

# Værdiansættelse af Symphogen

- værdiansættelse af en bioteknologivirksomhed ved realoption

## Copenhagen Business School

HD. Finansiering  
Afgangsprojekt



**Skrevet af:**

Niels Thorsten Tingleff

**Vejleder:**

Lennart Jønsson

## INDHOLDSFORTEGNELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE .....	1
INTRODUKTION .....	4
PROBLEMSTILLING .....	5
Problemformulering .....	6
AFGRÆNSNING .....	6
Strategisk analyse .....	6
Markedsstørrelse-estimering .....	6
DCF-modellen.....	7
METODE .....	7
Modelvalg .....	7
STRUKTUR.....	8
BIOTEKNOLOGIINDUSTRIEN .....	9
Biotekindustrien i kontekst.....	9
Udviklingsstadier .....	10
Forskning.....	10
Præ-klinisk.....	10
Klinisk fase1 .....	11
Klinisk fase 2.....	11
Klinisk fase 3.....	12
Godkendelse .....	12
Patent .....	12
Produktlivscyklus .....	13
Finansiering .....	14
Licensering.....	15
Royalty .....	15
Tid, omkostning og risiko .....	16
VÆRDIANSÆTTELSESMODELLERNE .....	17
DISCOUNTED CASH FLOW .....	17
TERMINALPERIODE .....	18
Diskonteringsrenten .....	18
Risk-Adjusted Net Present Value.....	19
Realoptioner .....	19
Finansiell Option.....	20
Realoption .....	20
Kategorier af realoptioner .....	20
Modeller til værdiansættelse.....	21
Binomialtræet.....	22

Det underliggende aktiv .....	24
Estimering af risiko .....	26
DCF versus realoption .....	26
VÆRDIANSÆTTELSE AF BIOTEKVIKRSOMHEDEN .....	27
Skat .....	28
Indirekte omkostninger .....	29
Gæld .....	29
GENERISKE INPUT .....	30
WACC .....	30
Volatilitet .....	31
Teknisk risiko .....	32
Tidsperspektiv .....	33
Forsknings- og udviklingsomkostninger .....	33
Driftsomkostninger .....	34
Salgs- og penetreringskurve .....	35
SYMPHOGEN .....	37
Antibodies .....	37
Symphogens teknologi .....	37
Pipeline .....	38
Kapitalpartnere .....	39
Indtægter .....	40
2018 .....	40
PROJEKTER .....	40
SYM004v1 .....	41
Markedsstørrelse .....	42
Markedsvækst .....	42
Patent .....	42
SYM004v2 .....	42
Markedsstørrelse .....	43
Markedsvækst .....	43
Markedsandel .....	43
SYM013 .....	44
Markedsstørrelse .....	44
Markedsvækst .....	45
Patent .....	45
SYM015 .....	45
Markedsstørrelse .....	45
Markedsvækst .....	46
Patent .....	46

Sym021 .....	46
Markedsstørrelse .....	46
Markedsvækst .....	47
Markedsandel .....	47
Patent .....	47
Sym009 .....	47
Markedsstørrelse .....	48
Markedsvækst .....	48
Markedsandel .....	48
Patent .....	48
Delkonklusion.....	49
VÆRDIANSÆTTELSE – PROJEKT-NIVEAU.....	50
SYM004.....	50
Statisk DCF.....	50
Binomialmodellen .....	53
SYM021 og SYM009 .....	55
Projekt oversigt .....	56
VÆRDIANSÆTTELSE – VIRKSOMHEDSNIVEAU .....	57
Samlet værdiansættelse af Symphogen .....	58
Følsomhedsanalyse .....	59
KONKLUSION.....	62
LITTERATURLISTE .....	65
Bøger .....	65
Artikler.....	65
Rapporter .....	66
Internet.....	66
BILAGSLISTE .....	67

## INTRODUKTION

Bioteknologi er defineret som "anvendelsen af videnskab og teknologi på levende organismer samt dele, produkter og modeller deraf til ændring af levende eller ikke levende materialer til produktion af viden, varer og tjenesteydelser"(OECD, 2009). Denne definition dækker over en ubegrænset mulighed for innovative produkter ved brug af bioteknologiske teknikker, der aktivt bruger DNA/RNA, proteinekspresion og bioinformatik som metoder.

Siden start 90'erne, da de bioteknologiske teknikker blev færdigudviklet og gav muligheder for udvikling af innovative produkter, er industrien vokset i en eksplosiv fart.

Bioteknologiindustrien inkluderer nogle af verdens største virksomheder som Johnson og Johnson med en markedsværdi på USD 340 milliarder, Pfizer på USD 218 milliarder og Novo Nordisk A/S på DKK 560 milliarder. Disse virksomheder er alle etablerede virksomheder, der efter flere års forskning og udvikling har mulighed for at tilbyde livsvigtige lægemidler og behandlinger. Den bioteknologiske industri er forbundet med et stort markedspotentiale, men også med en høj teknologisk risiko, hvor det antages, at flere end tusind potentielle lægemidler skal undersøges, før ét af disse vil nå markedet.

Symphogen er en dansk bioteknologisk virksomhed, der blev dannet i 2000. Virksomheden forsker i udvikling af antistoffer til behandling af primært onkologi. Til trods for at virksomheden blev dannet tilbage i 2000, har den endnu ikke formået at færdigudvikle et produkt til markedet. Dette er dog tæt på at lykkedes for Symphogen, men deres pengekasse er ved at være tom, og en kapitalindsprøjtning er nødvendig. Derfor har Symphogen meddelt deres plan om at blive børsnoteret i 2018.

Formålet med denne opgave er at værdiansætte Symphogen med bioteknologiindustriens teknologiske risici-karakteristika og fleksibilitet for øje. For at kunne gøre dette vil DCF- og realoptionsmodellen blive brugt som værdiansættelsesværktøj. Derudover vil en struktureret gennemgang af den bioteknologiske udviklingsproces af potentielle lægemidler blive analyseret for at kunne præcisere de væsentlige inputfaktorer til brug i DCF- og realoptionsanalysen.

## PROBLEMSTILLING

Symphogen er et dansk biotekvirksomhed, som blev dannet i 2000. Virksomheden arbejder med forskning og udvikling af rekombinante antistoffer i en blanding til behandling af bl.a. onkologi. Sammensætninger af forskellige antistoffer i en blanding giver Symphogen en unik mulighed for at optimere og specificere behandlingen af den identificerede onkologi-form.

Symphogen er en privatejet virksomhed med hovedsæde i Ballerup og en afdeling i US med fokus på virksomhedens kliniske udviklingsprogrammer.

Symphogen havde ultimo 2017 111 medarbejdere, hvor ca. 80 % af medarbejderne er direkte involveret i virksomhedens forsknings- og udviklingsaktiviteter, der er Symphogens hovedaktivitet, nemlig at få udviklet et lægemiddel.

På trods af et intensiv forsknings- og udviklingsprogram har Symphogen endnu ikke udviklet et lægemiddel, der er godkendt til markedet. Dog har Symphogen med sin 17 års levetid formået at etablere en moden pipeline med flere produkter i udvikling.

Symphogen er primært finansieret af internationale sundhedsfokuserede private kapitalinvestorer, og Symphogen har siden sin dannelse i 2000 formået at rejse EUR 317 mio. i egenkapital. De nuværende nøgleaktionærer omfatter bl.a. Novo Holdings A/S, Danica Pension, Sunstone Capital og PKA.

Symphogen har i deres pipeline store forventninger til Sym004, der er så langt i udviklingen, at virksomheden snart skal til at starte de pivotale og de sidste studier for at kunne søge om markedsgodkendelse. Disse studier kaldes også *fase 3 studier*. Det vurderes af Symphogens siddende formand, at det vil koste omkring DKK 2 milliarder at gennemføre studierne (Christian Klien, 2017). Sådanne beløb råder Symphogen ikke over, og hvis de ønsker at varetage udviklingen af lægemidlet selv, skal de rejse kapital.

En af mulighederne for at rejse den nødvendige kapital er at gå på børsen og sælge ud af egenkapitalen. Denne mulighed er også en hel central mulighed, som Symphogen flere gange har givet udtryk for som måden at rejse kapital på.

Ved offentliggørelsen af årsregnskabet 2017 udtalte Martin Olin, den nuværende administrerende direktør, at Symphogen arbejder mod en børsnotering tidligst i efteråret 2018 (Mikkel Aabenhus Hemmingsen, 2018). Dette sætter potentielle købere i en situation hvor en analyse og vurdering af Symphogen og dens industri som investering er yderst relevant og nødvendigt.

## **Problemformulering**

Ved en eventuel børsnotering er det helt centralt for potentielle købere af aktier i Symphogen at kende virksomhedens projekter og dens potentiale. For banker vil en værdiansættelse være et centralt element for eksempelvis at kunne vejlede deres kunder i risikoen ved køb af aktier i virksomheden vægtet med dens eventuelle potentiale. I en børsnotering er en virksomheds- og værdiansættelsesanalyse central. Værdiansættelsen skal tage højde for de industrispecifikke karakteristika og have en dyb forståelse for Symphogens udviklingsprojekter, der virksomhedens dens potentiale. Da Symphogen ikke er børsnoteret endnu, er det kun industrispecifikke investorer, der har haft mulighed for at investere i virksomheden. Ved en børsnotering vil alle have mulighed for en ejerandel, hvorfor en bred forståelse for virksomheden er essentiel.

Ud fra ovenstående problematik ønsker denne opgave at besvare følgende undersøgelsesspørgsmål.

- Hvad karakteriserer biotekindustrien, og hvordan fordrer dette anvendelse af realoption som værdiansættelsesmetode?
- Hvilke fordele er der ved anvendelse af realoption som værdiansættelse i forhold til statisk DCF-model?
- Hvilke projekter i Symphogen udgør den potentielle værdi af hele virksomheden?
- Hvilken potentiel aktiekurs vil Symphogen kunne fastsættes til dags dato?

## **AFGRÆNSNING**

Med udgangspunkt i de fire stillede undersøgelsesspørgsmål ønsker denne opgave at analysere og estimere en værdiansættelse af Symphogen. Dog vil der være nogle naturlige begrænsninger og afgrænsninger, som denne opgave ikke vil tage højde for. Disse er listet i dette afsnit.

### ***Strategisk analyse***

Der vil ikke blive foretaget en strategisk analyse af Symphogen på koncernniveau. Dog vil hvert enkelt projekt blive analyseret og diskuteret, og de enkelte projekters markedsposition vil blive estimeret. Det antages, at denne individuelle analyse af hver enkelt projekt erstatter den overordnede analyse.

### ***Markedsstørrelse-estimering***

Der vil i opgaven ikke blive foretaget en grundig evaluering af markedsstørrelsen for de enkelte lægemidler. Estimeringen af markedet vil blive gjort ud fra kilder og sammenligning med andre produkter. En egentlig markedsestimering kunne foretages ved en "bottom-up-analyse", hvor en grundig analyse af patient population, vækst og markedspris for behandling

kunne undersøges. Dette er dog ikke muligt ud fra de værktøjer og databaser, der er offentligt tilgængelige.

### ***DCF-modellen***

I DCF-analysen antages det, at samtlige betalinger falder ultimo året.

Det antages, at arbejdskapitalen er uændret i perioden, der ligger til grund for værdiansættelsen af projekterne. Denne antagelse foretages for at holde analysen simpel og for at begrænse mulige variable parametre.

## **METODE**

I udarbejdelsen af opgaven ligger det positivistiske paradigme til grund for undersøgelserne og konklusionerne. Ved en deduktiv metode tages der udgangspunkt i et teoretisk område for at teste hypoteser i praksis.

Der vil i opgaven ikke blive foretaget egen dataindsamling som interview eller anden primær datakilde. Kildematerialet, der ligger til grund for opgaven, er hovedsageligt artikler, bøger og opslag via internettet. Derudover er virksomheders årsrapporter også et væsentligt kildegrundlag. Det vurderes, at regnskaberne i årsrapporterne er korrekte, men at andre informationer og fakta kan være stærkt favoriseret af virksomhedens egeninteresser. Her er det især årsrapporter fra Symphogen, der er brugt i opgaven.

Derudover er flere artikler og bøger brugt i udarbejdelsen af opgaven. Både bøger og artikler er peer-reviewed, og det antages, at både model og teori befinder sig indenfor det positivistiske paradigme i disse kilder.

### ***Modelvalg***

Opgaven er skrevet med det formål at kunne give potentielle købere af Symphogen-aktien en indsigt i industrien og virksomheden, de investerer i.

Som følge af opgavens vinkel, begrænsende information og tilgang til detaljer om Symphogens projekter vil opgaven ikke have mulighed for at evaluere detaljer, der ligger uden for det, som Symphogen offentligt har kommunikeret. Dette er en begrænsende faktor.



## STRUKTUR

Denne opgave har til formål at værdiansætte Symphogen. For at kunne det, er der nogle industrispecifikke og modelspecifikke input-faktorer, der skal defineres.

Til dette vil opgaven starte med at gennemgå bioteknologiindustrien og præcisere dens udviklingsfaser. Disse faser er et centralt element i forståelsen af estimering af tidshorisonten, omkostninger og risici i udvikling af potentielle lægemidler.

Derefter vil en teoretisk gennemgang af de valgte værdiansættelsesmodeller blive gennemgået. Efter teorigennemgangen vil de generiske input-faktorer, der ligger til grund for værdiansættelsen af Symphogens projekter, blive estimeret.

Når forudsætningerne for værdiansættelsen er på plads, vil identificering og analyse af Symphogens udviklingsprojekter gennemgås, én efter én. Her vil markedsstørrelse, vækst og patentbeskyttelse blive analyseret. Derefter vil en værdiansættelse af de enkelte projekter være muligt og med udgangspunktet i *"Sum of parts"* vil en værdiansættelse af Symphogen blive gennemført.

Opgaven afsluttes med en konklusion og en besvarelse af de stillede undersøgelsesspørgsmål.



**Figur 1.** Overblik over opgavens disposition.

## **BIOTEKNOLOGIINDUSTRIEN**

Bioteknologiindustrien, eller i den korte form *biotekindustrien*, er en forholdsvis ny industri, der er vokset eksplosivt i takt med store videnskabelige gennembrud, der har gjort det muligt at udvikle medicin, ingen har turde håbe på var muligt.

Det store gennembrud i biotekindustrien skete i 1982, da Eli Lilly, som det første selskab, fik godkendelse til lancering af et gensplejset lægemiddel. Lægemidlet var et human insulin, der blev udviklet i 1978 af Genentech. Dette lagde en grundsten for biotekselskaber og deres søgen efter at udvikle nye lægemidler. Lige siden har det primære formål med biotek været at forbedre og behandle folks sundhed ved at udnytte kroppens egen biologi. Derfor er industrien domineret af den videnskabelige disciplin mellem molekylærbiologi, kemi og lægevidenskab

Dette afsnit redegør for biotekindustrien med et særlig fokus på dens stærkt regulerede udviklingsfaser, der vil være et centralt element i forståelsen og værdiansættelsen af Symphogen. Derefter vil finansieringen af biotekvirksomheder blive undersøgt. Inden de forskellige udviklingsstadier gennemgås, vil en definering og en kort præsentation af bioteknologi- og medicinalindustrien blive foretaget.

### **Biotekindustrien i kontekst**

Medicinalindustrien spænder over flere felter inden for sygdomsbehandling i form af medicin, udstyr og lignende. I opgaven vil medicinalindustrien kun blive diskuteret indenfor konteksten af medicin og lægemidler. Lægemiddeludviklende og -producerende virksomheder består af biotekvirksomheder og farmaceutiske virksomheder. Farmaceutiske virksomheder har i klassisk forstand været defineret som virksomheder, der varetager hele værdikæden fra udvikling, produktion og salg af lægemidler.

Biotekvirksomheder har fokus på udvikling af nye lægemidler, og virksomhedsstrukturen er stærkt påvirket af, at forskning og udvikling beslaglægger så stor en del af virksomhedens investeringer.

Lægemidler er beskyttet af patent i en fastsat årrække, og derfor er man som ejer af lægemidlet beskyttet imod kopiering. Dette gør dog ikke, at markedet er karakteriseret ved at være aktører af monopolister, da det ofte ses, at flere behandlingsmuligheder er til stede for hver sygdom defineret. Dog giver patentbeskyttelsen en vis beskyttelse og sikring i at kunne lave en indtjening ved en markedsgodkendelse.

Fremtiden for biotekindustrien er overordnet positiv. Det er en industri, som er enestående beskyttet mod konjunkturudsving, da sundhed og medicinering er det sidste, der bliver sparet

væk eller nedprioriteret. Derudover er industrien i rivende udvikling, hvor nye teknologier og forskning konstant flytter mulighederne for lægemiddelbehandling.

I takt med den vestlige verdens befolkningstilvækst og stigende aldersgennemsnit øges også markedet for behandling af de medfølgende sygdomme.

## Udviklingsstadier

Udvikling af potentielle nye lægemidler er en systematisk og reguleret proces. Dette er for at sikre, at udviklingen af lægemiddel-produktet er sikkert for patienten at bruge, og at det har den ønskede effekt.

