att kunna täcka de kostnader som uppstått under utvecklingsfasen, enligt en studie av Nickisch, Greuel & Bode-Greuel (2009). I och med de osäkra intäktsflödena kan stora läkemedelsbolag med flera etablerade produkter tänkas besitta en lägre risk än nya läkemedelsbolag med produkter i utvecklingsstadiet (Dehlin & Widén, 2010). I detta avseende borde mindre läkemedelsbolag uppvisa en högre underprissättning än större läkemedelsbolag (Lerner, 1994).

Trots att "The changing risk composition hypothesis" har bekräftats av flera studier, har den även mött visst motstånd. Investerare kan exempelvis ha olika riskpreferenser och påverkas av en mängd olika faktorer, såsom marknadstrender, nyhetshändelser och känslor, vilket kan påverka deras benägenhet att ta risk. Dessutom anser Loughran och Ritter (2004) att hypotesen till viss del misslyckats med att förklara förändringar i underprissättning över tid. Trots att mängden börsintroduktioner av tekniskt avancerade företag stadigt ökat samtidigt som underprissättningen ökat, har man misslyckats med att härleda ett samband mellan variablerna.

Därutöver finns det forskare som menar att det kan vara problematiskt att dra generella slutsatser om risk och dess påverkan på underprissättning. Abdou och Dicle (2007) anser att det finns en mängd riskfaktorer som alla har olika påverkan på underprissättning och nämner utöver

teknologiska svårigheter bland annat finansiella och marknads-och-regleringssvårigheter. Under respektive huvudkategori går det även att finna mer specifika risk-moment som till exempel höga nivåer av skulder och konkurrens, där vissa visade sig ha ett samband med underprissättning och vissa inte. Begreppet risk kan således ses som mycket omfattande och det krävs därav ett kritiskt förhållningssätt vid behandling av fenomenet för att dra korrekta slutsatser.

2.3 Företags interna och externa komplexitet

Företagets komplexitet är ytterligare en faktor som gör det svårt för externa intressenter att värdera ett företag. Trots att informationen offentliggörs är den för avancerad för utomstående att bearbeta och dra nytta av vid värdering av företaget, eftersom verksamheten och informationen som ges ut många gånger är invecklad och kräver specifik kunskap inom ämnet (Markarian & Parbonetti, 2007). På samma sätt som för bolag med stor informationsasymmetri och hög risk finns det incitament för komplexa bolag att underprissätta sina aktier vid börsintroduktion. Det initialt låga priset kan därmed agera som en kompensationsfaktor för när informationen inte kan bearbetas och analyseras tillräckligt av utomstående investerare.

Markarian & Parbonetti (2007) klassificerar två typer av företagskomplexitet: intern respektive extern. De båda typerna av komplexitet kan komma att påverka företag i olika grad beroende på dess verksamhetsmiljö och interna struktur. Extern komplexitet relaterar till den externa konkurrensstrukturen, vilken för ett enskilt företag kan vara svår att bedöma och eliminera. Detta på grund av ständigt föränderliga marknadsförhållanden och förändringar i konsumenternas efterfrågan, vilket försvårar möjligheten att förutse företagets framtida prestation. Företag med diversifierade verksamheter, stor geografisk omfattning och operationell komplexitet tenderar att ha hög extern komplexitet (Hermalin & Weisbach 1988).

Vidare refererar intern komplexitet till ett företags interna organisationsprocesser och informationsflöde (Markarian & Parbonetti, 2007). De fastställer att kapitalinvesteringar samt kostnader relaterade till forskning och utveckling är centrala faktorer vid bedömning av graden av intern komplexitet. Därtill kan den interna komplexiteten, i motsats till extern komplexitet, direkt påverkas genom beslut kopplade till arbetsprocesser, strukturer och produktutveckling. De menar vidare att intern komplexitet kan anses svårare att kommunicera ut till externa intressenter än extern komplexitet. Följaktligen blir det svårare för investerare att värdera ett företag med hög

intern komplexitet då essentiell information kan gå förlorad i kommunikationsprocessen (Markarian & Parbonetti, 2007).

Högteknologiska bolag kan identifieras som högt internt komplexa bolag där forskning och utveckling är centrala delar av verksamheten (Efrata, 2008; Peng & Chunya, 2017; Lowry & Schewert, 2002). Detta stärks av Cohen och Lo (2012) vilka undersökte investerarens bedömningsförmåga av komplexa bolag, där högteknologiska bolag utgjorde en stor del av de högt komplexa bolagen. Författarna undersökte hur aktiepriset för företag inom olika industrier och med olika grad av komplexitet påverkas vid offentliggörandet av en viss information. Studiens utförande gjorde att all eventuell informationsasymmetri uteblev och man kunde således analysera hur graden av komplexitet påverkar investeraren oberoende av informationsasymmetri. Cohen och Los (2012) resultat visar att eftersom den enskilde investeraren har begränsade resurser och kapacitet att bearbeta information, påverkar samma information värdet på företag olika och med vissa fördröjningar. På grund av företagets komplexitet misslyckas investerare ofta med att analysera informationen. Det krävs mer komplicerade analyser för att inkorporera informationen i priset, vilket gör värderingen av komplexa bolag allt svårare. Ett liknande samband fastställs av Barinov, Park, & Yıldızhan (2022), vilka menar att marknadsaktörer har svårare att förstå företagsspecifik information om större och högteknologiska bolag än mindre, icke-högteknologiska bolag.

2.4 Hot Issue Markets Theory

Ytterligare ett samband som är väl utforskat inom fältet för börsintroduktioner är underprissättning och cyklikalitet. I en studie från 1975 presenterar Ibbotson och Jaffe "the Hot Issue Market Theory" där de menar att börsintroduktionsmarknaden är cyklisk och följer konjunkturcykeln. Resultatet pekade på att perioder med hög börsintroduktionsfrekvens och hög avkastning följs av perioder med låg börsintroduktionsfrekvens och låg avkastning, där perioderna definieras med begreppen hot respektive cold markets. Att börsintroduktionsmarknaden följer konjunkturen förklarar Ibbotson och Jaffe (1975) beror på kapitalbehovet vilket kan anses lägre i tider med låg utvecklingsmöjlighet och det motsatta när utvecklingsmöjligheterna är höga.

Lowry och Schewert (2002) menar på att fluktuationerna i börsintroduktionsvolymen även kan förklaras av variation i investeraroptimism. När investerare är optimistiska är de villiga att betala mycket för börsintroduktionsföretag och fler företag kommer därför välja att börsintroducera sig.

Samtidigt som det skulle kunna leda till att aktiepriserna på marknaden blir högre vid börsintroduktion i hot markets och därav låg underprissättning, hävdar Ritter (1991) att investerarnas överoptimism även kan innebära höga förstadagsavkastningar. Företag som besitter högre risk tenderar att utnyttja dessa “windows of opportunities” med investerares överoptimism och gå publika under hot markets. Samtidigt som läkemedelsbolag antas besitta hög risk styrs de inte av konjunkturen i samma utsträckning som andra bolag (Guirguis, Onochie & Rosen, 2001), vilket gör att läkemedelsbranschen eventuellt inte förhåller sig till hot issue markets på samma sätt som andra högteknologiska bolag.

“The Hot Issue Market Theory” har fått både empiriskt stöd och motbevis. Ritter (1984) undersökte i en studie 1028 börsintroduktioner som skett på flera av de amerikanska handelsplatserna mellan åren 1977 och 1982 i syfte att undersöka om marknaden tenderar att vara cyklisk. Resultatet visade att högkonjunktursåren under 1980-talet var starkt förenade med höga börsintroduktionsvolymerna och förstadagsavkastningar, vilket ger stöd för Ibbotson och Jaffes (1975) teori. Vidare fann Bayless och Chaplinsky (1996) att emittenter som väljer att börsnotera när marknaden är “cold” går miste om cirka 2,33 procent i aktiekapital, motsvarande cirka 16 miljoner dollar, jämfört med om marknaden skulle varit “hot”. Således indikerar detta att förstadagsavkastningen är högre under heta tidsperioder vilket ytterligare stärker teorin om “The Hot Issue Market”. Även Martínez och Perron (2004) fann att timingen för börsintroduktionen var avgörande för alla företag som undersöktes. Däremot går inte deras resultat att härleda helt och hållet till huruvida marknaden är varm eller kall, utan branschspecifika marknadsomständigheter visade sig spela en stor roll. De fann exempelvis att de mer konventionella företagen hade svårt att väcka intresse hos investerare under åren då IT-boomen ägde rum, trots att marknaden ansågs vara varm.

2.5 Övriga empiriska studier på området

Utöver ovannämnda teorier och hypoteser föreligger det en viss empirisk forskning inom området för underprissättning vid börsintroduktion av läkemedelsföretag. Forskningen är utförd av såväl universitetsstudenter som professorer och är noga granskad och kartlagd av författarna för att få en överblick av det aktuella forskningsläget och hitta ett befintligt informationsgap.

Studenter på handelshögskolan i Göteborg har utfört en kvantitativ studie av underprissättningen i olika segment och branscher mellan åren 2008-2018. Läkemedelsföretag under storbolagslistan uppvisade den högsta underprissättningen av de undersökta branscherna, närmare 34 procent

(Sanne & Pagerup, 2019). Viktigt att ha i åtanke är dock att urvalet blir tunt vid analys av specifika branscher, där stickprovet i urvalsgrupperna i studenternas undersökning i vissa fall endast uppgick till fem bolag. Det krävs således ett bredare underlag för att med säkerhet kunna uttala sig om läkemedelsbranschens höga underprissättning. I kontrast till Sanne och Pagerups (2019) högt påvisade underprissättning, visar Brau och Holloways (2009) studie att börsnoteringar av hälso- och sjukvårdsföretag i genomsnitt endast underprisats med 13 procent. I studien undersöktes 377 hälso- och sjukvårdsföretag som börsnoterades mellan åren 1970 och 2008, vilket innefattar ett betydligt bredare urval än den förstnämnda studien. Dock visar resultatet att underprissättningen inom branschen stadigt har ökat över tid och samma studie med annan angiven tidsram kan således komma att visa på ett annat resultat. Vidare har Ritter (2023) genomfört en studie om underprissättning vid börsintroduktion hos biotechföretag, där läkemedelsbolag inkluderats. Urvalet i undersökningen bestod av 987 börsintroduktioner mellan åren 1980-2022, där resultatet visade att biotechföretag i genomsnitt underprisats med 16,1 procent.

Den tunna forskning som idag utgör forskningsläget för underprissättning inom läkemedelsindustrin är spridd där vissa påvisar en högre underprissättning än andra (Sanne & Pagerup, 2019; Brau & Holloways, 2009; Ritter, 2023). För att klargöra om branschens underprissättning skiljer sig från övriga högteknologiska bolag har en tvåsidig öppen hypotes med utgångspunkt i tidigare forskning och teori formulerats enligt följande:

H_0 : Det är skillnad i underprissättning vid börsintroduktion av läkemedelsbolag och övriga högteknologiska bolag i Norden.

H_1 : Det är ingen skillnad i underprissättning vid börsintroduktion av läkemedelsbolag och övriga högteknologiska bolag i Norden.

Nedan följer en sammanställning av de tidigare studierna på området som hittills tagits upp, där resultaten senare kommer att ställas mot undersökningens resultat i kommande analysavsnitt.

Tabell 1: Sammanställning av tidigare studier inom området

Författare	Tidsperiod	Marknad	Undersökningsområde	Underprissättning
Engelen & van Essen (2010)	2000-2005	Global	Högteknologiska industrin	22,8%
Fornstedt & Norberg (2018)	2000-2017	USA	Högteknologiska industrin	41,1%
Predkiewicz et al (2021)	2004-2018	Polen	Högteknologiska industrin	9,6%
Ritter (2023)	1980-2022	USA	Högteknologiska industrin	31,2%
Brau & Holloways (2009)	1980-2004	USA	Läkemedelsindustrin	13,6%
Sanne & Pagerup (2019)	2008-2018	Global	Läkemedelsindustrin	33,6%
Ritter (2023)	1980-2022	USA	Biotechindustrin	16,1%

2.5.2 Reflektion av tidigare forskning

Den forskning som tagits upp visar på både likheter och skillnader och kräver ett genomgående kritiskt förhållningssätt. Författarna av studien är varse att en stor del av den tidigare forskning och statistik som lagts fram avser den amerikanska marknaden, medan forskningen i de valda områden Norden är tunnare. USA skiljer sig på många sätt både kulturellt och ekonomiskt från Norden, inte minst när det gäller läkemedelsindustrin, där olika standarder, processer och regelverk appliceras på de två marknaderna. Läkemedelsjätten Novo Nordisk genomförde under 2017 en undersökning som visade på stora skillnader gällande krav vid godkännande av nya läkemedel, ansökningsprocesser samt kostnader för lansering där USA urskiljde sig som det land med mest kostsamma och omfattande processer (Biostock, 2017). Därutöver spelar resurser tilldelade av myndigheter stor roll, där USA återigen utmärker sig från flera europeiska länder där biståndet från myndigheterna är större.

Vidare täcker forskningen inom området olika tidsperioder som präglas av olika ekonomiska förhållanden såsom kriser, M&A-cykler och ekonomiska bubblor vilket kan snedvrider resultatet. Dessutom omfattar studierna olika långa tidsintervall, vilket kan försvaga jämförbarheten mellan respektive studie. Medan Engelen & van Essen (2010) begränsar sin studie till en femårig tidsperiod undersöker Ritter (2023) en tidsperiod om 42 år. Skiljaktigheter mellan olika marknader under samma tidsperiod har också visat sig ha spridda resultat där Fornstedt & Norberg (2018) visade på en underprissättning på drygt 41 procent i USA medan Predkiewicz med flera (2021) bara kunde fastställa en underprissättning på drygt 9 procent i Polen under ungefär samma tidsperiod.

Samtidigt som detta är viktigt att ha i åtanke, utgör tidigare forskning en stor del av underlaget för denna studie och har varit avgörande vid valet av metod, tidsperiod, kontrollvariabler och hypotesprövning. Besluten som har fattats grundar sig i tidigare studiers utförande för att göra resultatet jämförbart i största möjliga utsträckning. Vidare väcker skiljaktigheterna studierna emellan och den hittills knappa forskningen i Norden ett stort intresse hos författarna och har motiverat både ämnesval och geografisk avgränsning.

3. Metod

3.1 Vetenskapligt förhållnings- och angreppssätt

För att angripa syfte och frågeställningar har en kvantitativ metod för att samla in relevant data används, vilket innefattar en process där statistik och kvantifierbar data samlas in och analyseras (Bryman & Bell, 2013). Datan som har hämtats utgörs av sekundärdata vilket ger ett omfattande informationsunderlag samt möjliggör analys över flera tidsperioder. Vidare har ett deduktivt tillvägagångssätt legat till grund för rapporten, som innebär att befintlig teori har studerats för att ta fram hypoteser som sedan testats på insamlad sekundärdata (Bryman & Bell, 2013).

3.2 Urval av data

3.2.1 Tidsram

Bryman & Bell (2013) menar att valet av tidsram kräver en noggrann avvägning mellan att samla ett stort antal observationer och att upprätthålla relevans i undersökningen. Tidsramen för studien är därav satt från 1 januari 2010 till 31 december 2019 och sträcker sig således över tio år.

Författarna har valt att exkludera år 2008 då finanskrisen ägde rum eftersom konjunkturen under året avviker från de normala konjunktursvängningarna, samt året efter då eventuella efterdyningar kan påverka resultatet. Tidigare forskning pekar på att konjunkturen har påverkan på underprissättning, vilket motiverar en längre undersökningsperiod som inkluderar både uppgångar och nedgångar (Loughran & Ritter, 2004). Därtill exkluderas tidsperioden efter 2019 då Coronapandemin slog till och orsakade en ekonomisk kris, då det skulle medföra extremvärden och därmed inte ett generaliserbart resultat. Läkemedelsbranschen utgör dessutom en av de branscher som påverkats mest av pandemins utbrott och har i kontrast mot andra branscher gått på högvarv. Hur underprissättningen vid börsnotering av läkemedelsbolag såg ut innan respektive efter pandemin utgör en intressant studie för sig.

3.2.2 Geografisk avgränsning

Studien avgränsas till att endast undersöka börsintroduktioner i Sverige, Norge, Finland, Danmark och Island (Norden) under den valda tidsperioden. De nordiska länderna undersöks som helhet på grund av de enskilda nationernas otillräckliga underlag under den valda tidsperioden. Ingen vikt läggs således vid på vilken marknaden enskilda börsnoteringar har ägt rum. Samtidigt har övriga europeiska länder exkluderats för att få ett greppbart resultat där samtliga börsintroduktioner inom ämnet kan undersökas. Förutom att de nordiska länderna har en geografisk närhet finns det också

stora likheter gällande kultur, regelverk och ekonomisk tillväxt, vilket gör att resultatet än mer generaliserbart för Norden som helhet. Vidare baseras avgränsningen på att det i dagsläget återfinns marginell forskning inom valt forskningsområde på dessa marknader, vilket gör att studien fyller ett existerande informationsgap. Därutöver är de nordiska länderna Sverige, Danmark och Finland forsknings- och innovationsledare inom Europa (Europeiska Unionen, 2020), vilket stärker områdets relevans för gällande forskningsfrågor.

3.2.3 Handelsplats

Studiens data består av börsintroduktioner på börsmarknader i de valda länderna. Dessa utgörs av respektive lands huvudbörsmarknader, Nasdaq Stockholm, Oslo Børs, Nasdaq Helsingfors, Nasdaq Köpenhamn och Nasdaq Island. Dessa kompletteras av Nasdaq First North Stockholm, Nasdaq First North Danmark, Nasdaq First North Finland, Oslo Axess, Oslo Stock Exchange, Aktietorget och Spotlight vilka utgör mindre börsmarknader i fyra av länderna. Trots olikheter i regelverk och börsstorlek tas samtliga börsmarknader där noteringarna ägt rum i beaktning för att generera en välgrundad slutsats om hur det ser ut i Norden som helhet.

3.2.4 Branschindelning

Studien ämnar att undersöka underprissättningen hos företag inom den högteknologiska sektorn. För att förhindra en subjektiv bedömning om huruvida företag klassificeras som högteknologiska eller inte har NAICS-koder används, där uppdelningen går i enlighet med NFS:s lista över NAICS-koder som utgör högteknologiska industrier (National Science Foundation, u.å). Både North American Industrial Classification System (NAICS) och Standard Industrial Classification (SIC) koder identifierar ett företags huvudsakliga verksamhet och används ofta i vetenskapliga studier för industriklassificering. Krishnan och Press (2002) fann i sin studie att användningen av NAICS-systemet i jämförelse med SIC-koder i urvalsförfarande gav lägre varianser i finansiella nyckeltal inom branschgrupper och gjorde slutsatsen att systemet är mer effektivt. I appendixet återfinns en tabell som redogör för respektive industrititel och dess NAICS-kod inom den högteknologiska sektorn.

3.2.5 Urval av erbjudande

Eftersom sekundärnoteringar kan medföra fördelar såsom hög likviditet, längre erfarenhet av att vara ett aktiemarknadsbolag samt vissa undantag från börslistornas regelverk begränsas studien till att enbart undersöka primärnoteringar. Detta för att undvika ett snedvridet resultat som beror på att företagets aktier redan tidigare varit upptagna till handel på en annan börsmarknad.

3.2.6 Sammanfattning av urvalskriterier

- Tidsram: 01-01-2010 till 31-12-2019
- Geografisk avgränsning: Sverige, Finland, Norge, Danmark, Island (Norden)
- Handelsplats: Nasdaq Köpenhamn, Oslo stock exchange, Nasdaq Helsingfors, Nasdaq Stockholm, Nasdaq Island, Nasdaq first North Stockholm, Nasdaq first north Denmark, Nasdaq first north Finland, Oslo Børs, Oslo Axess, Aktietorget, Spotlight
- Branschindelning: Högteknologiska industrin, läkemedelsindustrin
- Urval av erbjudande: Börsintroduktioner, enbart primärnoteringar

3.3 OLS-Regression

I följande studie har en OLS-regression tillämpats i syfte att få bättre förståelse för hur de valda variablerna förhåller sig till varandra och estimeras. OLS-metoden är i enlighet med Brooks (2014) lämplig vid multipla regressioner då den minimerar felkvadratsumman och således förenklar arbetet att hitta en linje som bäst kan beskriva förhållandet mellan regressionens variabler. Därtill har tidigare forskning på området nyttjat OLS-regressionen vilket ytterligare berättigar valet av regressionsmodell (Fornstedt & Norberg, 2018; Predkiewics et al., 2021, Sanne & Pagerup, 2019). Det är av signifikant betydelse att följande presenterade antaganden är uppfyllda så att regressionen kan anses relevant och användbar:

1. Väntevärdet för feltermerna E ska vara lika med noll, det vill säga $E(u_i) = 0$. Detta förhållande bedöms, i enlighet med Brooks (2014), alltid som uppfyllt om det återfinns ett intercept i y-axeln. Författarna bedömer därmed att det inte krävs något test för att bekräfta antagandet.

2. Det måste föreligga homoskedacitet vilket följaktligen är ett resultat av att variansen hos feltermerna är konstant, $\text{Var}(u_i) = \sigma^2 < \infty$. Om detta antagande inte är uppfyllt föreligger istället heteroskedasticitet vilket innebär att standardfelet för regressionen blir mindre pålitligt (Brooks, 2014). Därmed kan regressionen inte godtas som relevant om heteroskedasticitet föreligger och författarna har därmed valt att testa detta antagande med hjälp av ett white-test.

3. Kovariansen mellan feltermerna måste vara noll, det vill säga får inte feltermerna korrelera med varandra, $\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$. Är detta antagande inte uppfyllt anses feltermerna vara autokorrelerade vilket innebär att de korrelerar över tid. Om detta förhållande föreligger är standardfelet för regressionen mindre pålitligt vilket kan motivera ett test av antagandet. Brooks (2014) menar

däremot att autokorrelation inte förekommer i tvärsnittsstudier och därför bedömer författarna att detta antagande kan anses uppfyllt.

4. Feltermerna i modellen måste vara exogena, det vill säga att korrelationen mellan variablerna och intressevariabeln, underprissättning, är noll, $Cov(u_t, x_t) = 0$. Är detta antagande inte uppfyllt skulle det motsatsvis råda endogenitet vilket i sin tur skulle göra att regressionen återspeglar ett felaktigt resultat, då det existerar underliggande samband som inte tas hänsyn till. I syfte att motverka endogenitet har författarna valt ut relevanta kontrollvariabler för att förhindra eventuella felkällor.

5. Det sista antagandet behandlar att feltermerna måste vara normalfördelade, $U_t \sim N(0, \sigma^2)$. Är inte termerna normalfördelade, det vill säga att det existerar extremvärden, behövs justeringar för att regressionen ska hålla. Därför har författarna beslutat att utföra ett Jarque-Bera test i syfte att kontrollera om normalfördelning föreligger eller inte.

Utöver ovan nämnda antaganden understryker även Brooks (2014) ytterligare faktorer som är viktiga för att regressionen ska kunna klassificeras som BLUE (best linear unbiased estimator). Dessa innefattar att regressionen ska ha ett linjärt samband och att de oberoende variablerna inte får vara högt korrelerade (Brooks, 2014). Det senare nämnda definieras som multikollinearitet och är i praktiken svårt att utesluta helt. Det är däremot viktigt att testa eftersom om korrelationen är för stark mellan två variabler blir det svårt att urskilja i vilken grad de enskilda variablerna påverkar. För att undersöka om multikollinearitet existerar används en korrelationsmatris och om det förekommer kan en variabel exkluderas (Brooks, 2014).

Gällande regressionens linjära samband är detta av yttersta vikt att undersöka då icke-linjäritet skulle medföra en låg förklaringsgrad vilket således hade gjort regressionen opålitlig. Författarna har valt att kontrollera sambandet med hjälp av ett Ramsey-RESET test för att med säkerhet kunna fastställa att en linjär regression är mest tillämpbar i följande studie.

När och om samtliga antaganden är uppfyllda kan resultaten framtaga med hjälp av OLS-regressionen ses som konsekventa och effektiva, med andra ord, BLUE (Brooks, 2014). Ur ett forskningsperspektiv är detta eftersträvansvärt då mer korrekta slutsatser kan dras från resultatet. Med utgångspunkt i detta har nedanstående tester utförts i syfte att bekräfta ovanstående antaganden.

3.4 Tester

3.4.1 White-test

För att undersöka OLS-regressionens andra antagande utförs ett White-test i EViews. För att förkasta nollhypotesen eftersöks högsta möjliga p-värde. I de fall p-värdet understiger det kritiska värdet 0,05 föreligger det heteroskedasticitet och Huber-White's robusta standard error inkluderas i den slutliga modellen. Heteroskedasticiteten tas inte bort genom implementering av dessa, men det möjliggör en mer omfattande och bättre tolkning av feltermerna (Brooks, 2014). Nedanstående hypoteser har formulerats för White-testet.

H_0 : *Det föreligger homoskedasticitet.*

H_1 : *Det föreligger inte homoskedasticitet.*

3.4.2 Ramsey's RESET-test

I syfte att ta reda på om OLS-regression är den optimala modellen för regressionen genomförs ett Ramsey RESET test. Testet prövar om det föreligger linjäritet mellan urvalets kontrollvariabler vilket måste uppfyllas för att OLS-regressionen ska vara användbar. I de fall p-värdet överstiger 5 procent kan linjäritet i regressionen fastställas. Nedanstående hypoteser har formulerats för Ramsey-testet.

H_0 : *Linjär regression är den lämpligaste modellen för skattningen*

H_1 : *Linjär regression är inte den lämpligaste modellen för skattningen.*

3.4.3 Jarque-Bera test

Ett Jarque-Beras test används för att kontrollera det femte antagandet gällande om feltermerna är normalfördelade. Det görs genom att mäta fördelningens kurtosis och skevhet, där man utgår från att ett normalfördelat urval innehar en skevhet på noll samt kurtosis på tre (Brooks, 2014). Medan skevhet mäter sannolikhetsfördelningens asymmetri runt dess medelvärde mäter kurtosis sannolikheten för extrema uteliggare. Om urvalet inte är normalfördelat, kan det vara nödvändigt att behandla extremvärden genom tekniker som logaritmering eller winsorisation. Nedanstående hypoteser har formulerats för Jarque Bera-testet:

H_0 : *Normalfördelning råder.*

H_1 : *Normalfördelning råder inte.*

3.4.4 Korrelationsmatris

Modellens för OLS-regression antar att variablerna inte är korrelerade, vilket innebär att variablernas koefficienter inte skulle ändras om en oberoende variabel läggs till eller tas bort i regressionsekvationen. Multikollinearitet är det motsatta och är fallet när två eller fler oberoende variabler i regressionen är starkt korrelerade. Man ämnar undvika detta eftersom det försvårar bedömningen av hur mycket en enskild variabel påverkar den beroende variabeln. I syfte att säkerställa att multikollinearitet inte föreligger skapas en korrelationsmatris för de oberoende variablerna. En korrelation lika med eller högre än 0,8 mellan två oberoende variabler kan tyda på förekomst av multikollinearitet (Brooks, 2014). Nedanstående hypoteser har formulerats för korrelationsmatrisen:

H_0 : Multikollinearitet föreligger inte.