Udviklingen af lægemidler er inddelt i en forsknings/opdagelsesfase, præ-klinisk fase, fase1, fase 2, fase2 og derefter anmodning om godkendelse af produktet som lægemiddel.



**Figur 2.** Oversigt over de definerede udviklingsstadier af et lægemiddel, hvor godkendelse definerer stadiet, hvor virksomheden ansøger om markedsgodkendelse.

### **Forskning**

Forskning, eller opdagelsesfasen, følger de basale grundforskningsmetoder. Det er i dette stadie, hvor ét ud af flere muligheder skal identificeres som et muligt lægemiddel. Tilgangen til denne opdagelse kan være forskellig, men ofte er forskning og opdagelsesprocessen sat i system for derved at sikre, at alle muligheder bliver evalueret. Forskningen foregår indenfor det teknologiske paradigme eller den platform, som det enkelte biotekselsskab har udviklet (Bogdan og Villiger, 2010:67).

Når et molekyle er blevet identificeret som et muligt lægemiddel, skal det derefter valideres og optimeres. *Valideres* for at sikre, at molekylet har en potentiel effekt som behandling mod en afgrænset sygdom. *Optimeres* for at sikre en formulering, så det kan bruges som lægemiddel. I formuleringsprocessen skal det afklares, om lægemidlet skal indtages som indsprøjtning, en tablet, en spray osv. (Bogdan og Villiger, 2010:68).

### **Præ-klinisk**

Når et lægemiddel er valideret og optimeret, er det klar til at fortsætte i de præ-kliniske studier. De præ-kliniske studier skal teste, om molekylet er sikkert, og at det ikke har nogen

uønskede skadelige effekter. Dette foregår i dyr, som er specielt designede til, at en bivirkning og sikkerhedsevaluering kan foretages. Toksicitet, og hvordan molekylet er blevet metaboliseret, bliver studeret i detaljer. Prækliniske undersøgelser er nødvendige for at se, om stoffet er sikkert at teste på mennesker, og om det forårsager farlig toksicitet (Bogdan og Villiger, 2010:68).

Når præklinisk afprøvning er fuldført, er flere af de identificerede molekyler forkastet som potentielle lægemidler grundet negative resultater. Den videre udvikling stoppes ofte på grund af problemer med lav absorption, toksicitet eller fordi stoffet ikke virker (Bogdan og Villiger, 2010:69).

Hvis molekylet viser sig ikke at have toksicitet, kan udviklingen af lægemidlet fortsætte i de første kliniske forsøg på mennesker. De kliniske forsøg er opdelt i tre faser: fase 1, fase 2 og 3, hvor fase 1 er det mindste af de tre, målt i antal forsøgspersoner, og hvor fase 3 er det endelige og største kliniske forsøg, inden lægemidlet kan blive indsendt til markedsgodkendelse hos de enkelte landes sundhedsmyndigheder.

### ***Klinisk fase 1***

Fase 1 er det første kliniske forsøg udført på mennesker. Forsøget bliver ofte udført på raske mennesker i en mindre gruppe på ca. 10-80 personer. Forsøget bliver udført under kontrollerede forhold, hvor forsøgspersonen bliver overvåget under hele forsøgets udførelse. Formålet med forsøget er at undersøge toksiciteten af molekylet, dosisinterval og bivirkninger. Egentlig er det de samme spørgsmål, som i de præ-kliniske forsøg, man ønsker at besvare, men denne gang afprøvet med mennesker (Bogdan og Villiger, 2010:69).

En godkendelse fra flere myndigheder kræves, før fase 1 kan igangsættes. Godkendelsen gives på baggrund af de præ-kliniske forsøg, der skal bevise det potentielle lægemiddels sikkerhed. I USA hedder myndigheden Federal Drugs Agency (FDA). I Europa er Det Europæiske Lægemiddelagentur (EMA) ansvarlig for godkendelse af de kliniske forsøg.(Bogdan og Villiger, 2010: 69). Hvis det første kliniske forsøg har et positivt udfald, kan lægemidlet testes videre i fase 2.

### ***Klinisk fase 2***

Fase 2 har til formål at bevise "*Proof of Concept*". Lægemidlet bliver testet i en lidt større population, sammenlignet med fase 1, med ca. 100-300 deltagende forsøgspersoner, der har fået diagnosticeret sygdommen, der skal behandles med det potentielle lægemiddel (Bogdan og Villiger, 2010: 69). Fase 2 har derved to væsentlige mål: 1) at få defineret en terapeutisk dosis og 2) at vise, at denne dosis har en effekt i den ønskede behandling.

Lægemidler, der bliver testet i fase 2, viser ofte ikke en væsentlig forbedring i forhold til eksisterende behandlinger, målt i forhold til effektivitet, sikkerhed eller levering. Derfor vil nye

lægemidler have en mindre chance for at blive godkendt af sundhedsmyndighederne. Således beslutter de fleste virksomheder ikke at fortsætte udviklingen af et lægemiddel med ringe effekt (Bogdan og Villiger, 2010:69).

### **Klinisk fase 3**

Fase 3 er det endelige studie, der skal bevise, om det potentielle lægemiddel kan godkendes til markedet. Derfor bliver fase 3-studiet også kaldet det *pivotal* studie.

Det er med 500-20.000 deltagende forsøgspersoner i global skala absolut det største af de 3 studier. Produktet bliver testet i forhold til *proof of concept*. Det har altså til formål at bekræfte den sikkerhed og effekt, der blev konkluderet i fase 1 og 2, og besvare udestående spørgsmål om lægemidlets effektivitet, behandlingen i forhold til allerede godkendte behandlinger og om formuleringen af indlægssedlen.

Når alle disse spørgsmål er besvaret, kan lægemidlet blive indsendt til markedsgodkendelse hos de respektive sundhedsmyndigheder.

### **Godkendelse**

Når et selskab har samlet bevis nok til, at lægemidlet er sikkert og har en effekt, kan det søge om markedsgodkendelse ved at indsende det, der kaldes en *new drug application (NDA)* eller på dansk *lægemiddelansøgning* (Bogdan og Villiger, 2010:70). De enkelte sundhedsmyndigheder gennemlæser dokumentationen for godkendelsen til at kunne markedsføre lægemidlet i myndighedens land. Ofte er godkendelsen betinget af yderligere forsøg eller undersøgelse, der kan gennemføres, mens lægemidlet bliver lanceret og markedsført (Bogdan og Villiger, 2010:70).

### **Patent**

For at beskytte sin teknologi og produkter, er patentbeskyttelse en væsentlig procedure for biotekvirksomheden.

Patentansøgningen er ofte sendt ind tidligt i udviklingen af molekylet, gerne allerede når molekylet er identificeret og dens potentiale er erkendt. Patentbeskyttelsen er i udgangspunktet 20 år. Med en udviklingstid på ca. 12 år, før et lægemiddel når markedet, har biotekvirksomheden derfor kun ca. 8 år på markedet, hvor produktet er beskyttet mod evt. kopiering.

Patentet er ofte søgt i de lande, hvor virksomheden har en intention om at markedsføre det pågældende produkt, og i de fleste tilfælde vil det gælde USA, EU og Japan, som er de absolut største markeder for lægemidler og sundhedsbehandling.

For en virksomhed, der ønsker at lancere sit produkt i alle mulige lande, kan en patentansøgning være en forholdsvis kostelig affære.

Patentbeskyttelsen er væsentlig for biotekvirksomheder, da udviklingen af produktet er ekstremt omkostningstungt og meget risikofyldt. Derved skal virksomheden sikre sig, at den ikke skal kæmpe med kopier af sit eget produkt, når det endelig når markedet.

Efter de 20 års patentbeskyttelse vil patentet være frit på markedet, hvilket giver andre virksomheder mulighed for at få en dybere indsigt i produktet og mulighed for at kopiere det. Med alternative produkter på markedet øger det naturligvis konkurrencen, og prisen for produktet vil derfor falde i takt med den stigende konkurrence.

Biotekvirksomheder, der ikke er på børsen og dermed ikke er forpligtet til at dele sin viden med aktionærene offentligt, har mulighed for at holde deres viden og teknologi tættere på kroppen, og derved har de pågældende virksomheder også mindre brug for løbende patentbeskyttelse. Man ser ofte, at biotekvirksomheder, der ikke er på børsen, først søger patent, når det potentielle lægemiddel har vist sin effekt og potentiale.

### **Produktlivscyklus**

Forudsat, at lægemidlet succesfuldt gennemfører de præ-kliniske og kliniske forsøg og får godkendelse til markedet, har produktet gode betingelse for at skabe en forholdsvis høj omsætning.

Produktlivscyklussen er stærkt præget af to væsentlige parametre: patentbeskyttelsen og udviklingslængden. I og med at patentet for produktbeskyttelsen kun varer i 20 år, har biotekvirksomheden tiden imod sig til at sikre, at lægemidlet har tilstrækkelig tid på markedet for at kunne tjene udviklingsomkostningerne hjem.

Starten på produktets - eller lægemidlets - livscyklus udgør en længere periode under udviklingen, hvor det skaber et negativ *cash flow* grundet de store udviklingsomkostninger. Når produktet når markedet, øges indkomsten dramatisk, hvor prisen på produktet er beskyttet af patentet og af behandlingseffekten. Når patentet udløber, vil omsætningen af produktet falde drastisk grundet den øgede konkurrence.

Biotekvirksomheder kan have en stor *upside*, hvis virksomheden lykkes med at få et lægemiddel på markedet under beskyttelse af et patent.

Det er dog væsentligt at pointere, at risikoen for ikke at lykkes med at få et lægemiddel på markedet er stor. Det estimeres populært, at en ud af 10.000 undersøgte molekyler ender

med at komme på markedet, og kun for 30% af lægemidlerne lykkes det at omsætte for mere end udviklingsomkostningerne for lægemidlet (Banerjee, 2003:).

## **Finansiering**

For en biotekvirksomhed, der endnu ikke har fået et lægemiddel på markedet, er det helt essentielt, at virksomheden formår at rejse tilstrækkeligt med penge, der kan dække udviklingsomkostningerne. Finansieringen af biotekvirksomheder er andeledes end andre investeringer, man normalt ser i f.eks. detailhandlen eller handlen med færdigvarer.

Finansiering af biotekselskaber er oftest sket ved egenkapitalfinansiering. Ventureselskaber, der investerer i biotek, har ofte et væsentligt branchekendskab, og de etablerer deres fond ved kun at investere i denne branche. Derved kender venturekapitalfondene også ofte den risikable industris vilkår, men anerkender samtidig mulighederne for en rentabel investering (Avance, 2008).

Venturekapital er ofte en dyr finansieringsform, der normalt er tilgængelig med en sats på 15-18% med en tidshorisont på 18-24 måneder (Avance, 2008). Ved finansiering gennem venturekapital-fonde indgår kapitalfonden ofte også i bestyrelsen og bidrager derved med fondens viden, netværk og erfaring med at opbygge succesfulde biotekvirksomheder. Derudover er deltagelsen i bestyrelsen en sikkerhed, der placerer investoren tæt på beslutninger, således at investors penge ikke bliver misbrugt. Derudover vil venturekapital-aftalerne ofte indebære, at investeringen vil foregå i takt med succesfulde milepæle. Milepælene er defineret i samarbejde mellem biotekvirksomheden og venturekapitalfonden. Milepælsbetalingerne kaldes *tranches*.

Biotekvirksomheder har også muligheden for at udstede konvertible gældsobligationer til investorer (avance, 2008). Biotekvirksomheden udsteder en konvertibel obligation, som kan omdannes til en andel i virksomheden i stedet for tilbagebetalingen af gælden. For investoren, der i dette tilfælde bliver obligationsindehaver, og som ønsker at få mulighed for virksomhedens upside, men samtidig ikke vil risikere at tabe alle pengene, er denne investeringsform attraktiv. Denne mulighed for at få ejerandel i upside kan lade sig gøre ved at acceptere en lav rente på gælden.

Udover direkte deltagelse i ejerkreds og derved afgivelse af virksomhedens suverænitet har biotekvirksomheder også andre muligheder for at rejse egenkapital, fx gennem licensering eller royalty finansiering.

### **Licensering**

Licensering er en mulighed for biotekvirksomheden i stedet for at rejse penge ved at få investorer til at investere i selskabet. Licensering sker ofte i tilfælde, hvor eksisterende investorer ser et stort potentiale i virksomheden og ikke ønsker at udvande kapitalen ved at få nye investorer ind i ejerkredsen (Avance, 2008). Ved en licensering har biotekvirksomheden mulighed for at få en *upfront* betaling og derved har virksomheden mulighed for at realisere lidt af potentialet for projektet, før det er på markedet. Dette er samtidig med til at sænke risikoen i virksomheden (Bogdan og Villiger, 2010: 147). Ulempen er, at virksomheden afgiver hele gevinsten, når/hvis lægemidlet ender med markedsgodkendelse. Biotekvirksomheden og dens eksisterende investorer skal vurdere, om de er interesseret i at få mulighed for at få hele gevinsten ved en evt. markedsgodkendelse (men derved lade nye investorer tage ejerandel i biotekvirksomheden og derved udvande ejerkredsen), eller om de er interesseret i at licensere et af projekterne for derved at opgive hele gevinsten ved en evt. markedsgodkendelse (Avance, 2008).

### **Royalty**

Royalty-betaling indebærer, at biotekvirksomheden outsourcer de store omkostninger, der er forbundet med at markedsføre lægemidlet, til større farmaceutiske virksomheder, der har en væsentlig infrastruktur, heriblandt salgskanaler, til at kunne gennemføre kommercialiseringen. Dette gør, at den nødvendige kapital for at kunne gennemføre en succesfuld kommercialisering bliver mindre, og biotekselskabet kan koncentrere sig om at udvikle lægemidlet. Ved en royaltyaftale vil biotekvirksomheden få en royalty-udbetaling for hver vare, der sælges. Denne finansiering ses ofte i situationer, hvor biotekselskaber har et lægemiddel, der har gennemført succesfulde kliniske studier og derved har et stort potentiale og en mindre bærende teknisk risiko (Avance, 2008).

Der er stor forskel på kontrakt til kontrakt, hvor stor royalty-betalingen beløber sig på. Ofte er betalingen reguleret efter, hvor stor en omsætning, produktet generer. Det kunne være, at biotekvirksomheden vil få 5% af omsætningen, hvis det er under DKKm 200, og 7,5%, hvis det er mellem DKKm 200 og DKKm 500, og 9 %, hvis det er over DKKm 500.

Disse detaljer i samarbejdsaftalen er ofte ikke offentligt bekendt, og der kan først opnås indsigt i den egentlige royalty-betaling, hvis det potentielle lægemiddel ender på markedet. Der er dog observeret en gennemsnitlig royalty-betaling på mellem 10-15% af omsætningen af produktet (Ratliff, 2003).

Ovenstående diskussion af finansieringsformer har det til fælles, at de alle er egenkapitalfinansiering, hvilket er meget karakteristisk for biotekfinansiering (Avance 2008).



### ***Tid, omkostning og risiko***

To typer af risiko i industrien, den teknologiske og markedsrisikoen. Den teknologiske risiko er risikoen for, at lægemidlet, der er under udvikling, fejler et af de præ-kliniske eller kliniske studier og derfor må forkastet. Jo længere produktet kommer i dets udvikling, jo lavere teknologisk risiko er der forbundet med det. Markedsrisikoen er lignende den risiko, der kan observeres for produkter på et marked. Dette er risikoen ved at opnå en mindre markedsandel grundet større konkurrence, uforudsete prisændringer eller mindre tilskud til behandling i de enkelte lande. Både den teknologiske risiko og markedsrisikoen vil blive diskuteret og estimeret yderligere senere i opgaven. Derudover vil en tidshorisont og omkostning for udviklingsprogrammerne blive estimeret. Tid, omkostning og risiko er de tre væsentlige input-faktorer i værdiansættelsen af Symphogens projekter. Inden disse vil blive estimeret, vil en gennemgang af værdiansættelsesmetoderne blive foretaget.

## VÆRDANSÆTTELSESMODELLERNE

I værdiansættelsen af Symphogens projekter vil der blive arbejdet med to metoder: discounted cash flow (DCF) og realoptioner. Begge værdiansættelsesmodeller er indirekte modeller, som betyder, at projektets værdi beregnes ved at tilbagediskontere de fremtidige fire pengestrømme (cash flow), der skal fordeles til projektets/virksomhedens kapitalindskydere.

DCF-modellen er en af de væsentligste og nok mest brugte værdiansættelsesmetoder, hvor realoptionsmodellen giver mulighed for at værdiansætte den fleksibilitet, ledelsen har ved at kunne stoppe et projekt før tid.

I det følgende afsnit introduceres DCF og realoptionsmodellen. Derefter diskuteres den antagelse, at projekternes samlede værdi udgør virksomhedens værdi.

## DISCOUNTED CASH FLOW

DCF-modellen er en indkomstbaseret værdiansættelsesmodel. Værdiansættelsen forekommer ved at tilbagediskontere de forventede fremtidige frie pengestrømme (FCF - free cash flow), som kan tillægges virksomheden, som ønskes værdiansat. De frie pengestrømme er de pengestrømme, der er tilovers til kapitalindskyderne, efter at alle udgifter, investeringer og skatter er betalt. Summen af de diskonterede FCF udgør den samlede værdi af virksomheden i en nutidsværdi, også kaldet *net present value* (NPV).