H_1 : Multikollinearitet föreligger.

Tabell 2: Sammanställning av statistiska tester och förhållanden för OLS-regression

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

3.4.5 Signifikansnivå

Signifikansnivån är en tröskel för p-värdet vid vilken nollhypotesen ska förkastas och återspeglar risken att felaktigt förkasta nollhypotesen när den egentligen är sann (Brooks, 2014). I linje med publicerad forskning inom området används signifikansnivåerna 1, 5 och 10 procent som kritiskt värde för alla hypotesprövningar i följande studie. Är sambandet statistiskt säkerställt på 0.01-nivån markeras det med (*), på 0.05-nivån med (**), och slutligen (***) om sambandet är statistiskt säkerställt på 0.1-nivån.

3.4.6 Förklaringsgrad

Determinationskoefficienten, R^2 , indikerar hur väl en regressionsmodell passar datan och kan variera mellan noll och ett och minskar inte om fler variabler läggs till i regressionen (Brooks, 2014). Koefficienten mäter till vilken grad variationen i den beroende variabeln y kan förklaras av de oberoende variablerna x . Ett värde på 1 betyder att 100 procent av variationen i den beroende

variabeln kan härledas till de oberoende variablerna, medan ett värde på 0 indikerar att variationen inte kan härledas från de oberoende variablerna alls (Dougherty, 2011).

3.5 Urvalsdata

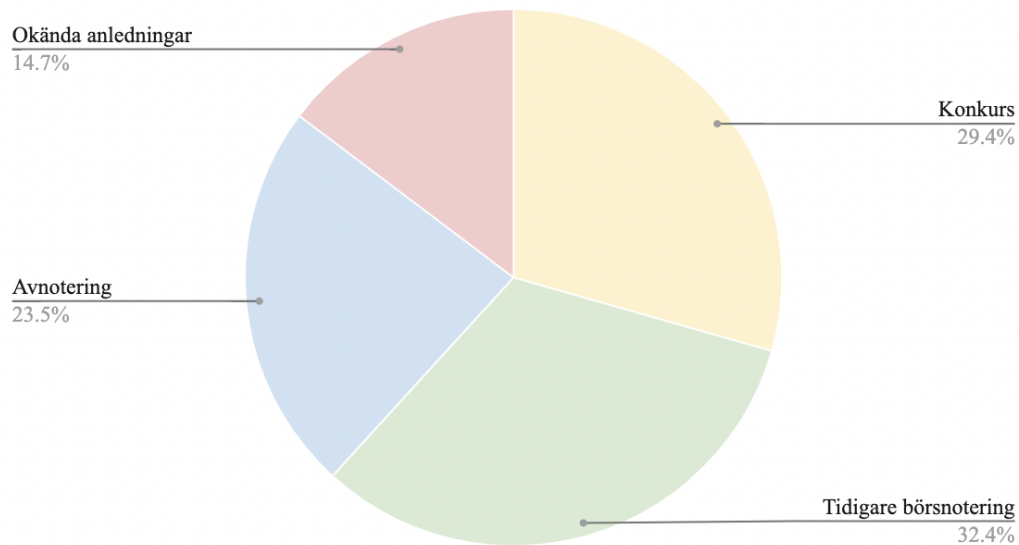
Med utgångspunkt i ovanstående urvalskriterier utgörs urvalet som ligger till grund för arbetet av 183 företag inom den högteknologiska sektorn, varav 68 verkar inom läkemedelsindustrin. Data för respektive företag har hämtats i databasen Eikon och kompletterats med information från Skatteverket, aktiemarknaden där börsintroduktionen skett samt företagens årsredovisningar.

3.5.1 Bortfallsanalys

Det ursprungliga urvalet för studien bestod initialt av 217 observationer där 34 bolag har fallit bort till följd av otillräcklig data utifrån de valda variablerna. Tio av de bortfallna företagen verkar inom läkemedelsindustrin och resterande inom den övriga högteknologiska sektorn. Således fastställs bortfallet till 15,67 procent av det initiala urvalet och mer specifikt 17,27 procent bortfall från den övriga högteknologiska industrin och 12,82 procent bortfall från läkemedelsindustrin. Bortfallet av ovannämnda företag grundar sig främst i otillräcklig eller felaktig data vad gäller företagens teckningskurser, stängningskurser vid första handelsdagen samt datum för börsintroduktion och företagets grundande. Faktorer som bidragit till den otillräckliga eller felaktiga datan består bland annat av konkurs, avnoteringar och tidigare börsintroduktioner på andra marknader (se diagram 1).

Med bortfall kommer också en ökad risk för ett snedvridet resultat. Detta till följd av att det finns en risk att bortfallen är av systematisk karaktär och skiljer sig väsentligt från studiens observationer, vilket följaktligen skulle göra resultatet mindre tillämbart på verkligheten (Japac et al., 1997). För att säkerställa att bortfallet inte innebär några systematiska fel på undersökningen har en bortfallsanalys utförts i syfte att lättare härleda vart bortfallen uppstått (se diagram 1). Efter närmare granskning bedömer författarna risken för systematiska fel som låg då den uteblivna datan inte går att härleda till en och samma orsak. Författarna är däremot medvetna om problematiken som kan uppstå i och med bortfall och kommer fortsätta behandla urvalet utifrån ett kritiskt förhållningssätt.

Diagram 1: Bortfallsanalys



3.6 Variabler

3.6.1 Beroende variabel

Den beroende variabeln för studien utgörs av underprissättning vilket fastställs utifrån förstadagsavkastning. Förstadagsavkastning beräknas i linje med tidigare forskares förfaringssätt (Ritter, 1984; Abrahamson & De Ridders, 2015), genom att ta aktiens stängningskurs vid första handelsdag subtraherat med teckningskursen, dividerat med teckningskursen. Den valda metoden gör det möjligt att jämföra studiens resultat med andra studier på området, vilket ger upphov till en mer omfattande och komparativ undersökning. Resultatet blir en procentuell avkastning för första handelsdagen där eventuell underprissättning kan utläsas. Därtill winsorizas variabeln till 5:e och 95:e percentilen i syfte att minska potentiella extremvärden och därmed kurtosis och asymmetri (Abrahamson & De Ridders, 2015).

$$\text{Procentuell förstadagsavkastning} = \frac{(\text{Stängningskurs första handelsdagen} - \text{Teckningskurs})}{\text{Teckningskurs}}$$

3.6.2 Intressevariabel

Då studien har för avsikt att granska förhållandet mellan underprissättning vid börsintroduktioner hos högteknologiska bolag, i relation till om de verkar inom läkemedelsindustrin eller inte, är läkemedelsbolag studiens intressevariabel. För att möjliggöra en objektiv klassificering mellan om ett börsintroducerat bolag hör till läkemedelsindustrin eller inte, används numreringsystemet NAICS. Systemet erbjuder ett ramverk som är utformat för att sammanföra industrier som har

liknande aktiviteter och processer samt liknande produkter (Kile & Phillips, 2009).

Läkemedelsindustrin som variabel är i följande studie en dummy-variabel. Därtill har bolag som bedömts verka inom läkemedelsindustrin registrerats som 1, medan resterande bolag inom den högteknologiska sektorn registrerats som 0. Identifierade industrier inom läkemedelsindustrin och tillhörande NAICS-kod återfinns i tabellen nedan, och koderna för övriga högteknologiska bolag återfinns i bilaga 1.

Tabell 3: NAICS-koder för läkemedelsindustrin

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

3.6.3 Kontrollvariabler

Kontrollvariabler väljs ut för att hålla vissa faktorer konstanta och isolera dess effekt på undersökningens resultat och används som ett tillägg till statistiska modeller som regressionsanalys för att ge en mer detaljerad förklaring (Brooks, 2014). Även om dessa variabler inte är det primära fokuset i undersökningen kan de ha en betydande påverkan på studiens resultat och måste därav beaktas noggrant. I tabell 4 återfinns tidigare empirisk forskning på underprissättning och kontrollvariabler som varit förekommande i respektive studie. Kontrollvariabler där författarna till studien funnit signifikans har markerats med * för att lättare urskilja vilka variabler som kan komma att vara av relevans till följande undersökning. Vidare har de variabler som varit frekvent återkommande samt visat signifikans i en eller flera studier, valts ut som kontrollvariabler för undersökningen. De valda variablerna innefattar ålder, börsintroduktionsvärde, cykikalitet och huruvida bolaget är VC/PE-backat eller inte och har markerats med grönt i tabell 4. För att studien inte ska bli alltför diffus och överväldigande har antalet variabler begränsats till 4 och variabler såsom underwriter reputation och erbjudandestorlek har valts att inte undersökas. High-tech variabeln är en av de mest förekommande som även visade signifikans i flertalet undersökningar. Då följande studie tar avstamp i den högteknologiska industrin krävs ingen kontrollvariabel på detta område.

Tabell 4: Tidigare forskning på underprissättning och framträdande variabler

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

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

3.6.3.1 Företagets ålder

Variabeln ålder mäts i antal år mellan företagets tillkännagivande och börsintroduktionens genomförande adderat med ett i överensstämmelse med Loughran och Ritters (2004) tillvägagångssätt. Tidigare forskning tyder på att äldre företag kan väntas ha genererat mer information till allmänheten vilket sänker graden av informationsasymmetri och bör leda till en lägre underprissättning (Loughran & Ritter, 2004). Därtill råder det en större granskning av äldre bolag i finansiell media, vilket resulterar i en säkrare bolagsvärdering och mindre underprissättning (Engelen & Van Essen, 2010). Clark (2002) motbevisar detta i en studie som visar att yngre företag generellt inte alls har en högre grad underprissättning, men misslyckas att bevisa det inom IT-branschen där yngre företag visades underprissättas i högre utsträckning. Trots att forskningen är tvetydig, har majoriteten av forskarna kunnat påvisa ett negativt samband mellan ålder och underprissättning (Megginson & Weiss, 1991; Kutsuna & Smith, 2000; Gunther & Rummer, 2006; Chahine, 2008; Engelen & Van Essen, 2010; Ma, Liu & Qi, 2022). Eftersom många branscher inom den högteknologiska sektorn är kapitalintensiva och i behov av finansiering motiveras en tidig börsnotering (Chemmanur & Fulghieri, 1999), vilket bör leda till en hög underprissättning. Variabeln har logaritmerats för att förhindra ett snedfördelat resultat, allt i enlighet med Loughran och Ritters tillvägagångssätt från 2004.

$$\text{Företagets ålder (ln)} = \ln((\text{året bolaget börsintroducerades} - \text{året bolaget grundades}) + 1)$$

3.6.3.2 Börsintroduktionsvärde

Börsintroduktionsvärde är en väl förekommande variabel vid undersökningar av underprissättning (Megginson & Weiss, 1991; Kutsuna & Smith, 2000; Dolvin & Jordan, 2008; Brau & Holloways, 2009; Abrahamson & De Ridder, 2015). I följande studie används börsintroduktionsvärde som ett mått på storlek av de undersökta företagen och kalkyleras genom att ta bolagets teckningskurs multiplicerat med antalet utestående aktier vid börsintroduktion. Börsintroduktionsvärde anses viktig att ta i beaktning då tidigare forskning av bland annat Abrahamson och De Ridder (2015) pekar på att det föreligger negativ korrelation mellan underprissättning och börsintroduktionsvärde. Som tidigare konstaterats kan den högteknologiska industrin antas börsintroduceras tidigare än andra branscher (Chemmanur & Fulghieri, 1999). Följaktligen skulle en tänkbar effekt av detta kunna vara låga börsintroduktionsvärden och hög underprissättning. Variabeln har, i enlighet med Abrahamson och De Ridder (2015), logaritmeras med basen e i syfte att ta hänsyn till den relativa skillnaden istället för skillnaden i absoluta tal.

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

3.6.3.3 VC/PE-backning

Variabeln VC/PE-backning identifierar om det utställande bolaget finansieras av ett venture capital och/eller private equity företag. För att definiera vilka företag som är VC/PE-backade och inte, har Coakley, Hadass och Woods (2007) definition använts. De menar att börsintroduktioner kan betraktas som VC/PE-backade om ett eller flera riskkapitalbolag står som ägare i företaget och om de gemensamt uppnår en ägarandel om minst 3 procent. I situationer där informationsasymmetrin är omfattande kan venture-capital och private equity-företag vara viktiga för investerare. Megginson och Weiss (1991) hävdar att backning av venture-capital och private-equity-företag skapar ett förtroende och gör det noterade bolaget lättare att analysera för utomstående. De menar att dessa fungerar som en tredje part som hjälper andra investerare att verifiera företagets verkliga värde. Det blir således lättare för utomstående investerare att skapa sig en uppfattning om företaget, vilket kan vara vägledande vid investeringsbeslut. Företag inom den högteknologiska sektorn är ofta beroende av extern kapitaltillgång för att finansiera forskning och utveckling, där en stor del utgörs av riskkapitalbolag (Ratcliffe, 2010). Hela 60 procent av alla högteknologiska bolag som börsintroducerades mellan åren 1980 och 2022 var VC eller PE-backade (Ritter, 2023). I och med att riskkapitalbolags involvering i företag antas minska informationsasymmetrin, bör variabeln VC/PE-backning och underprissättning vara negativt

korrelerade. Det är dock viktigt att ha i åtanke att det finns skillnader inom VC/PE-markaden mellan de länder som har undersökts i tidigare studier. Medan marknaden för VC/PE-bolag i USA och Storbritannien har varit verksamma i drygt 80 år, är den nordiska marknaden betydligt yngre, vilket påverkar dess utveckling, rutiner och trender (Cederstrand, Dreveborn & Larsson, 2005). Variabeln VC/PE-backning har gjorts till en dummyvariabel där VC/PE-backade företag har kategoriserats med 1 och övriga företag med 0.

$$VC/PE-backad = 1$$

$$Ej VC/PE-backad = 0$$

3.6.3.4 Cykikalitet

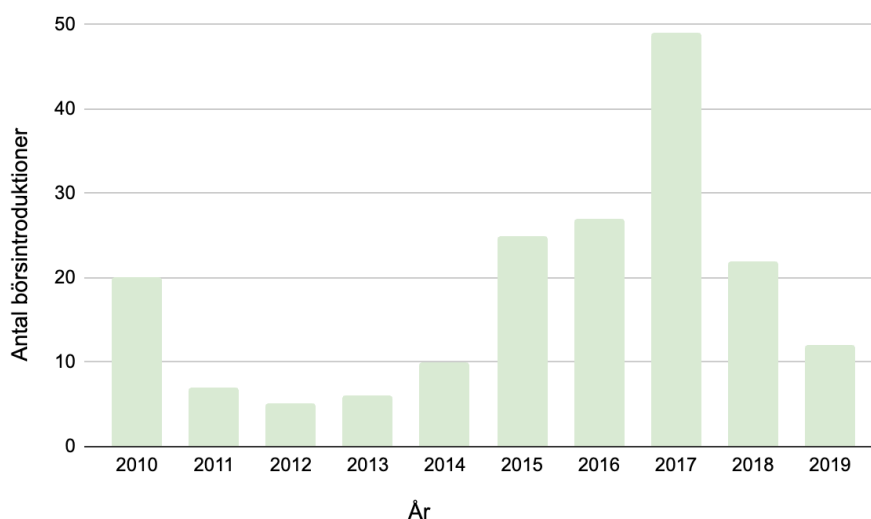
Cykikalitet betraktas som en intressant variabel att undersöka då den varit väl förekommande i tidigare forskning, trots att det existerar tvetydighet angående variabelns positiva eller negativa korrelation med underprissättning. Å ena sidan tyder tidigare forskning av bland annat Ritter (1991) på att det föreligger en positiv korrelation mellan hot markets och underprissättning. Detta motiveras av att företag som besitter hög risk tenderar att utnyttja investerares köpvilja under hot markets genom att låta investerare bjuda upp aktiepriset vilket följaktligen kan leda till hög förstadagsavkastning. Å andra sidan finns det också forskning som menar att företag väljer att sätta höga aktiepriser under hot markets och att underprissättningen därmed blir lägre (Lowry & Schewert, 2002). Då följande studie tar avstamp i den högteknologiska industrin vilken kan anses mer riskfylld än många andra branscher (Engelen & Van Essen, 2010), antas det föreligga en positiv korrelation mellan hot markets och underprissättning i enlighet med Ritters (1991) resultat.

I syfte att identifiera de år som kan kännetecknas som hot respektive cold markets, har författarna beräknat medelvärdet för antalet börsintroduktioner per undersökt år. De år där börsnoteringarna överstiger medelvärdet på 18,3 har definierats som hot markets och resterande år som cold-markets. Således har åren 2010, 2015, 2016, 2017 och 2018 klassificerats som "heta" år. Cykikalitet görs till en dummyvariabel i följande studie där hot markets betecknats med 1 och cold markets med 0.

$$\text{Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion överstiger medelvärdet (Hot)} = 1$$

$$\text{Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion understiger medelvärde (Cold)} = 0$$

Diagram 2: Antal börsintroduktioner inom den högteknologiska sektorn för respektive år.



3.6.4 Sammanställning variabler

Tabell 5: Sammanställning av studiens variabler

Variabel	Variabeltyp	Definition	Transformering
Underprissättning	Beroende variabel	$(\text{Stängningskurs första handelsdagen} - \text{Teckningskurs}) \div \text{Stängningskurs första handelsdagen}$	Winzorisad
Läkemedelsindustrin	Intressevariabel (dummy)	Läkemedelsindustri = 1 Övrig högteknologisk sektor = 0	
VC/PE-backning	Kontrollvariabel (dummy)	VC/PE-backad = 1 Ej VC/PE-backad = 0	
Hot/cold-market	Kontrollvariabel (dummy)	Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion överstiger medelvärdet (Hot) = 1 Antal börsintroduktioner vid tidpunkt för börsintroduktion understiger medelvärde (Cold) = 0	
Ålder	Kontrollvariabel	$(\text{Året bolaget börsintroducerades} - \text{året bolaget grundades}) + 1$	Logaritmerad
Börsintroduktionsvärde	Kontrollvariabel	$\text{Antal erbjudna aktier vid börsintroduktion} \cdot \text{Teckningskurs}$	Logaritmerad

3.7 Metoddiskussion

3.7.1 Reliabilitet

Reliabilitet avser tillförlitligheten hos en studie. För att en forskningsstudie ska anses välgjord ska mätningen gå att upprepa utifrån vald metod och visa på samma resultat. Hög reliabilitet syftar därmed till frånvaron av slumpfel som gör att resultatet till viss del beror på tillfälligheter. För att uppnå detta krävs att datan hanteras på ett korrekt och enhetligt sätt (Bryman & Bell, 2013).

All använd data i studien är hämtad från externa källor, i första hand Eikon, som har kompletterats och jämförts med data från aktiemarknader, bolagens egna hemsidor, årsredovisningar och börsintroduktionsprospekt. Därmed undviks subjektiva bedömningar och möjliggör en replikering av mätningen med samma resultat. Databaserna är därutöver betrodda och väl använda i akademiska prövningar. Både urvalskriterierna och andra val och antaganden i studien är tydligt motiverade och tar avstamp i tidigare teori och forskning. Därav kan studien anses ha hög reliabilitet.

3.7.2 Validitet

Att säkerställa validiteten är en viktig aspekt vid genomförandet av vetenskapliga studier eftersom det visar hur väl studien kan påvisa det den avser att undersöka. Bryman och Bell (2013) identifierar flera typer av validitet. Medan intern validitet fokuserar på frågor kring kausalitet och orsakssamband i studien, visar extern validitet hur pålitligt resultatet kan generaliseras utanför det urval som studien gjordes på, det vill säga hur applicerbart resultatet är på en större population. I syfte att öka den interna validiteten har metoder som har stöd i tidigare publicerad och vetenskaplig forskning applicerats på studien. Flera tester för att bestämma de oberoende variabelernas förklaringsgrad har gjorts vilka återfinns i resultatavsnittet. Därutöver har eventuella faktorer som skulle kunna påverka resultatet felaktigt eliminerats, exempelvis företag som varit noterade på andra börsmarknader tidigare.

Extern validitet handlar om hur generaliserbara studiens resultat är för andra sammanhang än det specifika sammanhang som studien utfördes i (Bryman & Bell, 2013). För att uppnå en hög extern validitet har flera handelsplatser och en längre tidsperiod undersökts. Eftersom världsekonomin går har gått igenom perioder av både hög- och lågkonjunktur under den undersökta perioden blir resultatet generaliserbart oberoende av rådande konjunkturläge. Detta stärker också den ekologiska validiteten vilken ämnar bedöma hur tillämpliga studiens resultat är på verkligheten (Bryman & Bell, 2013). I och med att den långa tidsperioden som undersökts innefattar olika ekonomiska perioder, skapas en bättre förståelse för hur studiens resultat är tillämpliga i olika ekonomiska klimat.

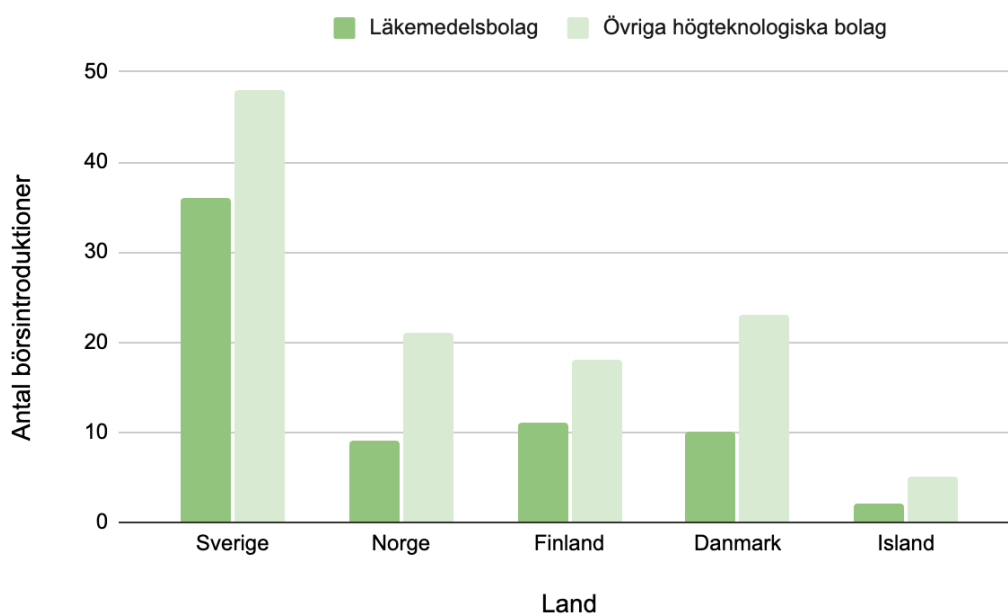
3.7.3 Kritik av metod

Den ursprungliga datan hämtades från databasen Eikon och kontrollerades därefter mot databasen Zephyr. Förutom att det uppstod vissa luckor där datan presenteras som "not announced" upptäcktes även några skiljaktigheter mellan teckningskurser och stängningskurser. I dessa fall

granskades respektive bolag manuellt och informationen kompletterades med data från ursprungskällor som skatteverket, börsintroduktionsprospekt, årsredovisningar och respektive börslista. Vid manuell datainsamling är det lätt att begå slarvfel och det är därmed av yttersta vikt att noga kontrollera datan som samlats in flera gånger. Därtill är det inte önskvärt att sammanställa data från olika källor eftersom det kan äventyra jämförbarheten då olika källor i vissa fall klassificerar och bearbetar data på olika sätt. För att minimera riskerna detta medför har löpande stickprov på materialet gjorts i syfte att granska informationen och erhålla ett så korrekt dataurval som möjligt.

Eftersom författarna studerar de nordiska länderna Sverige, Danmark, Finland, Norge och Island som en enda enhet, betonas inte skiljaktigheterna och fördelningen mellan länderna. Även om dessa länder är lika sett till kultur, utveckling, regelverk och lagstiftning återfinns även vissa skillnader sinsemellan. Att gruppera och slå samman länderna på detta sätt kan medföra svårigheter att dra övergripande slutsatser. Därutöver visar studiens data att det har skett överlägset flest börsintroduktioner i Sverige under den undersökta perioden. Börsintroduktionerna på de svenska börsmarknaderna kan därför väntas ha större påverkan på studiens resultat än de börsintroduktioner som har skett i övriga Norden.

Diagram 3: Fördelning av börsintroduktioner inom respektive land



Som tidigare nämnt har kontrollvariabler valts med hänsyn till vilka variabler som analyserats i tidigare forskning som föreligger inom ämnet. Det har gjorts för att fånga de variabler som är mest förekommande och väntas ha stor påverkan på resultatet. Däremot kan man ifrågasätta om det hade varit lämpligare att välja samtliga kontrollvariabler från en och samma forskning, istället för att kombinera flera olika studier. Genom detta tillvägagångssätt hade resultatet varit än mer jämförbart med studien i fråga, samtidigt som andra relevanta variabler och jämförelser hade uteblivit. Därutöver har det inte alltid varit självklart hur respektive kontrollvariabel ska mätas. Tidigare forskning är inkonsekvent vid mätning av exempelvis börsintroduktionsvärde, där metodvalet till slut föll på hur de mest välrenommerade forskarna inom området gjort.