Derved måler DCF-modellen hele værdien af virksomheden eller projektet, som dækker alle investorer og deres værdi. Modellen kan under antagelse af et konstant afkastkrav i fremtiden illustreres som:

$$EV_0 = \sum \frac{FCF_t}{(1 + WACC)_t}$$

EV (enterprise value) er den estimerede værdi af både egenkapital og rentebærende gæld. Derved er FCF altså de pengestrømme, virksomheden eller projektet genererer til dens ejere og långivere. WACC (Weighted Average Cost of Capital) er givet som de vægtede gennemsnitlige kapitalomkostninger for både ejere og långivere.

FCF bliver estimeret ved at konstruere en finansiel model af virksomheden med en fyldestgørende budgetperiode, der estimerer virksomhedens fremtidige omsætning, omkostninger, investeringer, afskrivninger og skatter. For at kunne konstruere budgetperioden analyseres virksomhedens historie med det formål at kunne estimere dens fremtid. Her analyseres særligt på, hvilke nøgletal der er været væsentligt vækstskabende for virksomheden.

For biotekvirksomheder er der sjældent en historik, der kan analyseres. De omkostninger, biotekvirksomheden har oplevet, og de kapitaltunge investeringer, den har foretaget, vender forhåbentlig til positive FCF i fremtiden.

## **TERMINALPERIODE**

Værdiansættelsesprocessen er ofte inddelt i en budgetperiode og en terminalværdiperiode, hvor virksomhedens vækstrater nærmer sig den gennemsnitlige samfundsvækst.

Den generelle DCF-model kan derfor skrives som en formel med to led, hvor det første led tilbagediskonterer værdierne i budgetperioden og det andet og sidste led tilbagediskonterer terminalværdiperioden (Sørensen, 2017:34). I terminalperioden vil virksomhedens/projektets vækst være konstant og nærme sig samfundsvæksten/inflationen ( $g$ ).

$$EV_0 = \sum \frac{FCF_t}{(1+WACC)_t} + \frac{FCF_{n+1}}{(WACC-g)} * \frac{1}{(1+WACC)_n}$$

## **Diskonteringsrenten**

Værdiansættelsen af biotekprojekter skal tage højde for to væsentlige risici, den finansielle og den teknologiske. Den finansielle risiko bliver reguleret ved WACC, og den teknologiske risiko bliver justeret ved hvert cash flow. I dette afsnit defineres de to risici som cash flow'et vil blive korrigeret for.

WACC er diskonteringsrenten og er et væsentlig parameter i DCF-modellen. WACC består af det vægtede forhold mellem omkostninger til egen- og fremmedkapitalen (Koller et al.,2015:111). WACC er det væsentligste parameter i DCF-modellen, da det er denne, der kalkulerer for den fremtidige økonomiske risiko og markedsrisiko for virksomheden eller biotekprojekter, der har relevans for denne opgave.

WACC er angivet som:

$$WACC = r_D * (1 - T_C) * \frac{D}{V} + r_E * \frac{E}{V}$$

I ovenstående formel er  $r_D$  afkastet på fremmedkapitalen,  $T_C$  er den forventede effektive skatteprocent,  $D/V$  og  $E/V$  er henholdsvis vægten af fremmedkapital og egenkapital og  $r_E$  er afkastkravet til egenkapitalen.

Afkastet til egenkapitalen estimeres ved CAMP, der tager udgangspunkt i sammenhængen mellem systematisk risiko og det forventede afkast på et givent aktiv

$$r_E = R_f + \beta_i * (E(R_M) - R_f)$$

I ovenstående forme er  $R_f$  den risikofrie rente, beta er den systematiske risiko relateret til aktivet og  $E(R_M)$  er markedsrisikopræmien (Koller et al.,2010:235).

Den teknologiske risiko, er den risiko, som biotekvirksomheder er udsat for ved udviklingen af lægemidler. Den teknologiske risiko er større, jo mere uprøvet projektet er. Risikoen reduceres dog i takt med, at projektet bevæger sig succesfuldt frem i dets udviklingsstadier. Den

teknologiske risiko elimineres ved markedsgodkendelse af lægemidlet. Størrelsen af den teknologiske risiko vil blive diskuteret senere i opgaven.

Hver klinisk fase, er to mulige udfald, succesfuldt og udviklingen af lægemidlet kan fortsætte til næste fase, eller det kan falde ud negativt og udviklingsprogrammet på stoppes. DCF-modellen har ikke mulighed for at tage højde for de to forskellige scenarier. Hvis der i DCF-modellen kun bliver taget højde for et succesfuldt udviklingsprogram, vil værdiansættelsen af projektet være unaturligt højt, da ingen biotekvirksomheder vil have succes med alle deres projekter.

### **Risk-Adjusted Net Present Value**

DCF-modellen anvendes til at beregne projektets nutidsværdi, NPV, som er summen af alle diskonterede frie pengestrømme. Inden de frie pengestrømme bliver summeret, korrigeres de hver for den teknologiske risiko, målt på den forventede sandsynlighed for, at det aktuelle cash flow vil forekomme. Summen af alle risiko-korrigerede frie pengestrømme (rFCF) er derved rNPV, eller risk-adjusted net present value.

rNPV er det samme som at inkludere de to mulige scenarier i hver enkel fase. Hvis fasen er succesfuld, vil produktet have en værdi. Hvis den ikke er succesfuld, vil værdien være nul. Værdiansættelsen ved rNPV er et væsentligt bedre input end DCF-modellen alene, da den repræsenterer den virkelige risiko for et produkt under udvikling.

### **Realoptioner**

For at kunne forstå realoptioner og deres anvendelse i værdiansættelse af projekter eller virksomheder er det væsentligt at forstå realoptioner i deres mest simple form. Optionen er en kontraktindgåelse om at købe et aktiv på et fremtidigt tidspunkt. Optioner er flittigt brugt i den finansielle sektor, hvor der handles med aktier, obligationer eller andre værdipapirer.

Forskellen mellem en finansiell option og en realoption er typen af det underliggende aktiv. Finansielle aktiver er bygget på aktiver, såsom aktiver, obligationer eller lignende.

Realoptioner er derimod bygget på ikke-likvide aktiver. Dette kunne være felter med råstoffer eller biotekprojekter og dens produktudvikling. Disse underliggende aktiver kan ikke handles på en defineret børs og er dermed ikke likvide. Da aktivet ikke handles, er prisen ikke fastsat af markedet. Dette giver nogle komplikationer for værdiansættelsen af realoptioner, da optionsteori har sin oprindelse i finansielle optioner. Disse vil blive diskuteret senere. Først vil der være en gennemgang af de finansielle optioner, derefter en gennemgang af realoptioner. Derefter vil en værdiansættelsesmetode af realoptioner blive diskuteret med henblik på at kunne værdiansætte biotekvirksomheders fleksibilitet i projektet.

## Finansiel Option

En option er en kontraktindgåelse mellem to parter, der giver kontraktindehaveren ret, men ikke forpligtelsen til at købe eller sælge et underliggende aktiv til en bestemt pris inden udløbsdatoen for optionen. Overordnet er der to forskellige slag optioner: en call-option eller en put-option (Copeland og Antikarov, 2003: 9).

- En call-option giver kontraktindehaveren retten, men ikke pligten til at købe et aktiv til en fastsat pris (*exercise pris*)
- En put-option giver kontraktindehaveren retten, men ikke pligten til at sælge et aktiv til en fastsat pris (*exercise pris*)

Fortjeneste for kontraktindehaveren af en call-option er mulig, hvis værdien af det underliggende aktiv overstiger *exercise-prisen* (*in the money*). Hvis værdien af det underliggende aktiv er mindre end *exercise-prisen* (*out of the money*), vil der ingen fortjeneste være (Copeland og Antikarov, 2003: 10).

Omvendt, kontraktindehaveren af en put-option har mulighed for fortjeneste, ved at værdien af det underliggende aktiv er under *exercise-pris*. Værdien af en call-option er derved værdien af det underliggende aktiv minus *exercise-prisen*. I tilfælde af at det underliggende aktiv har en mindre værdi end *exercise-prisen*, vil call-optionen have en værdi på 0. På lignende vis er værdien af en putoption *exercise-prisen* minus det underliggende aktiv (Copeland og Antikarov, 2003: 11).

Det karakteristiske ved optioner er, at kontraktindehaveren ikke er forpligtet, men har en rettighed til at udnytte optionen. Det betyder, at en option i sig selv ikke vil blive negativ. Dette giver en fleksibilitet for kontraktindehaveren. Denne fleksibilitet har selvfølgelig en værdi, og det vil koste en optionspris for kontraktindgåelse af optionen.

## Realoption

Relevansen for optioner for biotekvirksomheder ligger præcis i ovennævnte forklaring om optioner. Det er muligheden for at forkaste, udskyde eller ændre de udviklingsprogrammer, biotekvirksomheden har i sin pipeline. Denne option/fleksibilitet er en værdi for biotekvirksomheden, og denne værdi overses ofte, når biotekprojekter alene værdiansættes ved DCF-modellen. Realoptioner kan bruges som værdiansættelsesmodel, hvor det er muligt at beregne det underliggende aktivs NPV (Copeland og Antikarov, 2003:84).

## Kategorier af realoptioner

Overordnet set er der 6 simple typer af realoptioner: optionen for at udskyde, for at udvide, for at indgå kontrakt, for at forlade, for at skifte option og optionen for at vokse (Bogdan og

Villiger,2010:28). Sammenhængen mellem disse typer af optioner er ideen om, at fleksibilitet har en værdi. Flexibilitet kommer til udtryk ved, at man som optionsindehaver kan handle inden for optionens muligheder, afhængig af optionstypen. Hver optionstype har deres fordele og ulemper, og det er det underliggende aktiv, der vil være styrende for, hvilken option der vil være passende for det specifikke projekt/aktiv.

Option for at udskyde et projekt kunne være nødvendig for en biotekvirksomhed for at kunne afvente nye data på et eksisterende projekt. For biotekvirksomheden kan denne option være værdifuld, da biotekudvikling er langsommelig og nødvendigheden af at uddybe enkelte kliniske forsøg eller andre undersøgelser kan være tilstede. Optionen for at udvide kan være en strategisk fordel, hvis et klinisk studie viser sig at være mere succesfuldt end antaget og viser et større potentiale end først antaget. Optionen for kontrakt giver fleksibiliteten ved, at biotekvirksomheden kan licensere sit projekt/produkt. Optionen for at forlade eller forkaste projektet er muligheden for at droppe et projekt, der efter et klinisk program viser negative resultater og derved mister sit potentiale. Muligheden for at skifte option afspejler biotekvirksomhedens mulighed for at vælge et projekt fra til fordel for et andet. Optionen for at vækste/vokse har før vist sig særdeles interessant i biotek, da mulighederne for et lægemiddel kan vise sig endnu større end først antaget. Dette kunne være ved, at et lægemiddel kan have flere behandlingsmuligheder end først antaget (Bogdan og Villiger, 2010:28). Denne opgave vil tage udgangspunkt i optionen for at forlade et projekt til værdiansættelse af projektets option. Denne option er valgt, fordi det er helt essentielt for en biotekvirksomhed, at den har muligheden for at forkaste et projekt, hvis de kliniske data ikke viser sig succesfulde. Derved har biotekvirksomheden muligheden for at spare de budgetterede omkostninger, det ville have kostet at færdigudvikle produktet til markedsgodkendelse.

### ***Modeller til værdiansættelse***

Biotekvirksomhedens mulighed fleksibilitet i udviklingsprogrammet har som antaget en værdi, og netop denne værdi ønsker biotekvirksomhederne at kvantificere for at tillægge denne værdi til rNPV, beregnet ved den statiske DCF-model. Den finansielle option kan beregnes ved en lukket formel, optionstræ, simulering eller partial differential. Alle metoder giver det samme resultat, men måden, hvorpå resultatet opnås, er vidt forskelligt (Bogdan og Villiger, 2010:41).

Den mest anvendte lukkede formel er Black-Scholes-modellen. Black-Scholes antager, at det underliggende aktiv altid kan handles (likvidt), og det er muligt at etablere en identisk portefølje. Disse to forudsætninger er ikke mulige for det underliggende aktiv i biotekindustrien, der er patentbeskyttet molekyle og teknologi (Bogdan og Villiger, 2010:64).

Foruden det nævnte er det flere antagelser om aktivernes uafhængighed af hinanden og løbende volatilitet, der ikke vil være relevant eller muligt for optioner for biotekvirksomheder. Derved er den lukkede formel i Black-Scholes sjældent anvendt som værdiansættelsesmodel, og modellen vil ej heller blive brugt i denne opgave.

Hverken forudsætningerne og teorien bag Black-Scholes eller partial differential-metoden vil blive redegjort for yderligere, da disse ikke vil bruges som værdiansættelsesmodel for optionen. Metoderne er dog væsentlige værdiansættelsesmetoder og må ikke glemmes.

Den mest anvendelige og simpleste metode at bruge er optionstræet, heri binomialmodellen. Binomialmodellen har den klare fordel, at den er simpel at implementere og ikke har samme antagelser som Black-Scholes. Ud fra disse betragtninger vil det være binomialmodellen, der vil blive brugt til at værdiansætte Symphogens optioner.

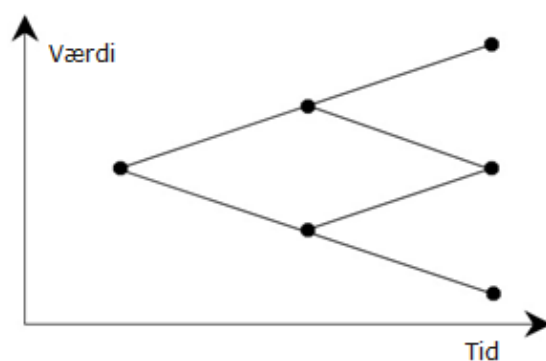
### **Binomialtræet**

Binomialtræet tilhører gittermodellen. Der findes flere forskellige gittermodeller, der stammer fra samme princip: binomial, trinomial, kvadronomial og multinomialmodeller.

Binomialmodellen er dog den mest simple og også den mest anvendte af de nævnte gittermodeller. Simpelheden består i, at der ved binomialmodellen kun tages højde for to forskellige scenarie ved at gå en tidsenhed frem.

Binomialtræet er opbygget af noder, og ved hver node er der mulighed for to udfald: enten går værdien op eller ned (med undtagelse af terminalnoden), heraf navnet *bi*-nomial.

Terminalnoden angiver de mulige værdier, som optionen kan have, hvor sandsynligheden er lavest i enten det øvre eller nedre af træet, mens midten har højst sandsynlighed for at forekomme (Bogdan og Villiger, 2010:45).



**Figur 3.** Illustration af binomialtræ (Bogdan og Villiger, 2010).

Binomialtræet kan blive løst på to forskellige måder: enten ved replicerede porteføljer eller ved risikoneutrale sandsynligheder. Ved replikerede porteføljer følges loven om én pris, og at der hermed ikke er mulighed for arbitrage (Bogdan og Villiger, 2010:60). Dette er ikke særlig anvendeligt ved etableringen af binomialtræer, hvor det underliggende aktiv er et lægemiddel under udvikling. Disse produkter er hverken likvide i samme grad som andre råvarer, og de er vanskelige at replikere.

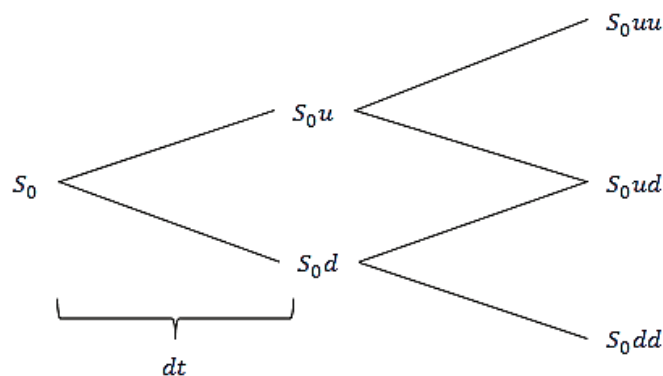
Metoden ved brug af den risikoneutrale sandsynlighed korrigerer hver værdi i noden med den risikoneutrale sandsynlighed og diskonterer dem ved brug af den risikofrie rente (Copeland og Antikarov, 2003: 95). Den risikofrie rente repræsenterer den generelle markedsudvikling. I stedet for den risikofrie rente vil markedsvæksten for hvert defineret marked blive estimeret, da markedet for lægemidler har vist sig at vokse mere end den risikofrie rente (Bogdan og Villiger, 2010:47).

De to modeller giver samme værdiansættelse af optionen, hvorfor valg af model afgøres ved dens anvendelighed. Da den replikerende portefølje har en antagelse om en pris, og den er mere matematisk kompleks, vælges den risikoneutrale sandsynlighed som værdiansættelsesmodel.