4. Resultat

4.1 Deskriptiv statistik

Tabell 6 visar otransformerad respektive transformerad statistik för studiens beroende variabel underprissättning och kontrollvariablerna börsintroduktionsvärde och ålder. Observera att tabellen inte inkluderar studiens dummyvariabler. Urvalet består av 183 observationer inom både den högteknologiska sektorn och läkemedelsindustrin. Det som utgör skillnaden i det otransformerade och transformerade materialet återfinns i metodavsnittet under respektive variabel. Valen av logaritmering och winsorizing syftar till att reducera eventuella extremvärden och få ett normalfördelat resultat. Efter winsorizing av underprissättningen minskar både skevhet och kurtosis avsevärt vilket är effekten av färre extremvärden. Medelvärdet sjunker även från 10,7 procent till 7,5 procent. Både skevhet och kurtosis för kontrollvariablerna börsintroduktionsvärde och ålder sjunker kraftigt efter logaritmering.

Tabell 6: Deskriptiv statistik

	Underprissättning		Börsintroduktionsvärde		Ålder	
	Otrans.	Trans.	Otrans.	Trans.	Otrans.	Trans.
Medelvärde	0,107	0,075	994	5,686	13,170	2,253
Medianvärde	0,035	0,035	275	5,617	11	2,398
Minimum	-0,899	-0,745	3,27	1,184	1	0
Maximum	3,710	1,157	9 272	9,135	72	4,277
Standardavvikelse	0,545	0,409	1 631	1,711	11,308	0,897
Skevhet	2,485	0,506	2,805	-0,060	2,502	-0,714
Kurtosis	15,268	4,329	11,835	2,268	11,980	3,526
Antal observationer	183	183	183	183	183	183

Deskriptiv statistik på otransformerad och transformerade data för variablerna underprissättning, börsintroduktionsvärde (MSEK) och ålder (år). Börsintroduktionsvärde och ålder har logaritmerats.

I tabell 7 och 8 återfinns samma deskriptiva statistik som ovanstående tabell med skillnaden att urvalets 68 läkemedelsbolag och 115 övrigt högteknologiska bolag har undersökts var för sig. Detta för att ta reda på hur underprissättningen inom respektive sektor ser ut. Medan den genomsnittliga underprissättningen vid börsintroduktion av läkemedelsbolag uppgår till 21,8 procent, uppgår samma värde för högteknologiska bolag till 7,3 procent i det otransformerade urvalet. Vidare uppgår den genomsnittliga underprissättningen hos läkemedelsföretag till 16,5 procent i det transformerade urvalet, och 4,6 procent i den högteknologiska industrin. Det innebär

att börsintroduktioner inom läkemedelsindustrin i genomsnitt underprissätts mer än övriga bolag inom den högteknologiska sektorn.

Tabell 7: Deskriptiv statistik för börsintroduktioner inom läkemedelsindustrin

	Underprissättning		Börsintroduktionsvärde		Ålder	
	Otrans.	Trans.	Otrans.	Trans.	Otrans.	Trans.
Medelvärde	0,218	0,165	748	5,519	10	1,955
Medianvärde	0,028	0,028	272	5,604	8	2,079
Minimum	-0,803	-0,695	3,268	1,184	1	0
Maximum	3,71	1,338	7 784	8,960	31	3,434
Standardavvikelse	0,678	0,471	1 160	1,682	7,238	0,952
Skevhet	2,633	0,934	3,615	-0,230	0,701	-0,711
Kurtosis	12,965	4,084	21,136	2,363	2,822	2,593
Antal observationer	68	68	68	68	68	68

Deskriptiv statistik på otransformerad och transformerad data inom läkemedelsbranschen för variablerna underprissättning, börsintroduktionsvärde (MSEK) och ålder (år)

Tabell 8: Deskriptiv statistik för börsintroduktioner inom övrig högteknologisk sektor

	Underprissättning		Börsintroduktionsvärde		Ålder	
	Otrans.	Trans.	Otrans.	Trans.	Otrans.	Trans.
Medelvärde	0,073	0,046	1 140	5,785	15,05	2,394
Medianvärde	0,042	0,042	297	5,694	13	2,565
Minimum	-0,899	-0,75	8,775	2,172	1	0
Maximum	2,3	0,662	9 272	9,135	72	4,277
Standardavvikelse	0,438	0,339	1 843	1,727	12,807	0,866
Skevhet	1,301	-0,529	2,435	0,022	2,389	-0,741
Kurtosis	9,360	3,325	9,126	2,149	9,985	4,105
Antal observationer	115	115	115	115	115	115

Deskriptiv statistik på otransformerad data inom övrig högteknologisk sektor för variablerna underprissättning, börsintroduktionsvärde (MSEK) och ålder (år)

Nedanstående tabell redogör för andelen läkemedelsföretag och högteknologiska företag som är VC/PE-backade och inte samt andelen som introducerades på hot respektive cold markets. Inom läkemedelsbranschen är 21 företag VC/PE-backade vilket motsvarar 30,88 procent av de undersökta läkemedelsbolagen, medan 25 företag inom den högteknologiska sektorn visade sig vara VC/PE-backade, motsvarande 21,74 procent. Vidare visar tabellen att 48 läkemedelsbolag

börsintroducerades under hot markets, medan 96 bolag inom den högteknologiska sektorn introducerades under samma period, motsvarande 70,59 respektive 83,48 procent. Tabell 10 redogör för genomsnittlig ålder samt värde vid börsintroduktion för respektive industri, och visar att läkemedelsindustrin börsintroduceras tidigare och till ett lägre värde än övriga högteknologiska bolag.

Tabell 9: Deskriptiv statistik för dummyvariabler

	Läkemedelsindustrin	Övrig högteknologisk sektor	Sammanlagt urval
VC/PE-backat	30,88% (21)	21,74% (25)	25,14% (46)
Ej VC/PE-backat	69,12% (47)	78,26% (90)	74,86% (137)
Hot market	70,59% (48)	83,48% (96)	78,69% (144)
Cold market	29,41% (20)	16,52% (19)	21,31% (39)

Fördelning av dummyvariablerna VC/PE-backning och Hot market för läkemedelsindustrin, den övriga högteknologiska sektorn och det sammanlagda urvalet.

Tabell 10: Genomsnittlig ålder och börsintroduktionsvärde vid börsintroduktion

	Läkemedelsindustrin	Övrig högteknologisk sektor
Genomsnittlig ålder vid börsintroduktion	9,95 år	15,07 år
Genomsnittligt värde vid börsintroduktion	747,53 MSEK	1139,63 MSEK

Genomsnittlig ålder och börsintroduktionsvärde vid börsintroduktion för läkemedelsbolag och den övriga högteknologiska sektorn

4.2 Regressionsdiagnostik

4.2.1 White test

Resultatet från det genomförda White-testet återfinns i bilaga 2 och 3 där det framgår att p-värdena för rådatan ligger på 0,571 respektive 0,553. Dessa värden sjunker kraftigt för den transformerade datan och hamnar på 0,153 och 0,156 och hamnar betydligt närmre det kritiska värdet. Trots att p-värdena överstiger signifikansnivån på 0,05 inkluderas Huber White's robusta standardfel i den slutgiltiga regressionen.

4.2.2 Ramsey's RESET-test

Ramsey RESET-testet som gjorts på rådatan återfinns i bilaga 4 och visar ett p-värde på 0,154 vilket överstiger signifikansnivån på 0,05. Trots att p-värdet sjunker till 0,0507 för det transformerade materialet, överstiger det fortfarande signifikansnivån. Således accepterar vi nollhypotesen och drar slutsatsen att regressionen är av linjär karaktär.

4.2.3 Jarque-Bera

Det Jarque Bera-test som utförts på rådatan återfinns i bilaga 6 och visar på extremt låg normalitet med ett Jarque-Bera värde på 1092 samt ett p-värde på 0,00. Skevheten ligger på 2,26 och kurtosis på 14,08 vilket visar på ett icke-normalfördelat urval. Däremot är det transformerade urvalet i bilaga 7, vilket kommer användas i den slutliga regressionen, normalfördelat med ett Jarque Bera-värde på 4,48 samt skevhet och kurtosis på 0,15 respektive 3,70. I och med att testets p-värde ligger på 0,11 och nu överstiger det kritiska värdet på 0,05 accepteras nollhypotesen och regressionen bedöms vara normalfördelat.

4.2.4 Korrelationsmatris

I bilaga 8 och 9 presenteras korrelationsmatriser på icke-transformerad och transformerad data. Av matriserna går att utläsa att det föreligger både negativ och positiv korrelation mellan regressionens kontrollvariabler. Den högsta korrelationen i den transformerade datan är mellan logaritmerad ålder och logaritmerat börsintroduktionsvärde och uppgår till 0,280. Därmed finns det inga variabler i datasetet som parvis uppvisar stark korrelation och det går att utesluta att multikollinearitet förekommer. Nollhypotesen accepteras.

4.3 Multipel regression

Tabell 11 redogör resultatet från den multipla regressionen och visar det samband som påträffats mellan studiens beroende variabel underprissättning och intressevariabeln läkemedelsföretag. Vidare visar tabellen de positiva respektive negativa samband som återfinns mellan studiens beroende variabel underprissättning och de valda kontrollvariablerna. Koefficienten klargör för sambandets natur och visar huruvida variabeln underprissättning påverkas positivt eller negativt av kontrollvariablerna samt hur stor påverkan är.

Resultatet visar att det finns ett statistiskt säkerställt samband mellan underprissättning och läkemedelsföretag, då p-värdet uppgår till 0,03. Därmed är underprissättningen vid

börsintroduktion högre hos företag inom läkemedelsindustrin, jämfört med resterande företag inom den högteknologiska sektorn. Vidare visar resultatet på att det råder ett negativt samband mellan underprissättning och ålder, vilket tyder på att unga företag i regel underprissätts i högre grad. Det föreligger även ett starkt negativt samband mellan underprissättning och börsintroduktionsvärde, då sambandet fastställs på signifikansnivån 1 procent. Därmed underprissätts företag med låga börsintroduktionsvärden mer än de företag med höga börsintroduktionsvärden. Kontrollvariablerna VC/PE-dummy och Hot market-dummy är inte signifikanta och har således inte en effekt på den oberoende variabeln underprissättning.

F-värdet (p-statistics) uppgår till 0,002 och är signifikant på 1 procentnivån. Därmed finns det goda grunder att anta att en eller flera av kontrollvariablerna i modellen har en effekt på den oberoende variabeln. Värdet av adjusted R-squared uppgår till 0,088, vilket tolkas som att studiens regression kan förklara underprissättning på de nordiska handelsplatserna till 8,8 procent.

Tabell 11: OLS-regression med Huber-White's robusta standardfel

	Beroende variabel: Underprissättning
Läkemedelsdummy	0,132
p-värde	0,030**
VC/PE-dummy	0,003
p-värde	0,959
Hot market-dummy	0,114
p-värde	0,127
Ålder	-0,057
p-värde	0,080*
Börsintroduktionsvärde	-0,051
p-värde	0,004***
R-squared	0,114
Adjusted R-squared	0,088
F-statistics	3,93
p-värde (F-statistics)	0,0021***

*** Signifikant på signifikansnivån 1%

** Signifikant på signifikansnivån 5%

* Signifikant på signifikansnivån 10%

4.3.1 Sammanfattning av OLS-regression

- Signifikanta variabler: Läkemedelsdummy (**), ålder (*), börsintroduktionsvärde (***)
- Ej signifikanta variabler: VC/PE-dummy, Hotmarket-dummy.
- Resultat: OLS-regressionen är signifikant, nollhypotesen accepteras.

5. Analys

5.1 Deskriptiv statistik

Resultatet från den deskriptiva statistiken visar att det finns en skillnad mellan börsintroduktioner under varma och kalla marknader för läkemedelsbolag och övriga högteknologiska bolag.

Statistiken visar att högteknologiska bolag börsintroduceras i varma marknader i större utsträckning än vad läkemedelsbolag gör. Tajmingen mellan börsintroduktion och högkonjunktur kan förklaras av ett högre kapitalbehov när utvecklingsmöjligheterna är höga (Ibbotson och Jaffe, 1975) samt en större optimism hos investerare, vilket i sin tur kan generera större kapital (Lowry & Schewert, 2002). Att det finns en skillnad mellan de två grupperna kan bero på läkemedelsbolagens unika struktur. Som tidigare nämnt kännetecknas inte läkemedelsbolag av den klassiska process och uppbyggnad som andra företag gör och drivs inte heller av marknadskrafter i lika stor utsträckning (Guirguis, Onochie & Rosen, 2001). Eftersom efterfrågan istället styrs av faktorer såsom regeringens politik och nya medicinska behov, sammanfaller inte kapitalbehov och utvecklingsmöjligheter för läkemedelsbolag nödvändigtvis med högkonjunktur. Man kan tolka det som att läkemedelsbolag i större utsträckning börsintroduceras och tar in kapital vid behov, medan övriga högteknologiska bolag inväntar högkonjunktur och tar in kapital när möjligheterna till maximalt kassaflöde är som störst.

Fortsättningsvis visar den deskriptiva statistiken att den genomsnittliga åldern vid börsintroduktion hos läkemedelsföretag och övriga högteknologiska bolag uppgår till 9,95 år respektive 15,07 år. Att läkemedelsföretag börsintroduceras i ett tidigare skede än resterande högteknologiska bolag kan vara ett resultat av branschens kapitalbehov under forsknings- och utvecklingsfasen av ett preparat. Lerner (1994) förklarar att företag inom läkemedelsindustrin med fördel börsintroduceras i bolagets uppbyggnadsfas, vilket är ett resultat av både höga initiala kostnader och att det är en lång process fram tills intäkterna börjar genereras.

Vidare visar tabell 9 att andelen VC/PE-backade bolag i det totala urvalet uppgår till drygt 25 procent, vilket skiljer sig från Ritter (2023) som fastställde att 60 procent av alla högteknologiska bolag som börsintroducerades under perioden 1980 till 2022 var VC-backade. Skillnaden kan bero på att Ritters undersökning undersöker betydligt fler bolag under en allt mer omfattande tidsperiod. Ritters forskning görs dessutom i USA, där marknaden och finansieringen från venture capital och private equity bolag skiljer sig från Europa avseende utveckling och trender (Cederstrand, Dreveborn & Larsson, 2005). Skillnaden kan också bero på definitionen av vad som karakteriseras som VC/PE-backat och inte. Medan författarna har ställt ett krav på en ägarandel

om minst 3 procent i enlighet med Coakley, Hadass och Woods (2007) definition, finns ingen sådan gräns för Ritters studier. Vidare visar statistiken en skillnad mellan VC/PE-backning inom läkemedelsbranschen och den övriga högteknologiska sektorn, där finansiering av riskkapitalbolag är större inom läkemedelsindustrin. Detta bekräftar tidigare forskning som fastställer att bioteknikföretag på grund av låga initiala intäkter kombinerat med stora investeringar i FoU ofta vänder sig till riskkapitalbolag för kapitaltillgång (Ratcliffe, 2010). Ytterligare en anledning kan vara att läkemedelsbranschen tilltalar riskkapitalbolagen eftersom de inte påverkas av konjunkturläget i samma utsträckning som andra branscher (Hedbom, 2009).

5.2 Underprissättning

Utifrån resultatet går det att fastställa att underprissättning förekommer eftersom den genomsnittliga underprissättningen uppgår till 10,7 procent för hela urvalet. Tidigare forskning på den högteknologiska industrin har både visat på kraftigare och lägre underprissättning (Fornstedt & Norberg, 2018; Predkiewics et al., 2021; Ritter, 2023). Ritter (2023) fann att börsintroduktioner inom den högteknologiska industrin i genomsnitt underprissätts med 31,2 procent, vilket motsvarar en nästintill tredubbel så hög underprissättning än den som påträffats i denna studie. Dock fann Predkiewics et al. (2021) att underprissättningen i genomsnitt var 9,6 procent, vilket ligger mer i linje med studiens framtagna resultat. En möjlig förklaring till de åtskilliga resultaten kan vara studiernas val av geografiskt område och omfång. Både Ritter (2023) och Fornstedt & Norberg (2018) har i sina studier undersökt USA, medans Predkiewicz et al (2021) undersökt Polen. En skulle kunna argumentera för att Polen har mer likheter med de nordiska länderna på grund av dess geografiska närhet, vilket följaktligen skulle kunna förklara Nordens och Polens överensstämmande resultat. Därtill undersöker studierna olika tidsperioder innefattande olika många observationer vilket också bidrar till att en helt riktig jämförelse inte är möjlig.

Studiens resultat visar att läkemedelsindustrin har en genomsnittlig underprissättning på 21,8 procent. Tidigare uppmätta underprissättningsnivåer på läkemedelsindustrin har uppgått till 13,6, 16,1 och 33,6 procent (Brau & Holloways, 2009; Sanne & Pagerup, 2019; Ritter, 2023). Med utgångspunkt i ovannämnda resultat bedöms den framtagna underprissättningen inte som avvikande. Det går att konstatera att börsintroduktioner inom läkemedelsindustrin i Norden i genomsnitt underprissätts mer än introduktioner i USA, men att varken USA eller Norden har lika kraftig underprissättning som den som uppmätts på global nivå. Reservation bör dock göras då resultatet jämförts med studier som behandlat olika tidsperioder vilket sedermera kan leda till en missvisande jämförelse.

Efter närmare granskning av den genomförda OLS-regressionen kan vi konstatera att det är statistiskt säkerställt på en femprocentig signifikansnivå att läkemedelsföretag underprissätts mer än företag inom den övriga högteknologiska sektorn. En möjlig förklaring till studiens jämförelsevis höga underprissättning för läkemedelsbranschen är graden av informationsasymmetri mellan emittenter och utomstående investerare. Rock (1966) förklarar att underprissättning skapas till följd av informationsasymmetri på marknaden. Då läkemedels- och bioteknikindustrin kännetecknas av kapitalintensiva investeringar i forskning och utveckling, kan den potentiella källan till asymmetrisk information inom branschen vara hur man värderar resultatet av dessa investeringar. Efrata (2008) beskriver att framgången av investeringarna ofta är relaterad till nya och oprövade tekniker vilket företagets insiders kan väntas ha bättre information om. Därav kan graden av informationsasymmetri inom branschen klassificeras som hög, vilket är en möjlig förklaring till studiens resultat. Att läkemedelsindustrin har en genomsnittlig underprissättning på 21,8 procent kan, med Rocks resonemang, ses som en form av kompensation till underinformerade investerare och fungerar som ett incitament för att få dem att delta i börsintroduktionen. Investerares okunskap och osäkerhet om läkemedelsbranschens investeringar i forskning och utveckling är med stor sannolikhet en orsak bakom prisbildningen på marknaden, då även Peng och Chunayas (2017) studie bekräftar sambandet.

Förhållandet mellan läkemedelsbolag och underprissättning kan även kopplas till Markarian och Parbonettis (2007) resonemang kring företags komplexitet, då höga kostnader relaterade till FoU är en central faktor vid bedömningen av den interna komplexiteten. Eftersom hög intern komplexitet kan kopplas till osäkerheter i värdering av bolaget, finns det precis som vid hög informationsasymmetri utrymme för en kompensationsfaktor i form av underprissättning. Trots att denna studie inte mäter respektive bolags komplexitet, kan man argumentera för att läkemedelsbolag bör klassificeras som högt internt komplexa bolag, avseende stora investeringar i forskning och utveckling, långa arbetsprocesser och avancerad produktutveckling. Den relativt höga underprissättningen inom läkemedelsbranschen som fastställs i denna studie går i linje med Markarian och Parbonettis (2007) resonemang att högt internt komplexa bolag underprissätts i hög grad.

Samtidigt kan bolag inom läkemedelsindustrin tänkas ha en relativt låg grad av extern komplexitet eftersom deras konkurrensstruktur, diversifiering och geografiska spridning inte är särskilt utbredd. Istället tenderar läkemedelsbolag att ha en relativt fokuserad produktportfölj och specifika forskningsområden, samtidigt som en rad regleringar och krav från myndigheter kan

begränsa dess geografiska spridning. Markarian och Parbonetti (2007) beskriver dock att den externa komplexiteten generellt är mer lättkommunicerad till utomstående investerare och bör således inte ha lika stor påverkan på underprissättning som den interna komplexiteten.

Däremot kan geografisk spridning och hög grad av diversifiering tänkas ha en koppling till högt bolagsvärde på grund av de kostnader som kan uppkomma i och med geografisk expansion och ökat produktsortiment. Konsekvensenligt är det därmed rimligt att anta att extern komplexitet kan tänkas ha ett negativt samband med underprissättning, då Abrahamsson och De Ridder (2015) har fastställt att det föreligger en negativ korrelation mellan börsintroduktionsvärde och underprissättning. Det går i den deskriptiva statistiken att utläsa att den övriga högteknologiska sektorn i genomsnitt har ett högre börsintroduktionsvärde än läkemedelsindustrin. Följaktligen skulle detta kunna anses som en bidragande faktor till den lägre underprissättningen i den övriga högteknologiska industrin, även om det inte kan förväntas ha lika stor påverkan som den interna komplexiteten.

Vidare kan forsknings- och utvecklingsintensiva verksamheter såsom läkemedelsindustrin ur investerarens perspektiv ses som mer riskfyllda, vilket enligt *The changing risk composition hypothesis* kan förklara den höga underprissättningen inom branschen. Risker inom läkemedelsindustrin kan kopplas till osäkerheten kring framtida kassaflöden och följaktligen svårigheter i att värdera företaget (Engelen och Van Essen, 2010). En faktor som spelar in i bedömningen av företagets risk är ålder, där äldre, väletablerade företag i regel är lättare att värdera än mindre, nyetablerade bolag. Studiens resultat visar att läkemedelsbolag i genomsnitt börsintroduceras efter 9,95 år, medan resterande bolag inom den högteknologiska sektorn börsintroduceras efter i snitt 15,07 år. Det finns därmed mer tillgänglig information på marknaden om övriga högteknologiska företag och informationsasymmetrin mellan emittenter och investerare är således lägre. Den markanta skillnaden i ålder, kan med Hu och Ritters (2007) resonemang vara en möjlig förklaring till skilljaktigheterna i underprissättning mellan läkemedelsbolag och den övriga sektorn.

5.3 Kontrollvariabler

5.3.1 Ålder

Studien visar ett statistiskt säkerställt samband mellan ålder och underprissättning vilket går i linje med majoriteten av den tidigare forskning som har undersökts (Megginson & Weiss, 1991; Kutsuna & Smith, 2000; Gunther & Rumber, 2006; Chahine, 2008; Engelen & Van Essen, 2010; Ma, Liu & Qi, 2022). Sambandet är negativt, i enlighet med tidigare forskning, vilket betyder att underprissättningen för yngre bolag är mer omfattande än för de som varit verksamma en längre tid. Resultatet kan härledas till Loughran och Ritters (2004) resonemang om att mängden tillgänglig information är mindre i yngre bolag vilket ökar informationsasymmetrin och därigenom också underprissättningen.

5.3.2 Börsintroduktionsvärde

Regressionen kan fastställa ett statistiskt säkerställt samband mellan börsintroduktionsvärde och underprissättning. Kontrollvariabeln har inte tidigare undersökts i lika stor utsträckning som resterande variabler, men i de studier som föreligger har majoriteten funnit samma samband (Kutsuna & Smith, 2000; Dolvin & Jordan, 2008; Brau & Holloways, 2009; Abrahamson & De Ridder, 2015). Sambandet är negativt, vilket kan förklaras som att bolag med större börsintroduktionsvärde underprissätts mindre. Detta bekräftas av den deskriptiva statistiken som visar att läkemedelsbolag har ett lägre genomsnittligt börsintroduktionsvärde än den övriga högteknologiska sektorn och samtidigt en högre procentuell underprissättning.

5.3.3 Hot market

Flera forskare fastställer att börsintroduktionsmarknaden är cyklisk (Ibbotson och Jaffe, 1975; Lowry & Schewert, 2002), vilket stämmer överens med studiens deskriptiva statistik. Däremot är den tidigare forskningen om sambandet mellan konjunkturläget och graden underprissättning något tvetydig. Samtidigt som Lowry och Schewert (2002) hävdar att högkonjunktur kan pressa upp priserna, menar Ritter (1991) att högkonjunktur följs av överoptimism hos investerare, vilket därigenom kan generera höga förstadagsavkastningar. Studien kan inte fastställa ett signifikant samband mellan så kallade heta marknader och underprissättning. En bakomliggande orsak till utfallet kan vara att tidsperioden som undersökts inte innehåller tillräckligt varma eller kalla perioder för att ett statistiskt samband ska kunna säkerställas. Samtidigt överensstämmer studiens resultat med vad som tidigare rapporterats då endast ett få antal forskare finner ett signifikant samband mellan cyklikalitet och underprissättning.

5.3.4 VC/PE-backning

Megginson och Weiss (1991) hävdar att venture-capital och private equity-företag kan agera verifierande och förtroendeingivande för utomstående investerare vid börsintroduktioner. Detta skulle medföra en lättare värdering av företag som är VC/PE-backade och att dessa skulle underprissättas i mindre omfattning. Medan viss tidigare forskning kan fastställa en negativ korrelation mellan VC/PE-backning (Megginson & Weiss, 1991; Kutsuna & Smith, 2000; Brau & Holloways, 2009; Engelen & Van Essen, 2010), kan andra inte göra det (Lowey & Schwert, 2002; Gunther & Rummer, 2006; Chahine, 2008; Dolvin & Jordan, 2008; Abrahamsson & De Ridder, 2015). Studiens resultat överensstämmer med de sistnämnda och kan inte påvisa ett signifikant samband. Som tidigare nämnt har författarna, i enlighet med Coakley, Hadass och Wood (2007), definierat bolag som VC/PE-backade om riskkapitalbolagens ägande överstiger 3 procent. Definitionen av vad som utgör ett VC/PE-backat bolag blir då central för utfallet och kan förklara skillnaderna mellan studiens resultat och tidigare framlagd forskning.

6. Slutsats och diskussion

6.1 Slutsats

Det huvudsakliga syftet med denna studie är att undersöka underprissättningen av högteknologiska börsintroduktioner i Norden mellan åren 2010 och 2019. Vidare ämnar studien att besvara frågeställningen om huruvida det finns en skillnad i underprissättning mellan läkemedelsindustrin och den övriga högteknologiska sektorn. Med utgångspunkt i 183 observationer varav 68 inom läkemedelsindustrin och 115 i den övriga högteknologiska sektorn, har författarna kunnat ta ställning till ovanstående frågeställning. Författarna kan med säkerhet konstatera att det föreligger en skillnad i underprissättning, där läkemedelsindustrin har visat sig underprissättas i högre utsträckning än den övriga högteknologiska sektorn.