Værdiansættelse af optionsværdien ved binomialtræet foregår gennem to trin. Først modelleres udviklingen i det underliggende aktiv ved at gå fra venstre mod højre i træet. Derefter værdiansættes optionen på baggrund af det underliggende aktiv ved at gå fra højre mod venstre. Første trin vil blive forklaret i nedenstående, altså opbygningen af binomialtræet. Derefter vil trin 2, dvs. beregningen af optionen, blive forklaret.

Som forklaret er der to mulige udfald ved hver node, enten kan værdien gå op ( $u$ ), eller den kan gå ned ( $d$ ). Hvis binomialtræet strækker sig over et 1 år ( $T$ ) og deles i to delperioder ( $dt$ ), vil binomialtræet tage form som nedenstående.





**Figur 4.** Binomialtræ, hvor  $S$  er værdien på det underliggende aktiv,  $u$  er opadgående, og  $d$  er nedadgående. Hver delperiode har en tidshorizont på  $dt$  (egen tilblivelse)

Startnoden angiver værdien af det underliggende aktiv ved start tidspunktet ( $t=0$ ). Værdien af det underliggende aktiv kan enten stige til  $S_0u$  eller falde  $S_0d$  efter første delperiode ( $dt$ ). På denne måde forstætter træet med at vokse fra venstre mod højre, indtil den definerede tidshorizont ( $T$ ) er opnået. Ovenstående træ repræsenterer den rekombinerede model, der skyldes det reciproke forhold mellem sandsynligheden for, at værdien går op eller ned. Dette betyder, at værdien  $S_0ud$  er den samme som  $S_0$  (Bogdan og Villiger, 2010:50).

Værdien på det underliggende aktiv vokser med enten faktoren  $u$  eller  $d$  i en multiplikativ model (Bogdan og Villiger, 2010:50). Disse to inputvariabler er givet ved følgende formel:

$$u = e^{\sigma\sqrt{dt}} \text{ \& } d = \frac{1}{u}$$

Her er  $\sigma$  volatiliteten, der repræsenterer markedsrisikoen for det underliggende aktiv. Delperioden for binomialtræet er angivet som  $dt$  (Bogdan og Villiger, 2010:50). Derved vil udviklingen af værdien af det underliggende aktiv afhænge af volatiliteten alene, og derved er dette parameter helt essentielt for realoptionens værdiansættelse. Efter at binomialtræet er etableret og værdien af det underliggende aktiv er beregnet for hver node, skal værdien af realoptionen for hver node beregnes. Dette trin er andet trin og vil blive forklaret i nedenstående afsnit sammen med en definition af det underliggende aktiv, der ligger til grund for værdiansættelsen af realoptionen.

### **Det underliggende aktiv**

Det underliggende aktiv vil i opgaven være markedspotentialet, da det er dette, der ligger til grund for værdiansættelsen af aktivet.

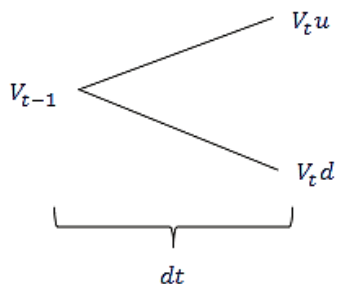
Ved brug af binomialtræet kan man modellere en mulig markedsudvikling, der ligger til grund for værdiansættelsen. Når vi har mulighed for at estimere markedsbetingelserne i dag, er vi usikre på, hvordan udviklingen i markedet vil tage sig ud, og hvordan udviklingen vil påvirke værdiansættelsen. Hvis markedsudviklingen er nedadgående i en sådan grad, at man ikke kan

være sikker på at få pengene for den pågældende investering i udviklingsfasen retur, vil man have muligheden for at forlade projektet. Denne værdi er værdien af realoptionen. Ved terminalnoderne af binomialtræet er markedet moduleret frem til beslutningen om endelig markedsgodkendelse. Det fastsatte markedspotentiale giver mulighed for at beregne alle fremtidige cash flows, omsætningen og omkostninger og ud fra dette kan en værdi for aktivet estimeres i tiden givet ved noderne ved DCF-metoden (Bogdan og Villiger, 2010:46). I nogle terminalnoder er markedet så ugunstigt, at værdien af aktivet er blevet negativt, dvs. at de forventede indtægter ikke er tilstrækkelige til at dække den nødvendige investering. Hvis dette er tilfældet, vil projektet forkastes ved at sætte værdien til 0. I disse situationer vil værdien stige fra en negativ værdi til 0, men i situationen, hvor værdien af aktivet er positivt, vil der ingen ændring i værdiansættelsen være. Det er præcis denne situation, der giver realoptionen en mulighed for øget værdi i forhold til DCF-modellens værdiansættelse.

Terminalnoderne i binomialtræet vil kunne beregnes ved DCF-modellen som forklaret i ovenstående afsnit. Derefter skal værdien beregnes "baglæns" ved estimeringen af en sandsynlighed for at ende i netop denne node. Den risikoneutrale sandsynlighed kan estimeres ved følgende formel:

$$p = \frac{e^{\mu \cdot dt} - d}{u - d}$$

, hvor  $\mu$  er den estimerede markedsvækst. Den forventede værdi af den foregående node ( $V_{t-1}$ ) vil være en vægtet sandsynlighed af de to efterfølgende noter ( $V_{t^u}, V_{t^d}$ ) diskonteret  $t$  tilbage.



**Figur 5.** Beregning af optionsværdien, hvor  $V$  er værdien af aktivet.

Hvis  $V_{t^u}$  og  $V_{t^d}$  er værdien af aktivet ved de to forudgående terminalnoder, beregnet ved DCF-modellen, da vil  $V_{t-1}$  beregnes ved følgende formel:

$$V_{T-dt} = P(pV_{t^u} + (1-p)V_{t^d}) * \frac{1}{(1+WACC)^{dt}}$$

, hvor  $P$  er sandsynligheden for succes i den enkelte kliniske fase, teknologiske risiko.  $p$  er sandsynligheden for et step up, og  $1-p$  er sandsynligheden for et step ned.

På denne måde arbejdes der igennem binomialtræet fra højre mod venstre, indtil man ender i den sidste node, der vil være værdien af realoptionen (Bogdan og Villiger, 2010: 56).

Biotekprojekter er, som nævnt før, påvirket af to risici: markedsrisiko og teknologisk risiko. Markedsrisiko tages der højde for via estimering af volatiliteten af det underliggende aktiv. Den teknologiske risiko tages der højde for ved at multiplicere optionsværdien i hver node med sandsynligheden for, at projektet kommer frem til dette stadie. På denne måde kompenserer DCF- og realoptionsmodellen hinanden godt.

### ***Estimering af risiko***

Biotekprojekter er udsat for to risici: markedsrisiko og teknologisk risiko. Markedsrisiko er den risiko, der er forbundet med de økonomiske risici ved et produkt på markedet. Markedsrisikoen omfatter muligheden for penetrering, pris, konkurrenter, mængde og lignende. Denne form for risiko er større, jo senere produktet kan komme på markedet. Derved vil markedsrisikoen være større for et biotekprojekt, der er i fase 1, end for et biotekprojekt, der er i fase 3.

Den teknologiske risiko er den risiko, der knytter sig til udviklingen af et lægemiddel. Den angår sandsynligheden for at gennemføre det enkelte kliniske forsøg og sandsynligheden for at få markedsgodkendelse. Påbegyndelsen af et klinisk forsøg afhænger af udfaldet af det forrige. Falder et klinisk forsøg ikke succesfuldt ud, vil påbegyndelsen af det næste forsøg ikke blive initieret.

Den teknologiske risiko falder derved med progressionen af projektet. Det betyder, at et projekt, der er i fase 3, har en mindre teknologisk risiko end et projekt, der er i fase 1.

Markedsrisikoen er kvantificeret ved diskonteringsrenten i DCF-modellen og som volatiliteten i binomialmodellen. Den teknologiske risiko forekommer ved sandsynligheden for at kunne fortsætte til næste fase. Den teknologiske risiko vil blive behandlet i både DCF-modellen og binomialmodellen.

### **DCF versus realoption**

Som afrunding på gennemgangen af DCF- og realoptionsmodellen vil en kort gennemgang af fordele og ulemper ved de to modeller blive gennemgået.

DCF-modellen har den store fordel, at den er forholdsvis nem at implementere og har en ret lineær tilgang til værdiansættelsen. Derudover er den en hyppigt brugt model på tværs af alle sektorer og derved nemmere at kommunikere fremgangsmåden og resultatet af DCF-modellen. Ulempen ved brug af DCF-modellen er, at den ikke tager højde for både biotekvirksomhedens fleksibilitet under udviklingen af det potentielle lægemiddel, men heller ikke for den markedsusikkerhed og ændringer, der kan ske under udviklingen af produktet.

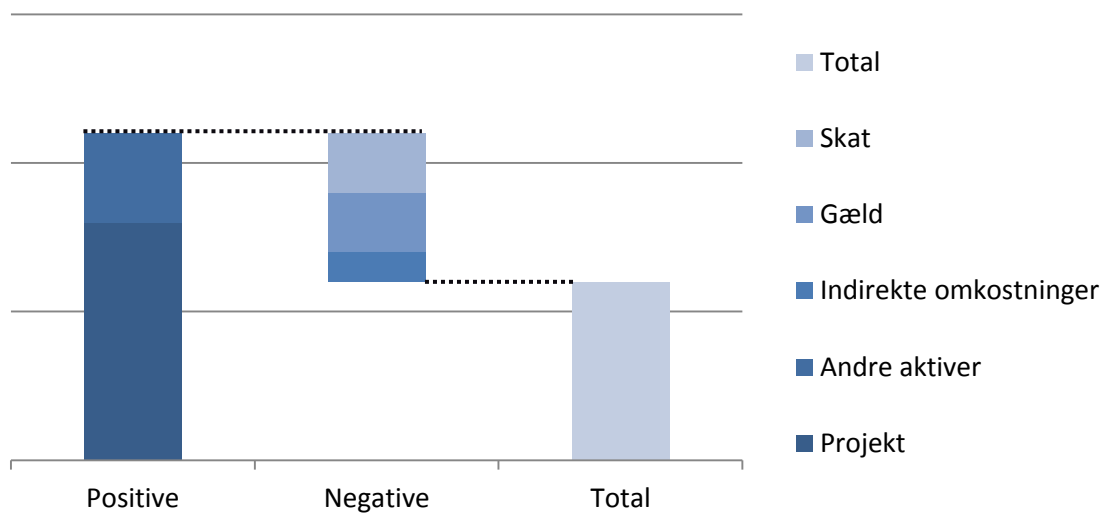
Realoptionsmodellen understøtter præcis dette. Den giver mulighed for at reagere og modulere efter den markedsusikkerhed, der er, og den giver biotekvirksomheden en fleksibilitet, der tilsammen har en værdi for virksomheden. Derved er realoptionsmodellen utrolig anvendelig til værdiansættelse af biotekvirksomheder. Ulempen er, at den er mere teknisk end DCF-modellen, og at den kræver flere input-faktorer.

## **VÆRDANSÆTTELSE AF BIOTEKVIKRSOMHEDEN**

Ved porteføljetankegang af en biotekvirksomhed vil værdien af hele virksomheden være summen af værdien af virksomhedens projekter, "*Sum of the parts*" (Mayhew, 2010). Biotekvirksomheder er ekstremt projektafhængige, og virksomhedens modenhed afhænger af pipelinen, og denne afhænger af projektets resultater fra de kliniske studier, og virksomhedens strategi afhænger af de enkelte projekter. Derved vil biotekvirksomheder blive værdiansat ud fra et projekthensyn, hvor summen af projekternes værdi udgør virksomhedsværdien givet ved summen af følgende værdiansættelser (Bogdan og Villiger, 2010:260):

1. Projekt
2. Andre aktiver
3. Indirekte omkostninger
4. Gæld
5. Skat.

Værdiansættelsen af projekterne vil blive gjort ved DCF- og realoptionsmodellen, hvor værdiansættelsen af pengestrømme og andre aktiver kan værdiansættes direkte fra virksomhedens årsrapport af balancen. De indirekte omkostninger er omkostninger, der ikke indgår i projekt-værdiansættelsen, men som er omkostninger, der er nødvendige for at kunne drive virksomheden i form af administration osv. (Bogdan og Villiger, 2010: 261). Tilgangen til estimering af skat, gæld og indirekte omkostninger vil blive gennemgået enkeltvis.



**Figur 6.** Illustration af værdiansættelse af Symphogens egenkapital, der er givet summen af projekterne plus overskydende likviditet og andre aktiver, fratrukket indirekte omkostninger, gæld og skat (egen tilblivelse, Bogdan og Villiger, 2010:261).

### Skat

Skat skal betales af biotekvirksomhedens indtjening efter at have betalt renter af gælden. Dog vil biotekvirksomheder, der endnu ikke har et produkt på markedet, ikke have en profit at betale skat af. Dog vil der i værdiansættelsen være et tidsperspektiv, hvor biotekvirksomheden får en indtjening, og af denne skal der betales skat. Skatter opkræves nøjagtigt af denne forskel, som på årsbasis kaldes skatteydelse. Det antages, at skatteprocenten anvendes på værdien af virksomheden før skat. Værdien af skattebetaling kan derfor udledes ved denne formel (Bogdan og Villiger, 2010:266):

$$V_{\text{efter skat}} = \sum_{i=1}^{\infty} (1 - \text{skat}) * (\text{omsætning} - \text{udgifter}) * (1 + \text{diskonteringsrente})^{-i} =$$

$$(1 - \text{skat}) * \sum_{i=1}^{\infty} (\text{omsætning} - \text{udgifter}) * (1 + \text{diskonteringsrente})^{-i}$$

$$V_{\text{efter skat}} = (1 - \text{skat}) * V_{\text{før skat}}$$

Af ovenstående matematiske argument vil Symphogens skat blive beregnet ud fra dens værdiansættelse. Ved denne antagelse er det forudsat, at virksomheden betaler skat for første budgetår, og at Symphogen ikke har nogen skatterabat af dens udgifter til udviklingen af deres projekter. Dette er en grov antagelse, da Symphogen stadig har nogle år foran sig, hvor virksomheden ikke vil opleve positiv indtjening. Det konkluderes dog, at dette er den mest praktiske og relevante metode at bruge i værdiansættelsen af skattebetalingen.

### **Indirekte omkostninger**

Biotekvirksomheden vil have omkostninger, der ikke kan allokeres til et specifikt projekt, men er omkostninger, der er nødvendige for at drive virksomheden. Disse omkostninger vil blive værdiansat ved en simpel DCF-model med udgangspunkt i et gennemsnit af de rapporterede indirekte omkostninger for budgetåret 2017-2013.

### **Gæld**

Al gæld reducerer biotekvirksomhedens værdi, og denne gæld skal estimeres for at give et præcist billede af, hvor stor en egenkapital, biotekvirksomheden er værd. Symphogen har flittigt brugt konvertible obligationer. Konvertible obligationer har løbende renter som normale obligationer, men udsteder har muligheden for at konvertere dem til ejerandel i virksomheden, hvis ejer-værdien overstiger en aftalt værdi (Bogdan og Villiger, 2010:271). Derved er konvertible obligationer både anset som gæld, men også en potentiel ejerandel. Da opgaven ikke har fokus på værdiansættelse af disse obligationer, og at dette vil fjerne fokus fra opgavens undersøgelsesfelt, antages det, at de konvertible obligationer er gæld.

## **GENERISKE INPUT**

Værdiansættelsen af Symphogens og dens projekter kræver en del antagelser og fastsættelse af generiske input, der vil være ens i alle projekter, som diskonteringsrenten i DCF-analysen og volatiliteten i realoptionsanalysen.

Udover disse to væsentlige inputvariabler til værdiansættelsesmodellerne er det helt væsentligt at lave nogle præcise estimater for udviklingsomkostninger og den forventede tid, som de enkelte kliniske studier tager, og ikke mindst en estimering af den teknologiske risiko. Dette afsnit ønsker at forklare inputvariablenes antagelser og forberede til udgangspunktet for værdiansættelsen af de enkelte projekter.

## **WACC**

WACC er ejernes og långivernes vægtede gennemsnitlige afkastkrav. Derved bliver det vægtede afkastkrav brugt som diskonteringsrente for at tilbageføre fremtidige pengestrømme til nutidsværdier. Estimering af diskonteringsrenten til brug i DCF-modellen er ikke brugbar i værdiansættelsen af et firma, der endnu ikke er børsnoteret, da flere af de enkelte inputfaktorer ikke er observerbare i markedet. Derfor vil WACC for Symphogen og virksomhedens underliggende aktiver/projekter ikke kunne estimeres som beskrevet i forrige afsnit.

Bogdan og Villiger (2010) har kombineret en kvantitativ og kvalitativ metode til beregning af diskonteringsrenten. Med udgangspunkt i at en virksomhed, der har en mere moden pipeline, vil have større sandsynlighed for succes, da vil investorerne skulle påtage sig en mindre risiko end ved investering i en virksomhed, hvor pipelinen ikke er moden, eller hvor virksomheden endnu ikke har projekter i den kliniske fase (Bogdan og Villiger, 2010:100).