Därtill undersöker studien även ett flertal kontrollvariabler i syfte att bedöma huruvida dessa haft en påverkan på underprissättning eller inte. Författarna kan även här konstatera att ålder och börsintroduktionsvärde haft en signifikant påverkan på underprissättning, medan cykikalitet och PE/VC-backning inte visat något signifikant samband.

Avslutningsvis anser författarna att studiens syfte är besvarat och det är statistiskt säkerställt att läkemedelsindustrin underprissätts signifikant mer än företag i den övriga högteknologiska sektorn. Således accepteras den tidigare formulerade nollhypotesen:

H₀: Det är skillnad i underprissättning vid börsintroduktion av läkemedelsbolag och övriga högteknologiska bolag i Norden.

6.2 Avslutande diskussion

Forskningsläget för underprissättning inom läkemedelsindustrin i Norden är idag begränsad. Eftersom vissa forskare kan fastställa att läkemedelsbolag underprissätts i stor utsträckning och i vissa fall mer än andra högteknologiska bolag på andra handelsplatser, ansåg författarna att det fanns ett behov av forskning för att avgöra hur det ser ut inom Norden. Med denna studie avser författarna att bidra med ny och adekvat information som kan hjälpa att överbrygga det existerande informationsgapet och ge nytt ljus till den forskning som idag existerar på området. Studien visar också hur vissa teoretiska modeller såsom asymmetrisk information kan tillämpas på en praktisk situation, vilket kan bidra med nya insikter om hur dessa modeller fungerar i verkligheten.

Studiens resultat visar att underprissättning existerar på den nordiska marknaden under den valda tidsperioden, samt att läkemedelsbolag underprissätts signifikant mer än övriga högteknologiska bolag. Skillnaden i den genomsnittliga underprissättningen kan förklaras av graden informationsasymmetri inom läkemedelsbranschen, som kan relateras till bolagens höga riskfaktor och utbredda komplexitet. Signifikansen som kan fastställas för två av fyra kontrollvariabler går i linje med resultat från tidigare forskning, medan det finns utrymme för förbättring vid genomförandet för de två variabler som inte visar signifikans. Utvecklingsmöjligheterna syftar till att undersöka en längre tidsperiod som inkluderar större konjunktursvängningar samt att inte begränsa undersökningen av ägarstrukturen till att riskkapitalbolagen måste äga minst 3 procent. Den deskriptiva statistiken avseende ålder och värde vid börsintroduktion för de två grupperna möter författarnas förväntningar med belägg i tidigare framlagd teori och forskning.

Trots att resultatet visar på en genomsnittlig underprissättning på 10,7 procent inom den högteknologiska sektorn, kan det ses som lågt i jämförelse med Ritters (2023) resultat på 31,2 procent. Det kan tänkas bero på studiens valda tidshorisont på tio år, medan Ritters undersökningsperiod sträcker sig mellan åren 1980-2022. De undersökta åren i denna studie har präglats av stora förändringar avseende digitaliseringen av börser och tillgången på information, vilket kan tänkas ha minskat informationsasymmetrin mellan företag och investerare. Digitala kommunikationsverktyg har gett emitterande bolag möjlighet att offentliggöra viktig information såsom finansiella rapporter, pressmeddelanden och presentationer i realtid. Därigenom kan investerare enkelt söka och få tillgång till omfattande aktuell information av företaget, och kan genom dataanalys, maskininlärning och artificiell intelligens lättare analysera och jämföra olika företag på ett objektiva sätt. Förutom att minska informationsasymmetrin kan digitaliseringen också få effekt på konkurrensen på finansmarknaden. När investerare får en mer rättvis och fullständig bild av företags prestationer och framtidsutsikter kan de också lättare jämföra företag och deras erbjudanden. Detta sätter ytterligare press på bolag att vara transparenta i sin kommunikation och rapportering, vilket i förlängningen bidrar till en sundare och effektivare investeringsmiljö.

Digitaliseringen kan antas ha en fortsatt betydande inverkan på aktiemarknaden i framtiden, vilket skapar både möjligheter och utmaningar för aktörer på aktiemarknaden och kan påverka hur handel och investeringar utförs i framtiden. För att kunna kartlägga hur informationsasymmetrin får effekt på underprissättningen är det därför viktigt att denna typ av studier uppdateras i takt med förändringarna på aktiemarknaden.

6.3 Förslag på vidare studier

Genom att koppla samman förstadagsavkastning vid börsintroduktion av läkemedelsbolag med tidigare forskning om sambandet mellan läkemedelsbolag och risk, komplexitet och underprissättning har författarna bidragit med ytterligare perspektiv inom området. Denna studie kan således hjälpa investerare att bättre förstå hur risk är kopplat till läkemedelsindustrin och hur det kan påverka prisbildningen på aktiemarknaden.

Däremot kan enbart 8,8 procent av underprissättningen i studien förklaras vilket gör att det krävs vidare studier för att med säkerhet kunna avgöra hur underprissättningen inom industrin ser ut i Norden. För att öka förklaringsgraden i framtida studier bör den insamlade datan isoleras ytterligare, vilket kan göras genom användning av fler kontrollvariabler. Exempel på kontrollvariabler som andra forskare inom ämnet studerat är ryktet på underwritern som genomfört börsnoteringen samt erbjudandestorlek. Vidare finns ett behov av studier som sträcker sig över en längre tidsperiod och inkluderar ett större urval för att ytterligare befästa resultaten och få en bättre förståelse av hur fenomenet har utvecklats över tid. Genom ett mer omfattande urval kan förändringar, trender och mönster lättare upptäckas vilket kan bidra till mer generaliserbara resultat och övergripande slutsatser.

Eftersom underprissättning inom den högteknologiska sektorn är ett väl utforskat ämne, medan forskningen inom respektive bransch är tunnare, väcktes ett intresse hos författarna att undersöka en enskild bransch inom sektorn. För att på ett bättre sätt förstå underprissättningen inom hela sektorn hade det varit intressant att undersöka samtliga industrier som verkar inom den. Studier på respektive bransch under samma tidsperiod, på samma handelsplatser och med samma kontrollvariabler hade gett möjlighet att jämföra olika branscher med varandra samt kartlägga var den totala underprissättningen inom sektorn härrör från. Beroende på tidsperiodens omfattning hade man också kunnat upptäcka eventuella variationer inom gruppen över tid.

Vidare har studien avgränsats till att undersöka börsintroduktioner av läkemedelsbolag åren innan corona-pandemin ägde rum, i syfte att utelämna eventuella extremvärden. Pandemiutbrottet orsakade ett kraftigt fall på världens börser till följd av minskad riskvilja hos investerare och en oro för världsekonomin framtid. Läkemedelsbranschen var dock en av de branscher som varit motståndskraftig mot effekterna av viruset i och med den ökade efterfrågan på läkemedel och det plötsliga behovet av vaccin. Därmed hade det varit intressant att i en vidare studie analysera hur

aktiekurserna för bolag inom läkemedelsindustrin påverkades av pandemins utbrott och om underprissättningen var högre eller lägre innan.

Källförteckning

Abdou, K., & Dicle, M. F. (2007). Do risk factors matter in the IPO valuation?. *Journal of Financial Regulation and Compliance*. <https://doi.org/10.1108/13581980710726796>

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. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.12.002>

Arnold, Glen. *Corporate Financial Management*. 5th ed., Harlow, England ; New York, Pearson, 2013.

Avanza. (2023). *Om aktien*. Tillgänglig online: <https://www.avanza.se/aktier/om-aktien.html/573758/seres-therapeutics-inc> [Hämtad 2023-03-29]

Barinov, A., Park, S. S., & Yıldızhan, Ç. (2022). Firm complexity and post-earnings announcement drift. *Review of Accounting Studies*, 1-53. <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. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb05209.x>

Beatty, R. P., & Ritter, J. R. (1986). Investment banking, reputation, and the underpricing of initial public offerings. *Journal of financial economics*, 15(1-2), 213-232. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(86\)90055-3](https://doi.org/10.1016/0304-405X(86)90055-3)

BioStock. (2017). *Internationell studie visar stora skillnader mellan olika läkemedelsmyndigheter*. Tillgänglig online: <https://www.biostock.se/2017/08/internationell-studie-visar-stora-skillnader-mellan-olika-lakemedelsmyndigheter/> [Hämtad 3 maj 2023].

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://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/11355282/5caspenui5campleissuespdf5c468-libre.pdf?1390858748=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DOutsourcing_Profile_in_th [Hämtad 2023-04-03]

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

Bryman, A., & Bell, E. (2013). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. 2. uppl, Liber.

Cederstrand, C., Dreveborn, P., & Larsson, A. (2005). En jämförande studie av venture capitalmarknaderna i Sverige, Storbritannien och USA-med tyngdpunkt på investeringsbeteenden. Tillgänglig online:
<https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=1346665&fileOid=2433984>
[Hämtad 25 april 2023].

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.
<https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2007.08.001>

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

Clark, D. T. (2002). A Study of the Relationship Between Firm Age-at-IPO and Aftermarket Stock Performance. *Financial Markets, Institutions and Instruments*, 11(4).
<https://doi.org/10.1111/1468-0416.11406>

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.
<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. <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>

Dougherty, C. (2011). *Introduction to econometrics*. Oxford university press.

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://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=73002206810412200211407012211412209412500503506706404310508210802706412101108909110905911705206200002500700701808212012>
[Hämtad 27 april 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. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.01.002>

- Europeiska Unionen. (2020). *European Innovation Scoreboard 2020*. Tillgänglig online: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_1150 [Hämtad 20 april 2023].
- 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 3 april 2023].
- 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. <https://doi.org/10.1007/BF02744522>
- Günther, S., & Rummer, M. (2006). The hot-issue period in Germany: what factors drove IPO underpricing?. In *Initial Public Offerings* (pp. 215-245). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-075067975-6.50017-7>
- Hedbom, P. (2009). Läkemedel lockar investerare i lågkonjunktur. *Läkemedelsvärlden*. Tillgänglig online <https://www.lakemedelsvarlden.se/lakemedel-lockar-investerare-i-lagkonjunktur/> [Hämtad 21 april 2023].
- Hermalin, B. E., & Weisbach, M. S. (1988). The determinants of board composition. *The Rand journal of economics*, 589-606. <https://doi.org/10.2307/2555459>
- Hu, Y., & Ritter, J. R. (2007). *Multiple bookrunners in IPOs* (Doctoral dissertation, University of Florida). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.972628>
- Ibbotson, R. G., & Jaffe, J. F. (1975). "Hot issue" markets. *The journal of finance*, 30(4), 1027-1042. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1975.tb01019.x>
- Ibbotson, R. G., & Ritter, J. R. (1995). Initial public offerings. *Handbooks in operations research and management science*, 9, 993-1016. [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(05\)80074-X](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(05)80074-X)
- Japac, L., Ahtiainen, A., Hörngren, J., Lindén, H., Lyberg, L., & Nilsson, P. (1997). Minska bortfallet. Stockholm: Statistiska centralbyrån. Tillgänglig online: https://www.researchgate.net/profile/Lilli-Japac/publication/239925623_Minska_bortfallet_Minska_bortfallet/links/56899d7208ae1975839ab4f2/Minska-bortfallet-Minska-bortfallet.pdf [Hämtad 23 april 2023].
- 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. <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*. <https://doi.org/10.1108/00251740810846770>

Krishnan, J., & Press, E. (2003). The north American industry classification system and its implications for accounting research. *Contemporary Accounting Research*, 20(4), 685-717. <https://doi.org/10.1506/N57L-0462-856V-7144>

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 Eletronic Paper Collection*. <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. [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. [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. <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). [https://doi.org/10.1016/0927-538X\(94\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0927-538X(94)90016-7)

Lowry, M., & Schwert, G. W. (2002). IPO market cycles: Bubbles or sequential learning?. *The Journal of Finance*, 57(3), 1171-1200. <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00458>

Läkemedelsverket. (2021). *Så godkänns ett läkemedel*. Tillgänglig online: <https://www.lakemedelsverket.se/sv/tillstand-godkannande-och-kontroll/forsaljningstillstand/sa-godkannas-ett-lakemedel> [Hämtad 20 april 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.

Malerba, F., & Orsenigo, L. (2015). The evolution of the pharmaceutical industry. *Business history*, 57(5), 664-687. <https://doi.org/10.1080/00076791.2014.975119>

Markarian, G., & Parbonetti, A. (2007). Firm complexity and board of director composition. *Corporate governance: an international review*, 15(6), 1224-1243. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8683.2007.00643.x>

- Martínez, S. M. R., & Perron, P. M. (2004). *The valuation and pricing of initial public offerings* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology). Tillgänglig online <http://oastats.mit.edu/handle/1721.1/17903> [Hämtad 20 maj 2023].
- Megginson, W. L., & Weiss, K. A. (1991). Venture capitalist certification in initial public offerings. *The journal of finance*, 46(3), 879-903. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03770.x>
- Miller, R. E., & Reilly, F. K. (1987). An examination of mispricing, returns, and uncertainty for initial public offerings. *Financial Management*, 33-38. <https://doi.org/10.2307/3666001>
- 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 10 april 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. <https://doi.org/10.1057/jcb.2009.3>
- Peng, H., & Chunya, S. (2017). R&D Investment, Venture Capital and IPO Underpricing - An Empirical Study of IPO Companies in GEM. *Management Review*, 29(4), 12. Tillgänglig online: http://journal05.magtech.org.cn/jweb_gjpl/EN/Y2017/V29/I4/12 [Hämtad 20 april 2023].
- Prędkiewicz, K., Pauka, M., & Prędkiewicz, P. (2021). IPO Success of High-Technology Companies. *European Research Studies Journal*, 24(3B). <https://doi.org/10.35808/ersj/2539>
- Ratcliffe, L. T. (2011). A venture capital view of challenges, opportunities, and innovation in biomedical research. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 89(2), 174-176. <https://doi.org/10.1038/clpt.2010.284>
- Reese, F. (2019). 25 IPOs That Skyrocketed on Their First Day. Stacker. Tillgänglig online: <https://stacker.com/business-economy/25-ipos-skyrocketed-their-first-day#:~:text=%231%3A%20Seres%20Therapeutics&text=The%20company%20in%20the%20last,7%2C%20was%20selling%20at%20%243.25> [Hämtad 2023-03-29]
- Reilly, F. K., & Hatfield, K. (1969). Investor experience with new stock issues. *Financial Analysts Journal*, 25(5), 73-80. <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). <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. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03743.x>

Ritter, J. R. (1998). Initial public offerings. *Contemporary finance digest*, 2(1), 5-30. Tillgänglig online https://www.tspb.org.tr/wp-content/uploads/2015/06/IPOs_Ritter_2015_Turkey_web.pdf [Hämtad 20 april 2023].

Ritter, J. R. (2023). 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-Biopharma.pdf> [Hämtad 2023-04-25]

Ritter, J. R. (2023). Initial public offerings: Underpricing. *University of Florida: Warrington College of Business*. Tillgänglig online <https://site.warrington.ufl.edu/ritter/files/IPOs-Underpricing.pdf> [Hämtad 2023-04-25]

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

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/gupea_2077_60521_1.pdf?sequence=1 [Hämtad 20 april 2023].

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

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 2023-04-03]

Appendix

Bilaga 1: NAICS-koder för den högteknologiska sektorn (exklusive läkemedelsindustrin)

Industrititel	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

Bilaga 2: White-test otransformerad data

Heteroskedasticity Test: White
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.903102	Prob. F(17,165)	0.5713
Obs*R-squared	15.57808	Prob. Chi-Square(17)	0.5539
Scaled explained SS	95.30307	Prob. Chi-Square(17)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/08/23 Time: 14:20
Sample: 1 183
Included observations: 183
Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.107661	0.385533	-0.279251	0.7804
PE_DUMMY^2	0.250914	0.475663	0.527503	0.5986
PE_DUMMY*BORSINTRODUKTIONSVARDE	-4.42E-05	0.000125	-0.353848	0.7239
PE_DUMMY*ALDER	0.021986	0.019499	1.127538	0.2612
PE_DUMMY*LAKEMEDEL_DUMMY	-0.154028	0.369452	-0.416909	0.6773
PE_DUMMY*HOTMARKET_DUMMY	-0.537791	0.438769	-1.225681	0.2221
BORSINTRODUKTIONSVARDE^2	1.65E-08	1.95E-08	0.845126	0.3993
BORSINTRODUKTIONSVARDE*ALDER	-1.25E-06	4.13E-06	-0.303303	0.7620
BORSINTRODUKTIONSVARDE*LAKEME...	-6.87E-05	0.000137	-0.501018	0.6170
BORSINTRODUKTIONSVARDE*HOTMAR...	0.000122	0.000202	0.602838	0.5474
BORSINTRODUKTIONSVARDE	-0.000223	0.000234	-0.955731	0.3406
ALDER^2	0.000232	0.000435	0.533689	0.5943
ALDER*LAKEMEDEL_DUMMY	-0.020035	0.023546	-0.850874	0.3961
ALDER*HOTMARKET_DUMMY	-0.035092	0.024119	-1.454903	0.1476
ALDER	0.010449	0.027543	0.379362	0.7049
LAKEMEDEL_DUMMY^2	0.611995	0.405788	1.508164	0.1334
LAKEMEDEL_DUMMY*HOTMARKET_DU...	-0.108369	0.395848	-0.273764	0.7846
HOTMARKET_DUMMY^2	0.658622	0.399950	1.646762	0.1015

R-squared	0.085126	Mean dependent var	0.274144
Adjusted R-squared	-0.009134	S.D. dependent var	0.994165
S.E. of regression	0.998695	Akaike info criterion	2.928447
Sum squared resid	164.5697	Schwarz criterion	3.244134
Log likelihood	-249.9529	Hannan-Quinn criter.	3.056410
F-statistic	0.903102	Durbin-Watson stat	2.144121
Prob(F-statistic)	0.571288		

Bilaga 3: White-test transformerad data

Heteroskedasticity Test: White
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.378026	Prob. F(17,165)	0.1532
Obs*R-squared	22.75179	Prob. Chi-Square(17)	0.1575
Scaled explained SS	28.75727	Prob. Chi-Square(17)	0.0368

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/08/23 Time: 14:11
Sample: 1 183
Included observations: 183
Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.070845	0.248616	-0.284958	0.7760
PE_DUMMY^2	-0.044565	0.190020	-0.234527	0.8149
PE_DUMMY*LOG_BORSINTRODUKTION...	-0.006727	0.025874	-0.259995	0.7952
PE_DUMMY*LOG_ALDER	0.054747	0.051751	1.057895	0.2916
PE_DUMMY*LAKEMEDEL_DUMMY	-0.102554	0.088909	-1.153470	0.2504
PE_DUMMY*HOTMARKET_DUMMY	0.009389	0.108202	0.086773	0.9310
LOG_BORSINTRODUKTIONSVARDE^2	-0.005992	0.006348	-0.943979	0.3466
LOG_BORSINTRODUKTIONSVARDE*LO...	0.011485	0.014638	0.784599	0.4338
LOG_BORSINTRODUKTIONSVARDE*LA...	-0.020995	0.024297	-0.864097	0.3888
LOG_BORSINTRODUKTIONSVARDE*HO...	0.008419	0.028654	0.293834	0.7693
LOG_BORSINTRODUKTIONSVARDE	0.012432	0.070984	0.175142	0.8612
LOG_ALDER^2	-0.026207	0.018871	-1.388736	0.1668
LOG_ALDER*LAKEMEDEL_DUMMY	-0.027211	0.047379	-0.574328	0.5665
LOG_ALDER*HOTMARKET_DUMMY	-0.118506	0.053248	-2.225556	0.0274
LOG_ALDER	0.126049	0.099900	1.261754	0.2088
LAKEMEDEL_DUMMY^2	0.346929	0.152781	2.270754	0.0245
LAKEMEDEL_DUMMY*HOTMARKET_DU...	-0.144724	0.097089	-1.490626	0.1380
HOTMARKET_DUMMY^2	0.286843	0.185088	1.549766	0.1231

R-squared	0.124327	Mean dependent var	0.148172
Adjusted R-squared	0.034106	S.D. dependent var	0.244239
S.E. of regression	0.240037	Akaike info criterion	0.077137
Sum squared resid	9.506968	Schwarz criterion	0.392824
Log likelihood	10.94195	Hannan-Quinn criter.	0.205101
F-statistic	1.378026	Durbin-Watson stat	1.974119
Prob(F-statistic)	0.153154		

Bilaga 4: Ramsey's RESET-test otransformerad data

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Omitted Variables: Squares of fitted values
Specification: UNDERPRISSATTNING PE_DUMMY BORSINTRODUKTION
SVARDE ALDER LAKEMEDEL_DUMMY HOTMARKET_DUMMY C

	Value	df	Probability
t-statistic	1.432264	176	0.1538
F-statistic	2.051380	(1, 176)	0.1538
Likelihood ratio	2.120634	1	0.1453

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.578005	1	0.578005
Restricted SSR	50.16844	177	0.283438
Unrestricted SSR	49.59044	176	0.281764

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-141.2556
Unrestricted LogL	-140.1953

Bilaga 5: Ramsey's RESET-test transformerad data

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Omitted Variables: Squares of fitted values
Specification: UNDERPRISSATTNING_W PE_DUMMY
LOG_BORSINTRODUKTIONSVARDE LOG_ALDER
LAKEMEDEL_DUMMY HOTMARKET_DUMMY C

	Value	df	Probability
t-statistic	1.967143	176	0.0507
F-statistic	3.869652	(1, 176)	0.0507
Likelihood ratio	3.979965	1	0.0460

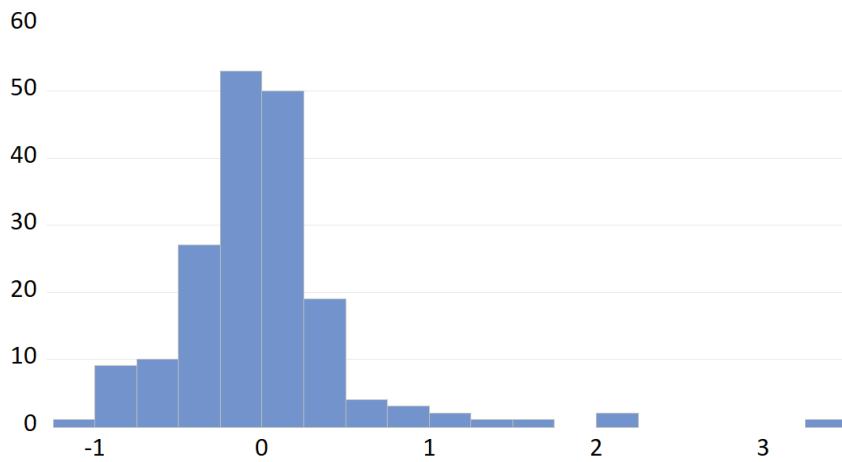
F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.583352	1	0.583352
Restricted SSR	27.11544	177	0.153195
Unrestricted SSR	26.53209	176	0.150750

LR test summary:

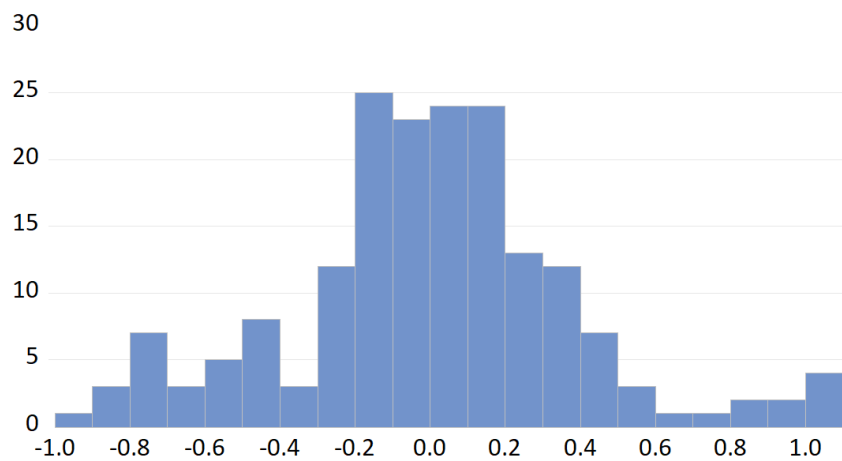
	Value
Restricted LogL	-84.95722
Unrestricted LogL	-82.96723

Bilaga 6: Jarque Bera test otransformerad data



Series: Residuals	
Sample 1 183	
Observations 183	
Mean	-2.55e-17
Median	-0.034795
Maximum	3.371026
Minimum	-1.119690
Std. Dev.	0.525025
Skewness	2.261607
Kurtosis	14.07912
Jarque-Bera	1091.949
Probability	0.000000

Bilaga 7: Jarque Bera test transformerad data



Series: Residuals	
Sample 1 183	
Observations 183	
Mean	6.07e-18
Median	0.004538
Maximum	1.072201
Minimum	-0.957552
Std. Dev.	0.385987
Skewness	0.153439
Kurtosis	3.702202
Jarque-Bera	4.477867
Probability	0.106572

Bilaga 8: Korrelationsmatris otransformerad data

Covariance Analysis: Ordinary

Date: 05/08/23 Time: 14:21

Sample: 1 183

Included observations: 183

Correlation	UNDERPRI...	PE_DUMMY	BORSINTR...	ALDER	LAKEMEDE...	HOTMARKE...
UNDERPRISSATT...	1.000000					
PE_DUMMY	-0.026410	1.000000				
BORSINTRODUKT...	-0.128928	0.209536	1.000000			
ALDER	-0.199930	0.094846	0.366846	1.000000		
LAKEMEDEL_DUM...	0.192583	0.074822	-0.118241	-0.221660	1.000000	
HOTMARKET_DU...	0.037313	-0.013916	0.103042	0.081959	-0.111664	1.000000

Bilaga 9: Korrelationsmatris transformerad data

Covariance Analysis: Ordinary

Date: 05/08/23 Time: 14:15

Sample: 1 183

Included observations: 183

Correlation	UNDERPRI...	PE_DUMMY	LOG_BORSI...	LOG_ALDER	LAKEMEDE...	HOTMARKE...
UNDERPRISSATT...	1.000000					
PE_DUMMY	-0.028586	1.000000				
LOG_BORSINTRO...	-0.243048	0.163079	1.000000			
LOG_ALDER	-0.208721	0.062817	0.279652	1.000000		
LAKEMEDEL_DUM...	0.192950	0.074822	-0.078687	-0.238687	1.000000	
HOTMARKET_DU...	0.048471	-0.013916	0.145112	0.128197	-0.111664	1.000000