Dimasi og Grabowski har undersøgt kapitalomkostningerne af biotek og deres udviklingsprojekter, og de giver et bud på, at WACC bør ligge mellem 12-15% (Dimasi og Grabowski, 2007). Dette understøttes af andre kilder, der har undersøgt biotekvirksomheders interne WACC, der spænder lige fra 8% til 20% (Avance, 2008b). Samme artikel argumenterer - på samme måde som Bogdan og Villiger - for, at det afhænger af sammensætningen af biotekvirksomhedens pipeline.

Symphogen har 2 projekter i fase 2 og 4 i fase 1. Der er ikke en sammensætning, der passer til deres guideline. Dog anbefales det, at hvis pipelines er sammensat af ét projekt i fase 3, ét i fase 2 og to i fase 1, bør WACC estimeres til 15,1% (Avance, 2008b).

Med udgangspunkt i disse to observationer er der valgt en WACC på 15% som diskonteringsrente for Symphogen og virksomhedens projekter.

Project 1	Project 2	Project 3	Project 4	Discount
NDA (\$ 500)	Ph. 3 (\$ 500)	Ph. 2 (\$ 500)	Ph. 1 (\$ 500)	12.0%
NDA (\$ 300)	Ph. 3 (\$ 300)	Ph. 2 (\$ 300)	Ph. 1 (\$ 300)	12.0%
Ph. 3 (\$ 500)	Ph. 3 (\$ 500)	Ph. 1 (\$ 500)	Ph. 1 (\$ 500)	13.4%
Ph. 3 (\$ 300)	Ph. 3 (\$ 300)	Ph. 1 (\$ 300)	Ph. 1 (\$ 300)	13.8%
Ph. 3 (\$ 500)	Ph. 2 (\$ 500)	Ph. 1 (\$ 500)	Ph. 1 (\$ 500)	15.1%
Ph. 3 (\$ 500, lic)	Ph. 2 (\$ 500, lic)	Ph. 1 (\$ 500, lic)	Ph. 1 (\$ 500, lic)	14.2%
Ph. 3 (\$ 300)	Ph. 2 (\$ 300)	Ph. 1 (\$ 300)	Ph. 1 (\$ 300)	16.7%
Ph. 3 (\$ 500)	Ph. 1 (\$ 500)	Prec. (\$ 500)	Prec. (\$ 500)	17.3%
Ph. 3 (\$ 500, lic)	Ph. 1 (\$ 500, lic)	Prec. (\$ 500, lic)	Prec. (\$ 500, lic)	15.3%
Ph. 3 (\$ 300)	Ph. 1 (\$ 300)	Prec. (\$ 300)	Prec. (\$ 300)	18.5%
Ph. 2 (\$ 500)	Ph. 1 (\$ 500)	Prec. (\$ 500)	Prec. (\$ 500)	19.3%
Ph. 2 (\$ 500)	Prec. (\$ 500)	Prec. (\$ 500)	Prec. (\$ 500)	19.5%

**Figur 7.** Estimering af WACC for biotekvirksomheder (Avance, 2008b)

## Volatilitet

Finansielle aktivers volatilitet estimeres ud fra den observerede historiske volatilitet. Ved realoptioner, hvor aktivet ikke handles på børsen, på markedet eller lignende, kan dette ikke estimeres ved observation. Derfor er der opfundet alternative metoder til estimering af volatiliteten, fx den logaritmisk NPV, simulering ved Monte Carlo eller lignende. De to listede metoder er ikke en udtømmende liste for alternative metoder, men fælles for dem alle er, at de matematisk er besværlige at bruge.

For simpliciteten skyld og for at afgrænse fokus bliver volatiliteten i denne opgave estimeret ved referencer, ikke ved brug af de nævnte metoder.

Bogdan og Villiger argumenterer for en volatilitet på 25-35%, baseret på deres studier. Hvis specifikke markedsfaktorer, som nye markedsudviklinger eller fuldkommen konkurrence, spænder volatiliteten i området 20-50% for projekter i udviklingsfasen (Bogdan og Villiger, 2010:101). Et studie af Banerjee argumenterer for, at volatiliteten for F&U-projekter bør fastsættes til 35% (Banerjee, 2003) og et tredje argumenterer for en volatilitet på 26% (Kellogg and Charnes, 2000). Da Symphogen endnu ikke har et produkt på markedet, og derfor ingen erfaring har med produktet på markedet, giver dette en forholdsvis høj usikkerhed. Dog skal det nævnes, at Symphogen hovedsageligt udvikler lægemidler til behandling af onkologi, hvilket er et etableret marked. Med dette fastsættes volatiliteten for Symphogens projekter til 35%.



Herved er to væsentlige input-faktorer for DCF-modellen og realoptions-modellen fastsat. De næste input-faktorer, der skal fastsættes, er omkostning, tid, succesrate og salgspenetrering, der er karakteristisk for biotekprojekter og tilhørende produkter.

### Teknisk risiko

Den tekniske risiko er en lige så væsentlig faktor som den finansielle. Den finansielle risiko indgår i diskonteringsrenten, men den tekniske skal tillægges det beregnede cash flow.

Disse faktorer er ikke offentligt kendte, da biotek- og pharma-virksomheder ikke offentliggør deres succesrater. Derved er der brug for en estimering, der bygger på en undersøgelse og en antagelse om, at denne undersøgelse kan bruges som sandsynlighed for Symphogens projekter.

Der er lavet flere studier, hvor succesraterne for de enkelte faser er undersøgt. I nedenstående tabel (Tabel 1) er der listet tre referencer for sandsynlighederne for succes i de enkelte faser og sandsynligheden for endelig godkendelse og derved mulighed for kommerialisering.

Reference	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Godkendelse
Kellog og Charnes, 2000	75 %	50 %	85 %	75 %
FDAreview 2017	75 %	48 %	64 %	90 %
DiMasi og Grabowski 2007	84 %	56 %	64 %	-

**Tabel 1.** Sandsynligheder for succes gennemførelse af de kliniske faser og endelig godkendelse.

Tabel 1 viser, at der er forholdsvis enighed om den estimerede teknologiske risiko. Dog er ovenstående tabel et udtryk for alle biotekprojekter og er derfor ikke en terapi fokuseret sandsynlighed. Bogdan og Villiger (2010) har samlet succesrater for onkologi som terapiområde, der er Symphogens primær terapiområde. De er listet i nedenstående tabel (Tabel 2).

Terapiområde	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Godkendelse
Onkologi	64,4 %	41,8 %	65,4 %	89,7 %

**Tabel 2.** Succesrate for gennemførelse af de kliniske faser og endelig godkendelse for produkter indenfor onkologi (Bogdan og Villiger, 2010:75).

I værdiansættelsen af Symphogens projekter vil succesraten for onkologiprojekter, estimeret af Bogdan og Villiger, blive brugt. Succesraten er lidt lavere end den gennemsnitligt

estimerede i Tabel 1. Det vurderes dog, at den terapispecifikke estimering af succesrater er mere relevant at bruge for Symphogen end en generel estimering for hele biotekindustrien.

### Tidsperspektiv

Tidsperspektivet pr. fase, eller det gennemsnitlige tidsforbrug pr. gennemførelse af den enkelte kliniske fase, er selvfølgelig en væsentlig faktor i værdiansættelse af Symphogens projekter. Som i estimeringen af den teknologiske risiko vil denne estimering være en gennemsnitlig betragtning for hele industrien. Nedenstående tabel (Tabel 3) lister med udgangspunkt i tre referencer estimerer for tidsforbruget for de enkelte faser og tiden fra markedsansøgning til endelig afgørelse - kaldet *godkendelse* i denne opgave.

Reference	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Godkendelse
Kellog og Charnes 2000	12	24	36	36
Bogdan og Villiger 2007	18-22	24-32	26	24
FDA review 2017	36	16-20	6-24	24
Anvendt	24	24	36	24

**Tabel 3.** Gennemsnitligt tidsforbrug målt i måneder for hver klinisk fase inklusive tiden for ansøgning om markedsgodkendelse til endelig afgørelse (godkendelse).

Der er, som det også er tilfældet for den teknologiske risiko, en mindre spredning afhængig af referencen. Det estimerede tidsforbrug pr. klinisk fase vil være en gennemsnitlig betragtning af de tre referencer målt i hele år for at gøre budgetperioden mindre besværlig.

Opgaven vil anvende et tidsforbrug på 24 mdr. for fase 1, 24 mdr. for fase 2, 36 mdr. for fase 3 og 24 mdr. for markedsgodkendelse.

### Forsknings- og udviklingsomkostninger

Omkostningerne ved forskning og udvikling af medicin er ekstremt høje i forhold til andre industrier og er en væsentlig grund til investorers påpasselighed med investeringer i biotekindustrien. Nedenstående tabel (Tabel 4) viser en gennemsnit betragtning af omkostningerne for de enkelte kliniske faser og den endelige godkendelse. Under udviklingen er omkostningen for udviklingen lig de omkostninger, der er for de enkelte kliniske faser af udviklingen af produktet.

<b>Reference</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>	<b>Godkendelse</b>
Kellog og Charnes 2000	2,8	6,4	18,1	3,3
Bogdan og Villiger 2007	1-5	3-11	10-60	2-4
FDA review 2017	15,2	23,4	86,5	-
Anvendt	15	23	80	4

**Tabel 4.** Omkostningerne for de enkelte kliniske faser og den endelige godkendelse målt i USDm

På grund af inflationen er det vanskeligt at tage udgangspunkt i gennemsnitlige omkostninger estimeret flere år tilbage. Derved tager omkostningerne for de enkelte faser, der er brugt til budgettering af Symphogens projekter, udgangspunkt i den seneste estimering fra FDA review i 2017. Det antages i budgetteringen, at omkostningerne for de enkelte faser er fordelt ligeligt for hvert år. Det er antaget, at omkostningen for godkendelsen ikke er fordelt over to år, men betales det første år som et samlet gebyr for ansøgning om markedsgodkendelse.

Nedenstående tabel (Tabel 5) opsummerer de generiske input, der skal bruges til budgetplanlægningen af Symphogens projekter. Omkostningerne for de enkelte faser er omregnet fra USDm til DKKm.

<b>Enhed</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>	<b>Godkendelse</b>
Omkostninger (DKKm)	91	139	485	24
Succesrate	64 %	42 %	65 %	90 %
Tid (mdr.)	24	24	36	24.

**Tabel 5.** Input parameter til budgetplanlægning af Symphogens projekter.

### **Driftsomkostninger**

Efter estimeringen af input-faktorerne for udviklingen af de potentielle lægemidler er næste opgave at estimere input-faktorer, hvis og når et af produkterne når markedet. Her er det salg og marketingsomkostninger, dvs. hvad det koster for Symphogen at producere, markedsføre og sælge produktet. Driftsomkostningen vil reflekteres som en procentdel af omsætningen. Estimeringen af driftsomkostningen vil være en gennemsnitlig betragtning for hele budgetperioden og vil være en omkostningsbetragtning, når produktet er på markedet. Symphogen har ikke informeret om deres planer for produktion og salg, og en dybere analyse af deres fremtidige driftsomkostninger er ikke muligt. Kellog og Charnes har undersøgt, at de gennemsnitlige driftsomkostninger for biotekvirksomheder er 75%, hvilket vil være udgangspunktet i denne opgave (Kellog og Charnes, 2000).

Foruden driftsomkostninger vil der være lanceringsomkostninger, hvilket er estimeret til DKKm 727. Det er omkostninger budgetteret i året inden markedsgodkendelse og derefter de 2 første år af markeds lanceringen af lægemidlet (Bogdan og Villiger, 2010).

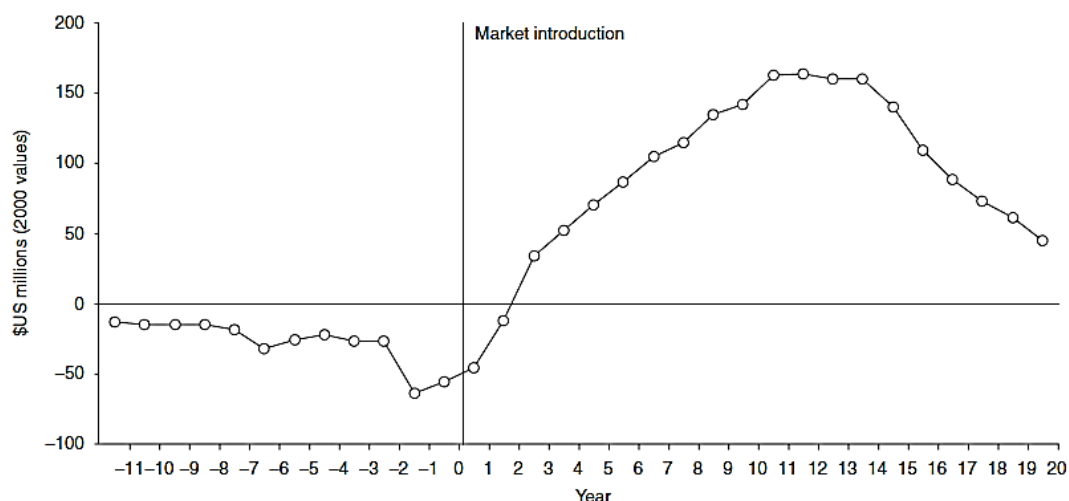
### Salgs- og penetreringskurve

Produktlivscyklussen for lægemidlet er stærkt afhængig af, hvornår patentbeskyttelsen udløber. Salget vil være opadgående frem til patentudløb, hvor salget vil peake, og derefter vil produktet opleve et væsentligt fald i omsætning, indtil salget når et stabilt niveau.

Faldet skyldes konkurrenters mulighed for at producere generiske produkter af produktet (Kellogg og Charnes, 200).

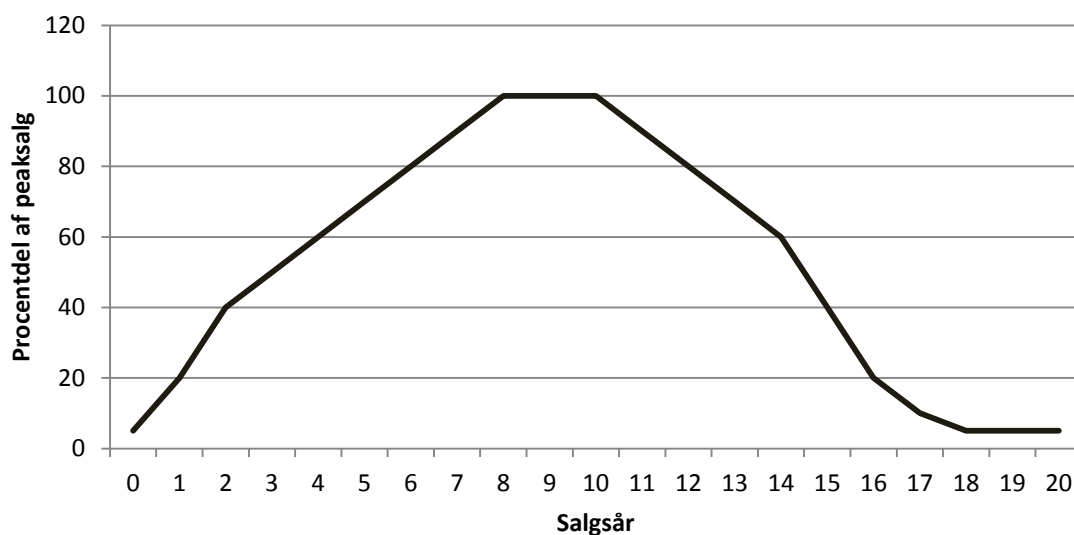
Penetreringen af markedet afhænger af lignende produkter, som allerede er på markedet. Hvis der i forvejen er lignende eller bedre produkter af det produkt, biotekvirksomheden ønsker at markedsføre, vil markedspenetreringen være langsommere. Penetreringen af markedet afhænger med andre ord af konkurrenceintensiteten.

Konkurrenceintensiteten er utrolig vanskelig at forudse for lægemidler, da flere virksomheder hemmeligholder deres udviklingsplaner. Derfor vil der blive estimeret en potentiel salgs-/penetreringskurve for alle Symphogens produkter. Denne estimering bygger på nedenstående graf lavet af Grabowski et al. 2002.



**Figur 8.** Gennemsnitlig Cash Flow-estimering af produktlivscyklus for et lægemiddel (Grabowski et. al., 2002).

Den efterlignende slags- penetreringskurve er vist nedenfor (Figur 9). Det er estimeret, at penetreringshastigheden er ens for alle projekter, uafhængig af patentbeskyttelseslængden. Det vil sige, at hvis Symphogen har været 10 år om at udvikle et produkt, vil produktet kun have 10 år på markedet. Hvis det opnår peak-salg efter 5 år, vil det fastholde dette peak-salg, indtil patentbeskyttelsens udløb.



---

**Figur 9.** Salgs-/penetreringskurve for det estimerede salg af Symphogens produkter, når de når marked (Bilag A).

## **SYMPHOGEN**

Symphogen er en dansk biotekvirksomhed, grundlagt i 2000 af Kirsten Drejer. Symphogen har specialiseret sig i udviklingen af sammensætninger i en *cocktail* af rekombinante monoklonale antistoffer til brug i behandling af bl.a. onkologi og infektionssygdomme.

Siden Symphogen blev grundlagt, har virksomheden fået patenteret mere end 122 forskellige antistoffer, i håbet om at en eller flere af disse kan bevise sig i de præ-kliniske og kliniske studier og derved opnå markedsgodkendelse (Symphogen årsrapport, 2017).

Ved udgangen af 2017 havde Symphogen 111 medarbejdere, hvor 79% arbejder med forskning og udvikling. Symphogen har hovedsæde i Ballerup og har aktiviteter i USA.

Dette afsnit vil kort gennemgå teknologien, som Symphogen baserer sin forskning og udvikling på, give en præsentation af virksomhedens pipeline og til sidst give en kort skitsering af deres ejerkreds. Formålet med afsnittet er at give læseren en præcisering og forståelse af den teknologiske og finansielle struktur af Symphogen.

### **Antibodies**

*Antibodies*, eller på dansk kaldet antistoffer, er Y-formede proteiner, som er immunforsvarets værktøj i kroppens til bekæmpelse af udefrakommende angreb.

Antistoffer kan identificere og binde sig til sygdomsspecifikke antigener, proteiner siddende på yderkanten af en celle, som en bakterie, virus eller en kræftcelle. Idet antistoffet binder sig til cellen har immunforsvaret identificeret angrebet og kan derved nedbryde/neutralisere bakterien, virusset eller kræftcellen. Forskere og biotekselskaber har de seneste 10-20 år formået at designe antistoffer til at ramme identificerede antigener. Derudover kan antistofferne nu produceres i større mængder, der gør dem anvendelige som lægemiddelstoffer (Symphogen, årsrapport 2017).

Det er netop denne tilgang, Symphogen, og mange andre biotekvirksomheder, bruger i udviklingen af bl.a. kræftmedicin.

### **Symphogens teknologi**

Symphogens væsentlige kompetencer består i at udvikle og sammensætte antistoffer til behandling af bl.a. cancer. Ved sammensætning af flere antistoffer formår Symphogen at skabe et produkt, der har bedre mulighed for at øge chancerne for succesfuld behandling på den måde, at hvis det ene antistof ikke virker, så virker det andet antistof eller endnu bedre, at begge antistoffer virker mod præcis den cancercelle, der har angrebet patienten.

Sammensætning af flere antistoffer til brug som lægemiddel har - i modsætning til lægemidler med kun et enkelt antistof - den fordel at være både mere specificeret, men også mulighed for bredere behandling. Den brede behandling kan være afgørende i kræftbehandling, da cancerceller, via deres hyppigere celledeling, også har mulighed for hurtigere udvikling af resistens overfor antistofferne og dermed udvikle en immunitet overfor behandlingen. Ved netop at bruge en blanding af to eller flere forskellige antistoffer har de potentialet til at forsinke eller forhindre udviklingen af immunitet (symphogen.dk.).

Symphogen har en helt særlig og væsentlig platform, der har sikret dem flere produkter i pipeline. Denne platform er siden etableringen blevet optimeret og videreudviklet. Platformen er baseret på dyreimmunisering efterfulgt af sortering af titusinder af individuelle B-celler, der producerer antistoffer fra immuniserede dyr og kloning af antistoffer fra hver enkelt B-celle. Ved brug af biokemisk sekventering har Symphogen mulighed for at producere store og meget forskellige puljer af antistoffer, hvilket er en forudsætning for at kunne bruge det som lægemiddel.

Ved denne teknologi har Symphogen forsket og udviklet i mere end 10 år for at få det første lægemiddel på markedet. Det er endnu ikke lykket for Symphogen, men virksomheden har en bred og moden pipeline, hvor et af produkterne kan udvikle sig til en blockbuster.

### **Pipeline**

Symphogens pipeline består af SYM004, der er under udvikling, til behandling af tyktarmscancer og hjerne-cancer. Til behandling af tyktarmscancer har Symphogen netop færdiggjort deres fase 2 studier. Til behandling af hjerne-cancer er produktet i fase 2. Derudover har de SYM013, der bliver udviklet til behandling af epitel celle cancer. Dette SYM013 er i fase 1. Derudover har de SYM15, der også er i fase 1 og bliver udviklet til MET-forstærket tumor.

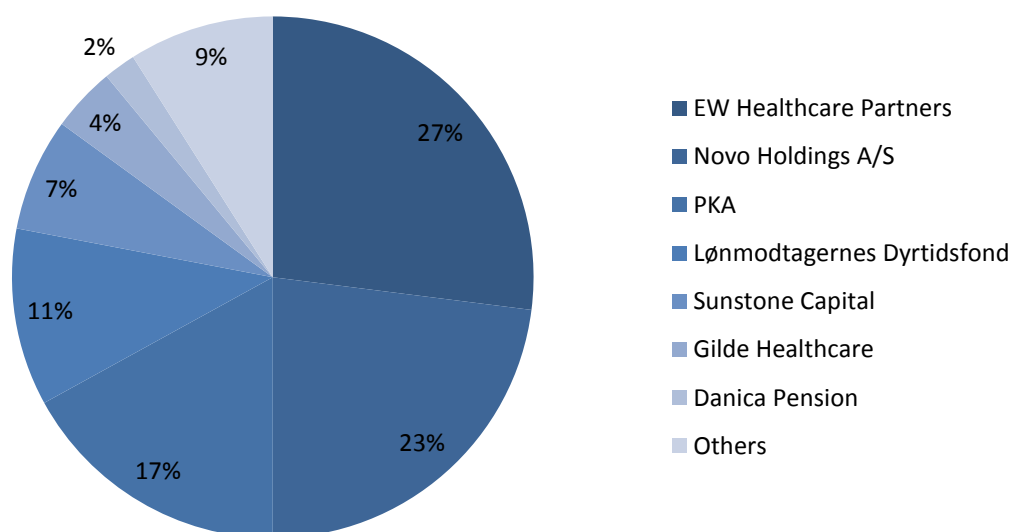
Disse projekter er Symphogens egne projekter, hvor de står for udvikling og senere en evt. kommercialisering. Ud over deres egne projekter har Symphogen også indgået samarbejde med Shire og Genentech i udviklingen af henholdsvis SYM021 og SYM009. SYM021 er i fase 1 og undersøges som behandling af lymfecancer, og SYM009 er også i fase 1 og undersøges til behandling af bakterielle infektioner. En mere detaljeret præsentation og diskussion af deres produkter i pipeline vil blive foretaget senere.

## Kapitalpartnere

Symphogen har endnu ikke formået at få et produkt på markedet og er derfor afhængig af kapitalpartnere og virksomhedens evne til at rejse kapital hos investorer eller samarbejdspartnere via strategiske samarbejder for at udvikle og kommercialisere antistoffer til behandling af cancer.

Symphogen er og har været støttet af en gruppe af finansielle investorer, og Symphogen har siden starten skabt i alt DKK 2,4 mia. i egenkapital, herunder konvertible obligationer på DKKm 503 udstedt af långiverne (visse eksisterende aktionærer) i oktober 2015, hvoraf Symphogen udgjorde DKKm 372 i december 2017 (Symphogen årsrapport, 2017).

Symphogen er primært fondet af internationale biotek og sundhedsfokuserede investorer. Kapitalpartnerne består bl.a. af EW Healthcare Partners, Novo Holdings A/S, PKA og Sunstone. Den komplette ejersammensætning er vist i nedenstående figur.



**Figur 10.** Symphogens kapitalejerdeling (Symphogen årsrapport, 2017).

Symphogens kapitalejere er opdelt i elleve forskellige aktieklasser, der hver især har forskellige rettigheder i forhold til andel af overskud, udlodninger og bestemmelse i virksomhedens generelle drift. Alle kapitalejere har indgået en *Shareholder's Agreement* (aktionæraftale), der blandt andet styrer stemmetyngde, aktionærbeslutninger og rettigheder i forbindelse med salg og køb af aktier (Symphogen årsrapport, 2017).



## **Indtægter**

Der har siden 2006 været en del diskussion om det rette tidspunkt for Symphogens børsnotering, men indtil videre er det blevet ved snakken. Et af virksomhedens helt store højdepunkter var i 2012, da det tyske medicinalsselskab Merck valgte at investere i Symphogen. Merck havde fået øjnene op for SYM004 og investerede i selskabet i en aftale, der kunne beløbe sig op til DKK 3,4 mia. Symphogen fik DKKm 150 ved indgåelse af aftalen, resten af aftalen er bestemt ved milepælsbetalinger og royalties af et eventuelt fremtidigt salg af lægemidlet. I 2015 valgt Merck at trække sig ud af aftalen, kvit og frit, og realiteterne blev anderledes for Symphogen, og de skulle da omlægge deres strategi.

I begyndelsen af 2016 indgik Symphogen en aftale med Baxalta, der efterfølgende blev opkøbt af Shire, i et strategisk samarbejde for at accelerere udviklingen af Symphogens produkter. Ved indgåelse af denne samarbejdsaftale fik Symphogen DKK 1,2 mia. og har potentiale til en samlet milepælsbetaling på DKK 1,2 mia.

Symphogen har endnu ikke - siden etableringen i 2000 - formået at bringe et produkt på markedet og derved generere en organisk indtægt. Denne situation medfører et naturligt stort pres på virksomheden for snarest muligt at bevise sit værd overfor sig selv og investorerne.

## **2018**

Det er estimeret, at Symphogen har finansiering til gennemførelse af deres forretningsaktiver i 2018, men derefter vil der være brug for ny kapital. Det er beskrevet i Symphogens seneste årsrapport, at de ønsker at finansiere ved kapitalmarkeds-transaktion. Hvis det ikke bliver muligt for Symphogen at rejse kapital via denne strategi, bliver det nødvendigt at henvende sig til sine nuværende kapitalpartnere eller ved at finansiere ved alternative metoder. Overordnet vil deres strategiplan for finansiering blive lagt i overensstemmelse med bestyrelsen, der inkluderer de nuværende kapitalpartnere (Symphogen årsrapport, 2017).

## **PROJEKTER**

Følgende afsnit har til formål at identificere Symphogens projekter.

Værdiansættelse af Symphogens tidlige forskningsprojekter, der ligger før fase 1-studierne, vil ikke indgå i værdiansættelsen af Symphogen. Disse projekter vil ikke være en del af værdiansættelsen, da Symphogen ikke offentliggør informationer om disse projekter, og det er derved umuligt at værdiansætte disse. Derudover er disse projekter på så tidligt et stadie, at det fremtidige marked nærmest er umuligt at forudse, og en værdiansættelse vil være tæt på 0.

For hvert projekt vil der være en evaluering af, hvor langt projektet er i dets udvikling, hvilken behandling produktet retter sig mod, størrelsen af det potentielle marked, væksten på markedet og patentbeskyttelsestatus. Markedsstørrelsen er defineret ud fra potentialet i 2018. Derved er der langt en estimeret årlig vækst til markedet for at justere, at projektet først vil blive lanceret på markedet flere år ud i fremtiden.

Symphogen har i alt 6 projekter i klinisk udvikling, hvor 5 af dem er til behandling af cancer, og det sidste er til behandling af multiresistente bakterier

### **SYM004v1**

Symphogen udvikler SYM004 til behandling af to forskellige sygdomme, og der vil være en værdiansættelse for hvert projekt af samme produkt. For at kunne skelne mellem de to projekter benævnes det ene projekt SYM004v1 og det andet SYM004v2. Det skal understreges, at denne betegnelse er opgavens valg og ikke en betegnelse, Symphogen selv bruger.

Metastatisk kolorektal cancer, eller bare tyktarmskræft, er sygdomsbetegnelsen, som SYM004 er i udvikling for at behandle.

Tyktarmskræft (kolorektal cancer) er den samlede betegnelse for kræftsygdomme opstået i tyktarmen (colon), blindtarmen (appendix vermiformis) og endetarmen (rectum).

Kræft i tyk- og endetarmen er en af de hyppigste kræftformer, hvor det antages, at ca. 1 ud af 20 i løbet af livet vil udvikle tyktarmskræft.

SYM004 er en mAb (monoclonal antibody) blanding, der er rettet mod Epidermal Growth Factor Receptor (EGFR) til behandlingen af metastatisk kolorektal cancer (mCRC).

Et fase 2 studie var i 2013 initieret af Symphogen for at undersøge, om SYM004 kunne bruges til behandling af mCRC i tilfælde, hvor andre allerede markedsgodkendte mCRC-produkter ikke havde en effekt. Det vil sige, at det er hensigten, at det skal bruges som 3. eller 4. linjebehandling.

Kliniske resultater fra fase 2 studiet blev offentliggjort i slutningen af 2017. Her blev det fremlagt, at SYM004 viste succesfuld behandling for mCRC-patienter, der ellers ingen behandlingsmuligheder har tilbage pga. manglende respons på allerede etablerede behandlingsmuligheder (Montegut et al. 2018).

### **Markedsstørrelse**

I 2017 blev det estimeret, at ca. en halv million personer vil blive diagnosticeret med kolorektal cancer i USA, Frankrig, Tyskland, Italien, Spanien, Storbritannien og Japan. Det blev i 2017 estimeret, at markedet for mCRC-behandlinger er på DKK 33 milliarder.

Markedet er domineret af Avastin® (bevacizumab), der har en omsætning på DKK 20 milliarder, dvs. en markedsandel på 60%. Derudover er der to produkter, Erbitux® (cetuximab) og Vectibix® (panitumumab), der tilsammen har en omsætning på DKK 11 mia, svarende til ca. 40% af markedet (symphogen.dk).

SYM004 retter behandling mod patienter, der har været igennem 2 eller 3 behandlinger uden effekt. Denne subgruppe har marginale overlevelseshastigheder.

Hvis SYM004v1 lykkes med at bevise, at den kan behandle netop denne subgruppe, estimeres markedet på niveau med det allerede etablerede mCRC-marked, dog med en mindre patientgruppe. Ca. 50% responderer ikke på behandlingen. Derved er det estimeret, at markedet for subgruppen er DKK 16,5 mia. Det vurderes, at SYM004v1 vil kunne dominere dette marked, dog forventes det, at det skal dele markedet med andre typer af behandlingsmuligheder, og en markedsandel på 30% af de DKK 16,5 mia. synes sandsynlig.

### **Markedsvækst**

Der er ikke fundet et estimat for markedsvæksten for mCRC. Det forventes, at omkostningerne for onkologi vokser med 6-9% per år (CAGR) indtil 2021, hvor de globale omkostninger er forventet at overstige USD 147 milliarder (IMS-Oncology 2017).

Det estimeres, at markedspotentialet for Sym004v1 vokser med 8% årligt (CAGR).

### **Patent**

Patentet for SYM004 blev givet i 2011. Dermed vil dette patent udløbe i 2031. Derefter vil konkurrerende virksomheder have mulighed for at lave generiske udgaver af SYM004, og SYM004 vil både tabe markedsandele og sandsynligvis blive udfordret af et lignende, men billigere produkt (businesswire.com).

### **SYM004v2**

Antistofblandingen SYM004 er - udover at være i udvikling til behandling af mCRC - også i udvikling til behandling af hjernetumorer (glioblastoma, GBM).

SYM004v2 testes i GBM, hvor der ses et øget udtryk af EGFR. Øget udtryk af EGFR ses ofte i flere cancerformer, og ca. 40% af alle patienter med diagnosticeret GBM har en øget udtryk af EGFR. (Symphogen årsrapport 2017, Hatanpaa et al. 2010).

Den nuværende behandling af GBM er ikke særlig effektiv og kun to medicinske behandlinger er mulige. Den ene er produktet Temozolomide, som bruges i kombination med kemoterapi og kirurgisk resektion. Dog forsvinder effektiviteten af behandlingen over tid. Udover Temozolomide findes produktet Avastin, der på trods af sin markedsgodkendelse ikke har vist nogen overlevelsesfordel. Derved er behandlingsmulighederne for hjernetumorer få, og konkurrencen tilsvarende lav.

SYM004 startede fase 2-studierne i februar 2016 og er stadig i gang. Det er forventeligt, at de kliniske studier vil være færdige i starten af 2019 (Symphogen årsrapport 2017).

### **Markedsstørrelse**

I 2017 var der ca. 56.000 diagnosticerede patienter, som var behandlingsmulige i USA og Europa. Det er estimeret, at dette tal vil vokse med ca. 1,5% hvert år til 63.000 i 2024 (Symphogen årsrapport, 2017). I 2017 var markedet for GBM-behandlinger estimeret til ca. DKK 6,7 milliarder.

### **Markedsvækst**

Markedet forventes at vokse med ca. 17,4% årligt indtil 2024 (Symphogen årsrapport 2017, Globaldata.com). Den høje vækst skyldes hovedsageligt forventningen om kommende produkter på markedet, som vil øge værdien (Globaldata.com). Her er udviklingen af ABT-414 nævnt som et af de produkter, der har det største potentiale. ABT-414 er i øjeblikket i fase 3 (Abbvie.com)

### **Markedsandel**

Markedet for GBM er utrolig attraktivt grundet de få behandlingsmuligheder og sygdommens høje dødelighed. SYM004v2 retter sin behandling mod GBM med en forøget ekspression af EGFR, hvilket udgør ca. 40% af de diagnosticerede patienter med GBM. Det antages, at SYM004v2 har potentiale til at optage 40% af markedet for GBM. Dog estimeres det, at der i fremtiden vil være en øget konkurrence. Med ABT-414 i fase 3 vil dette produkt have en klar fordel, men det er endnu uvist, om SYM004v2 vil være en bedre behandling end ABT-414. Med disse overvejelser laves der et skøn, at SYM004v2 vil optage en markedsandel på 30% ved SYM004v2 peak-salg af markedet på DKK 6,7 milliarder.

## SYM013

SYM013 er i tidlig fase 1-studie og undersøgt i behandling af epitel cancer, der dækker over flere forskellige former af kræft. Det er Symphogens strategi, at Symphogen - på baggrund af resultaterne fra fase 1 studiet og de løbende præ-kliniske studier (clinicaltrial.gov) - ønsker at teste produktet på fire udvalgte typer af cancer. Derved er der endnu ikke defineret et terapiområde for SYM013. Symphogen lister potentielle markeder for SYM013, men dette er hverken en udtømmende eller prioriteret liste. SYM013 er en antistofblanding, der selektivt kan hæmme EGFR, HER2 og HER3. EGFR, HER2 og HER3 er tre centrale proteiner, der er essentielle for en cancercelles vækst. Ved at hæmme disse tre proteiner, forhindrer man cancercellen i at overleve.

Estimeringen af størrelsen af det potentielle marked, vil ikke være med udgangspunkt i patientgruppens størrelse og behandlingsmuligheder, men med udgangspunkt i omsætningen fra lignende produkter og en median-omsætning for onkologipreparater. Denne tilgang er en forholdsvis usikker tilgang, men dette afspejler den usikkerhed, at markedet for SYM013 ikke er defineret eller afklaret.

### Markedsstørrelse

De totale omkostninger for behandling og terapi af onkologi var i 2016 DKK 683,9 milliarder. Den største vækst er drevet af omkostninger til medicinsk behandling, der beløber sig til DKK 542,3 mia. i 2016 (IMS-Oncology 2017). Dette præciserer ikke den potentielle markedsstørrelse for Sym013. For at konkretisere markedspotentialet for Sym013 er lignende molekyler som Sym013 blevet undersøgt. Nedenstående tabel viser fire af de bedst sælgende lægemidler, der målretter hæmning af EGFR, HER1 eller HER2.

Produkt	Virksomhed	Indikation	Omsætning 2017
Herceptin	Roche	Bryst- og tarmcancer (HER2)	DKKm 44.470 <sup>1</sup>
Avastin	Roche	Bryst -, tarm-, lunge-, nyre- og livmodercancer.	DKKm 42.402 <sup>1</sup>
Erbix	Eli Lilly	Hjerne-, lunge-, nakke- og tarmcancer (EGFR)	DKKm 10.214 <sup>2</sup>
Perjeta	Roche	Brystcancer (HER2)	DKKm 13.910 <sup>1</sup>

**Tabel 6.** Sym013-lignende lægemidler og deres omsætning i 2017 1.(Roche årsrapport, 2017). 2. (Eli Lilly årsrapport, 2017).

Af ovenstående tabel kan det ses, at det bedst sælgende præparat (Herceptin) havde en årlig omsætning på DKKm 44.470, hvor det lavest sælgende havde en omsætning på DKKm 10.214 (Erbix). I 2010 er der rapporteret en medianomsætning på DKKm 2.080 for cancer (Bogdan og Villiger, 2010:78). Med det in mente, at mediansalget for cancer i 2010 var DKKm 2.080 (DKKm 2430, 2018 justeret inflation på 2%) og i 2017 var omsætningen på Erbix DKKm

10.214, konkluderes det, at Sym013 kan forvente en omsætning på DKKm 5.000 i deres peak-salg. Det formodes, at markedet for disse produkter øges og med tilsvarende konkurrence. Derved vælges en lidt pessimistisk betragtning, dette gøres grundet at Symphogen endnu ikke kender den præcise terapiform og at de sammenlignede produkter er nogle af de bedst sælgende. Herceptin og Avastin har begge en ekstremt høj omsætning og er to af de bedst sælgende lægemidler i verden målt på indtjening.

### **Markedsvækst**

Med samme argumentation for markedsvækst for SYM004v1 estimeres, at markedspotentialet for Sym013 vokser med 8% årligt (CAGR).

### **Patent**

Der kan ikke findes oplysninger om, hvornår Symphogen opnåede patent for Sym013. Det antages derfor, at Symphogen har opnået patent for Sym013 i den præ-kliniske forskning. Det vil sige 3 år inden påbegyndelsen af fase 1-studierne i 2016. Det konkluderes derfor, at Symphogen fik patent for Sym013 i 2013.

### **SYM015**

SYM015 er en blanding af antistoffer rettet mod hæmning af MET-receptorer. MET-receptorer menes at være en væsentlig faktor i cancercellers vækst og invasion. Over-ekspression af MET-receptorer ses i flere cancerformer og er derved en væsentlig biomarkør for cancer. Det er forventet, at SYM015 vil kunne bruges i behandlingen af lunge- og tarmcancer.

Symphogen startede fase 1-studierne med Sym015. Studierne er stadig igang og undersøger, om Sym015 er sikkert at bruge i mennesker. Det forventes, at fase 1-studiet slutter i 2018.

### **Markedsstørrelse**

Det er ikke præcisret hvilket terapi område Sym015 bliver udviklet til. Derved vil markedsestimeringen også være begrænset af dette. På trods af at Sym015 har potentiale til behandling af flere cancerformer, er det stadig en lille population af cancerformer, der har en over-ekspression af MET-receptorer. Der tages derved udgangspunkt i medianomsætningen for onkologibehandlingen i 2010, der var estimeret til DKKm 2.080 (DKKm 2430, 2018 justeret inflation på 2%) (Bogdan og Villiger, 2010:78). Der er ikke identificeret lignende produkter af Sym015, og derved vil der ikke kunne foretages en markedssammenligning.

### **Markedsvækst**

Markedsvæksten for SYM015 forventes at vokse i takt med den generelle onkologi-markedsvækst på 8%, som argumenteret for SYM004v1.

### **Patent**

På samme vis som for Sym013 er der ingen oplysninger om patentbeskyttelse af Sym015. Det antages derfor, at der blev opnået patentbeskyttelse i den præ-kliniske forskning, ca. 3 år før starten af fase 1 programmet. Fase 1 blev startet i 2016. Derved antages det, at patentbeskyttelsen blev opnået i 2013.

### **Sym021**

Sym021 er et projekt i partnerskab med medicinalvirksomheden Shire PLC, der indebærer, at Sym021 har ansvaret for udviklingen af Sym021, men overgiver kommercialiseringen til Shire PLC for at modtage royalties af salget. Ved indgåelse af partnerskabet har Symphogen modtaget en betaling på DKKm 1.200 i 2016. Potentialet for partnerskabet beløber sig til DKKm 11.000 plus de royalties, som Symphogen vil modtage ved en evt. markeds lancering (Symphogen årsrapport, 2017).

PD1, en immun cellereceptor, har vist sig at være væsentlig for cancercellers udvikling, og ved at rette antistoffer mod denne receptor har det vist sig, at man kan bekæmpe specifikke former af cancer. Sym021 retter sig mod denne immune cellereceptor. Det er dog stadig uvist, hvilke cancerformer der vil kunne have gavn af dette potentielle lægemiddel (Symphogen årsrapport, 2017). Sym021 er i fase 1, der blev startet i 2017, og derved er projektet i dets spæde start.

### **Markedsstørrelse**

Da der ikke er defineret eller præciseret, hvilke indikation Symphogen og Shire vil rette udviklingen af Sym021, vil markedsstørrelsen blive defineret ud fra lignende produkter af Sym021, defineret som PD1 antistof.

Der er 2 nuværende godkendte produkter, fungerende som PD1 antistoffer Opdivo og Keytruda. Deres markedsdata er listet i nedenstående tabel (Tabel 7).

<b>Produkt</b>	<b>Virksomhed</b>	<b>Indikation</b>	<b>Omsætning 2017</b>
Opdivo	Bristyl-Meyers Squibb	PD1 antistof	DKKm 7.684 <sup>1</sup>
Keytruda	Merck	PD1 antistof	DKKm 7.879 <sup>2</sup>

**Tabel 7.** Sym021-lignende lægemidler og deres omsætning i 2017. 1. (Bristyl-Meyers Squibb årsrapport, 2017). 2. (Merck årsrapport, 2017).

Opdivo og Keytruda omsatte for nogenlunde lige meget i 2017. Med en medianomsætning på DKKm 2.080 (DKKm 2430, 2018 justeret inflation på 2%) for lægemidler til behandling af cancer (Bogdan og Villiger, 2010:78) antages det, at Symphogen kan forvente et salg i mellem disse to estimater. Derved fastsættes en forventet markedsomsætning på DKKm 5000.

### **Markedsvækst**

Markedsvæksten for SYM021 forventes at vokse i takt med den generelle onkologiske markedsvækst på 8%, som argumenteret for SYM004v1.

### **Markedsandel**

Symphogen noterer, at de i deres samarbejdsaftale med Shire PLC kan sikre sig royalties ved en eventuel markedsgodkendelse og global salg af Sym021. Det er ikke noteret, hvor stor en andel af omsætningen af Sym021, de kan forvente. Derved fastsættes royalty-betalingen som en gennemsnitlig andel af omsætningen gennem hele budgetperioden og terminalperioden. Det estimeres, at Symphogen vil få 10% af omsætningen, hvilket er en gennemsnitlig betragtning, i forhold til hvad der er observeret i markedet (Ratliff, 2003). Denne konservative tilgang er fortaget, da Symphogen stadig er en meget ung virksomhed, og Shire PLC derved vil have de bedste forhandlingsmuligheder til at presse royaltybetalingen ned.

### **Patent**

Der er ingen oplysninger om patentbeskyttelse af Sym021. Det antages derfor, at der blev opnået patentbeskyttelse i den præ-kliniske forskning, ca. 3 år før starten af fase 1-programmet. Fase 1 blev startet i 2017, og derfor antages det, at patentbeskyttelsen blev opnået i 2014.

### **Sym009**

Dette projekt er enestående i Symphogens pipeline. I modsætning til de andre projekter er Sym009 ikke i udviklingen til behandling af cancer, men af multiresistente bakterier (MRSA). Som Sym021 er Sym009 i udvikling under samarbejde med en ekstern partner. I dette tilfælde er det Genentech, der er en biotekvirksomhed ejet af Roche Group. Samarbejdsaftalen blev indgået i 2008 med en aftale om forskudsbetaling og en investering i ejerandel i Symphogen. Aftalen omfatter milepælsbetalinger på et samlet beløb på DKKm 700 ved succesfuld gennemførelse af de enkelte udviklingsfaser. Derudover er Symphogen berettiget til en royaltybetaling ved en eventuel markeds lancering.



Som sagt er Sym009 er under udvikling til behandling af MRSA i en kombination med DSTA46375, som er et Genentech-ejet produkt. Sym009 i øjeblikket i fase 1, der blev påbegyndt i 2017.

### **Markedsstørrelse**

Det globale marked for MRSA-behandling er estimeret i 2016 til at være DKKm 24.260 med en årlig vækst på 3,5% (CAGR) (RrNewsWire.com). De to væsentligste præparater for behandling af bakterielle infektioner er Zyvox og Targocid. Disse to bliver i nogle tilfælde brugt i MRSA-behandling, men ingen sammenlignelig behandling, som den Sym009 ønsker at understøtte, er endnu på markedet.

Dog er begge præparater også brugt til andre indikationer end bakterielle infektioner, og en direkte sammenligning med Sym009 skal gøres varsomt.

<b>Produkt</b>	<b>Virksomhed</b>	<b>Indikation</b>	<b>Omsætning 2017</b>
Zyvox	Pfizer	Bakterielle infektioner	DKKm 1.705 <sup>1</sup>
Targocid	Sanofi	Bakterielle infektioner	DKKm 970 <sup>2</sup>

**Table 8.** Sym009-lignende produkter og deres omsætning i 2017 1 (Pfizer årsrapport, 2017). 2 (Sanofi årsrapport, 2017).

Det estimeres, at Sym009 vil have potentiale til omsætning på DKKm 1000 med en årlig vækst på 3,5%. Derved antages det, at Sym009 kun vil opnå en markedsandel på 4% i forhold til hele markedet. Denne antagelse er begrundet i, at der allerede er en del muligheder for behandling, og at omsætningen for lignende produkter ikke er højere. Derfor skal Sym009 indgå i en fuldkommen konkurrence.

### **Markedsvækst**

Markedsvæksten for MRSA og den forventelige omsætning af salget for Sym009 er estimeret til 3,5% på baggrund af reporterede markedsdata (prnewswire.com).

### **Markedsandel**

Symphogen har ikke offentliggjort, hvor stor en royalty-betaling, de vil modtage ved markeds lancering. Dog noterer de, at royalty-betalingen udgør en encifret procentdel af det globale salg (Symphogen, årsrapport 2017). Det er estimeret, at dette er 5% af det fremtidige salg af Sym009.

### **Patent**

Som det er tilfældet med de andre tidlige projekter, er der ingen oplysninger om patentbeskyttelse af Sym009. Det antages, at dette blev opnået under den præ-kliniske

forskning, ca. 3 år før starten af fase 1-programmet. Fase 1 blev startet i 2017, og derved antages det, at patentbeskyttelsen blev opnået i 2014.

### **Delkonklusion**

Nedenstående tabel viser en opsummering af ovenstående analyse af Symphogens projekter. Sammen med de generiske input lægger følgende parameter til grund for værdiansættelsen af Symphogen og dens projekter.

<b>Produkt</b>	<b>Fase</b>	<b>Indikation</b>	<b>Marked 2018</b>	<b>Markedsandel</b>	<b>CAGR</b>	<b>Patent udløb</b>
SYM004	Fase 2b	mCRC	16.500	30 %	8 %	2031
SYM004	Fase 2a	GBM	6.700	30 %	17 %	2031
Sym013	Fase 1	EGFR, HER1/2	10.000	100 %	8 %	2033
SYM015	Fase 1	MET	2.430	100 %	8 %	2033
SYM021	Fase 1	PD-1 hæmmer	5.000	10 %	8 %	2034
SYM009	Fase 1	MRSA	1.000	5 %	4 %	2034

**Tabel 9.** Oversigt over Symphogens 6 projekter i pipelinen under klinisk udvikling.

## VÆRDANSÆTTELSE – PROJEKT-NIVEAU

Værdiansættelsen af Symphogen vil blive delt op i to dele. Indledningsvist foretages en værdiansættelse af Symphogens projekter, og derefter foretages en værdiansættelse af hele virksomheden.

Sammen med de projektkarakteristiske input-faktorer og de generiske input vil der blive lavet en DCF- og en realoptions-værdiansættelse. Nedenstående afsnit vil gennemgå værdiansættelsen af SYM004 til behandling af mCRC (SYM004v1) for at give læseren en forståelse af værdiansættelsesmetoderne. Derefter vil gennemgangen af de resterende projekter kun være præsenteret og henvist til som bilag.

### SYM004

I følgende afsnit gennemgås værdiansættelsen for SYM004 i udvikling til behandling af mCRC. Først gennemgås den statiske DCF, hvor *cash flow* bliver estimeret i en fastsat tidshorisont (budgetperiode), diskonteret til nutidsværdi og lagt sammen i en risiko-korrigeret nutidsværdi (rNPV). Derefter bliver projektet værdiansat ved en realoption, binomialmodel. Til sidst gennemgås de to resultater i en samlet værdiansættelse.

#### Statisk DCF

Budgetperioden starter fra 2018 og slutter i 2039. Perioden slutter i 2039, da det antages, at SYM004v1 på dette tidspunkt - på grund af patentbeskyttelsens ophør - har tabt sin markedsposition. SYM004v1 fik patentbeskyttelsen i 2011, dvs. at patentet udløber i 2031. Indtil 2031 har Symphogen mulighed for at beskytte sin markedsposition af SYM004v1. Derefter vil omsætningen for salget af SYM004v1 falde drastisk.

Budgetperioden kan inddeles i tre perioder: 1) udviklingsperiode, 2) marked med patentbeskyttelse og 3) marked uden patentbeskyttelse. Som beskrevet i forrige afsnit vil SYM004v1 afslutte fase 2 i år (2018). Derved starter første budgetår med afslutningen af fase 2. I 2019 vil Symphogen starte fase 3-studierne, der vil forløbe sig over 3 år indtil 2020. Derefter vil de søge om markedsgodkendelse til lanceringen af SYM004v1. Denne proces vil tage 2 år, hvor de derefter vil kunne lancere SYM004v1 på markedet i 2024. Dermed vil SYM004v1 have markedsbeskyttelse af patent fra 2024 til 2031. Efter 2031 er det estimeret, at SYM004v1 hurtig vil tabe sin markedsandel og vil til ende med en omsætning på 5% af dets estimerede peak-salg.

Det frie *cash flow* for hvert budgetår er korrigeret for den kumulerede sandsynlighed for at projektet lykkes i den aktuelle fase. I 2018 er det planlagt, at SYM004v1 afslutter fase 2-programmet. Det er estimeret, at der er 41% sandsynlighed for et succesfuldt fase 2-program. Derved er der 41% sandsynlighed for, at SYM004v1 kan fortsætte videreudvikling til år 2019.

Det FCF, der er generet i år 2019 korrigeres derfor med 41%. Denne sandsynlighed kumuleres i takt med udviklingen af produktet. Det kan ses, at der kun er 24,5%'s sandsynlighed for, at SYM004v1 får markedsgodkendelse. Dette er kun en korrektion for den teknologiske risiko. Derefter bliver det risikokorrigerede, frie cash flow (rFCF) diskonteret til nutidsværdi. Summen af rFCF er den risikokorrigerede nutidsværdi (rNPV).

Ved DCF-analysen er det estimeret, at SYM004 har en rNPV på DKKm 755, hvor terminalværdien er estimeret til DKKm 19 (Tabel 10).

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Fase	Fase 2	Fase 3	Fase 3	Fase 3	Godk.	Godk.	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked
Markedsstørrelse	16.500	17.820	19.246	20.785	22.448	24.244	26.183	28.278	30.540	32.984	35.622	38.472	41.550	44.874	48.464
Markedsandel (peak)	-	-	-	-	-	-	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Andel af peak	-	-	-	-	-	-	5%	20%	40%	60%	75%	90%	95%	100%	90%
<b>Omsætning</b>	-	-	-	-	-	-	<b>393</b>	<b>1.697</b>	<b>3.665</b>	<b>5.937</b>	<b>8.015</b>	<b>10.387</b>	<b>11.842</b>	<b>13.462</b>	<b>13.085</b>
F&U omk.	70	70	162	162	162	48	242	242	242						
Driftsomk.	-	-	-	-	-	-	295	1.273	2.749	4.453	6.011	7.791	8.881	10.097	9.814
<b>NOPAT (DO)</b>	<b>-70</b>	<b>-162</b>	<b>-162</b>	<b>-162</b>	<b>-48</b>	<b>-242</b>	<b>-144</b>	<b>182</b>	<b>916</b>	<b>1.484</b>	<b>2.004</b>	<b>2.597</b>	<b>2.960</b>	<b>3.366</b>	<b>3.271</b>
Teknisk risiko pr. fase	42%	100%	100%	65%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Kumuleret sandsynlighed	100%	100%	42%	42%	42%	27%	27%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
rFCF	-70	-68	-68	-68	-13	-66	-35	45	225	364	491	637	726	825	802
Diskonteringsfaktor	100%	86%	74%	64%	55%	48%	41%	35%	31%	26%	23%	20%	17%	15%	13%
rPV FCF	-70	-58	-50	-43	-7	-32	-15	16	69	96	111	124	122	120	100
							2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	Terminal	
Værdiansættelse	Værdi						Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	
PV TV	78						52.341	56.528	61.050	52.341	56.528	61.050	65.934	65.934	
rTV	19						30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
rNPV	755						80%	70%	60%	40%	20%	10%	5%	5%	
							<b>12.562</b>	<b>11.871</b>	<b>10.989</b>	<b>6.281</b>	<b>3.392</b>	<b>1.832</b>	<b>989</b>	<b>989</b>	
							9.421	8.903	8.242	4.711	2.544	1.374	742	742	
							<b>3.140</b>	<b>2.968</b>	<b>2.747</b>	<b>1.570</b>	<b>848</b>	<b>458</b>	<b>247</b>	<b>247</b>	
							100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
							25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	
							770	728	674	385	208	112	61		
							11%	9%	8%	7%	6%	5%	4%		
							83	68	54	27	12	6	3		

**Table 10.** Værdiansættelse af SYM004v1 ved DCF-analyse.

## **Binomialmodellen**

Værdiansættelsen ved realoption tager udgangspunkt i binomialmodellen. Binomialmodellen medberegner den fleksibilitet, ledelsen har ved at kunne forkaste projektet i tiden, hvor projektet er under udvikling. Derved vil binomialmodellen kun blive etableret for budgetperioden, hvor SYM004v1 stadig er under udvikling, og inden det når markedsgodkendelse.

Binomialmodellen bliver bygget med udgangspunkt i volatiliteten i markedet.

Markedsudviklingen måles som ændringen i det estimerede peak-salg. Muligheden for at forkaste et projekt under dets udvikling - som følge af ændrede markedsvilkår - er netop den fleksibilitet, som realoptionsmodellen ønsker at værdiansætte.

Markedspotentialet estimeres ved binomialmodellen ved de følgende formler, hvor hvert opadgående step ( $u$ ) i binomialmodellen er givet ved

$$u = \exp(\sigma\sqrt{dt}) = \exp(0,35\sqrt{1}) = 1,42$$

og hvor det nedadgående step ( $d$ ) er givet ved

$$d = \frac{1}{u} = \frac{1}{1,42} = 0,70$$

Sandsynligheden for, at markedet går op efter tiden  $t$ , er givet ved nedenstående sandsynlighed:

$$p = \frac{e^{u*dt} - d}{u - d} = \frac{(1 - \mu)^{dt} - d}{u - d} = \frac{(1 - 0)^1 - 0,70}{1,42 - 0,70} = 41\%$$

Markedsudviklingen er inkorporeret i DCF-analysen og estimeringen af rNPV (det underliggende aktiv). For ikke at medregne markedsudviklingen to gange fastsættes den i realoptionsanalysen til 0. Efter etableringen af binomialtræet ønskes en værdiansættelse af det underliggende aktiv. Værdien af det underliggende aktiv estimeres ud fra de givne markedsstørrelser, altså estimering af peak-salget af SYM004v1 i hver note. Værdien af det underliggende aktiv bliver beregnet ved DCF-modellen. I det mest optimistiske scenarie vil markedet have et peak-salg på DKKm 66.911. Dette lyder urealistisk, men det skal understreges, at sandsynligheden for, at markedet når dette salg, kun er på  $p^6=0,5\%$ . Værdien af det underliggende aktiv, hvis det når dette peak-salg, er DKKm 27.934. Dette er altså nutidsværdien af SYM004v1 i 2022, hvis det når et marked med et peak-salg på DKKm 66.911.

Derefter skal værdien af det underliggende aktiv diskonteres tilbage til forrige stadie. For hvert stadie har man mulighed for enten at ende i det øvre eller nedre stadie.

2021	2022	
Fase 3	Godkendelse	
47.151	66.911	<b>markedsstørrelse</b> Værdi af aktivet (rNPV i 2022)
	27.934	
	33.227	
	13.591	

**Figur 11.** Beregning af aktivet i 2021 ved sandsynlighedsvægtet beregning af det de to mulige værdier af aktivet i 2022

I 2021 er der estimeret et peak-salg på DKKm 47.151. I binominalmodellen er det givet, at værdien af aktivet i 2022 med 41%'s sandsynlighed er DKKm 27.934 og med 57%'s sandsynlighed vil værdien af aktivet være DKKm 13.591. Dette vil dog kun ske, hvis SYM004v1 opnår et succesfuldt fase 3-program og kan ansøge om markedsgodkendelse. Der er estimeret en sandsynlighed på 65,4% for succesfuldt fase 3-program.

Værdien af aktivet i 2021 er derved et vægtet gennemsnit af sandsynligheden for, at aktivet stiger eller falder i 2022. For at undersøge om aktivet er større end den påkrævede investering, dvs. en positiv *strike* pris, skal cash flowet i 2021 lægges til. Cash flowet for 2021 svarer til omkostningerne for 2021, da der ikke genereres nogen omsætning dette år. Cash flowet for 2021 er på DKKm -162. Dette harmonerer med cash flowet estimeret i DCF-modellen.

Værdien af aktivet kan da beregnes på følgende måde:

$$V_t = (1 + WACC)^{-dt} P_t (pV_u^{t+dt} + (1 - p)V_d^{t+dt}) + CF$$

$$V_{2023} = (1 + 0,16)^{-1} * 0,654 * (0,41 * 27934 + 0,57 * 13591) - 162 = 10.844$$

Ved ovenstående metode beregnes alle værdierne for det underliggende aktiv indtil 2018, hvor budgetperioden starter.

Værdien af SYM004v1 ved brug af DCF-modellen er DKKm 775. Der er i binomialtræet ingen negative værdier af aktivet. Derved er det ikke nødvendigt at forlade projektet. Af dette er der ingen udnyttelse af fleksibilitet, og denne mangel gør altså, at optionsværdien er lig 0. Derved bliver værdien af det underliggende aktiv lig rNPV beregnet ved DCF-modellen.

	2018	2019	2020	2021	2022
Fase	Fase 2	Fase 3	Fase 3	Fase 3	Godkendelse
				<b>47.151</b>	<b>66.911</b>
			<b>33.227</b>	10.844	27.934
	<b>23.415</b>	6.305		<b>23.415</b>	<b>33.227</b>
<b>16.500</b>	3.523	<b>16.500</b>		5.145	13.591
755	<b>11.627</b>	2.843		<b>11.627</b>	<b>16.500</b>
	1.420	<b>8.194</b>		2.315	6.468
		1.124		<b>5.774</b>	<b>8.194</b>
				910	2.931
					<b>4.069</b>
					1.174

**Figur 12.** Konstrueret binomialtræ for SYM004v1.

### **SYM021 og SYM009**

For at kunne lave en værdiansættelse af SYM021 og SYM009, der udvikles i partnerskab med to andre medicinalvirksomheder, skal den potentielle værdi af milepælsbetalingen medregnes. De potentielle milepælsbetalinger skal derved tillægges cash flowet i DCF-analysen og realoptionsanalysen. For at kunne tillægge en evt. milepælsbetaling, er det nødvendigt at bryde den samlede værdi af milepælsbetalinger op i mindre forventelige betalinger. I forbindelse med initiering af Sym021 fase 1 oplyste Symphogen, at de havde modtaget en milepælsbetaling på DKKm 1.200, svarende til ca. 10% af hele milepælsbetalingen på DKKm 11.000. Derved er der 80% tilbage af den mulige milepælsbetaling. Det antages, at de resterende 20% vil blive udbetalt ved initiering af fase 2, svarende til 2.200 DKKm, 60% udbetalt ved initiering af fase 3, svarende til DKKm 6.000, og det sidste beløb ved anmodning om godkendelse, svarende til et beløb på DKKm 1.600.

Tilsvarende fordelingsnøgle af milepælsbetalingen vil blive brugt for Sym009. En samlet milepælsbetaling på DKKm 700. Derved DKKm 70 ved initiering af fase 1, DKKm 140 ved initiering af fase 2, DKKm 420 ved initiering af fase 3 og DKKm 70 ved anmodning om godkendelse.

Diskonteringsrenten for samarbejdet er uændret i forhold til værdiansættelsen af de foregående projekter. Det er diskuteret, at diskonteringsrenten bør afspejles den virksomhed, der ejer projektet, og derved påtager sig risikoen (Bogdan og Villiger, 2010: 157). I dette tilfælde er det Shire, der ejer projektet, og derved har de deres ret til at forlade projektet, hvis de mener, at projektet ikke har potentialet til succes. Det er vurderet, at diskonteringsrenten



for projektet isoleret bør være den samme som de andre projekter, da de har en forholdsvis ens risikoprofil.

### Projekt oversigt

Værdiansættelsen af alle projekterne kan findes i bilag B-F. En samlet oversigt over det samlede resultat kan findes i nedenstående tabel, hvor realoptionspræmien er noteret som ROV.

Produkt	Fase	DCF	ROV	Værdi
SYM004	Fase2b	448	-	755
SYM004	Fase2a	844	-	844
Sym013	Fase1	266	0	266
SYM015	Fase1	9	10	19
SYM021	Fase1	1.863	-	1.863
SYM009	Fase1	-97	-	-97
Samlet værdi af projekterne (DKKm)				3.649

**Tabel 11.** Oversigt over værdiansættelsen af de projekter, Symphogen har i pipelinen. DCF er værdiansættelsen ved DCF-modellen (rNPV), hvor ROV er realoptionspræmien, der tillægges rNPV, der tilsammen giver den samlede værdiansættelse (Bilag B-F)

Da realoptionspræmien for SYM009 er under 0, vil det være økonomisk rationelt at forlade projektet. Dette har Symphogen ikke gjort, og derfor vil SYM009 i den samlede værdiansættelse være lig rNPV, beregnet til DKKm -97. Dette til trods for en sikret milepælsbetaling ved succesfuld gennemførelse af de kliniske faser. Dog er det estimerede marked væsentligt mindre end de fem andre projekter. Foruden dette er royalty-betalingen eller licensaftalen ikke særlig stor set i forhold til den samarbejdsaftale, der er gjort med SYM021.

rNPV af SYM021 ligger væsentligt højere sammenlignet med de andre projekter. Dette skyldes milepælsbetalingen ved hver gennemført klinisk fase, der sikrer Symphogen en stor og tidlig indtjening i produktlivscyklussen.

Det skal bemærkes, at der ingen realoptionsværdi er for de to projekter, der er i fase 2. Det kan skyldes, at projektet er, hvis alt går succesfuldt, forholdsvis tæt på at kunne markeds lancere produktet, og derved er tidshorisonten som risikofaktor mindre end for de andre projekter.

Med SYM013, der er i fase 1, er markedspotentialet så stort, at der - på trods af en estimeret markedsvolatilitet - ingen optionsværdi er på dette projekt. Det eneste projekt med en optionsværdi er SYM015, hvor der er beregnet en optionsværdi på DKKm 10. Dette er mere end en fordobling af den estimerede rNPV på DKKm 9.

Efter at have værdiansat hver enkelt projekt i Symphogen har næste afsnit til formål at værdiansætte Symphogen.

## VÆRDIANSÆTTELSE – VIRKSOMHEDSNIVEAU

Summen af værdiansættelsen af de enkelte projekter udgør grundstenen og den relativt største værdi i værdiansættelsen af Symphogen. Af denne værdi skal de indirekte omkostninger trækkes fra. Disse omkostninger dækker alle de støttende funktioner i udviklingen, som administrationsomkostninger. Disse omkostninger er ikke medregnet i værdiansættelsen af projekterne og derfor trækkes disse fra summen af værdien af projekterne.

Værdien af de indirekte omkostninger er beregnet som en terminalværdi på baggrund af gennemsnittet af tidligere administrationsomkostninger fra 2013 til 2017 (Bilag G).

$$\text{Indirekte omkostninger} = \frac{\text{Omk.}}{\text{WACC} - \text{inflation (g)}} = \frac{\text{DKKm 45}}{0,16 - 0,02} = \text{DKKm 539}$$

Summen af værdien af Symphogens projekter og de indirekte omkostninger, der skal de forventede skattebetalinger fratrækkes for at få *Enterprise Value*. Dette gøres ved antagelsen estimeret i forrige afsnit ved følgende formel:

$$V_{\text{efter skat}} = (1 - \text{skat}) * V_{\text{før skat}}$$

For at estimere markedsværdien af egenkapitalen, eller selskabsværdien, skal EV korrigeres for de estimerede aktiver og de finansielle forpligtelser.

De estimerede aktiver består både af værdien af det materielle udstyr, men også af omsættelige værdipapirer og likvider. I alt er der estimeret aktiver for DKKm 839 (Bilag G). De finansielle forpligtelser opgøres som gæld på i alt DKKm 467. Med disse estimeringer af aktiver og finansielle forpligtelser er det muligt at beregne selskabsværdien af Symphogen.

## Samlet værdiansættelse af Symphogen

Den samlede værdiansættelse af Symphogen er givet ved nedenstående tabel.

<b>Enhed</b>	<b>Værdi</b>
SYM004	775
SYM004	844
Sym013	266
SYM015	19
SYM021	1.863
SYM009	-97
Samlet værdi af projekterne	3.649
- Indirekte omkostninger	539
- Skat	778
<b>Enterprise værdi</b>	<b>2.102</b>
Aktiver	839
- Finansielle Forpligtelser	467
<b>Aktionærværdi (DKKm)</b>	<b>2475</b>

**Tabel 12.** Samlet værdiansættelse af Symphogen.

Med samlet aktier på 15.223.609 stk. har Symphogen en teoretisk aktiekurs på DKK 178 pr. stk., hvis aktien blev handlet på markedet

<b>Aktiekapital</b>	
Antal Aktier	15.223.609
Værdi pr aktie	178

**Tabel 13.** Estimeret værdi pr. aktie

Symphogen har i dens lønpakker haft en væsentlig del af warrents optioner. Der er derfor en mulighed for at antallet af udstedte aktier forsøges, hvis disse optioner bliver udnyttet. Symphogen noterer, at de i 2017 havde 4.971.680 warrents udestående med en vægtet gennemsnitspris på DKK 109. Hvis det antages, at alle disse optioner udnyttes, vil Symphogen modtage et likvidt provenu på DKKm 542 og deres samlede antal af aktier vil stige med 4.971.680. Aktiekapitalen i denne situation vil da være 127 kr. pr aktie og repræsentere værdien af aktien *diluted*.

<b>Enhed</b>	<b>Værdi</b>
SYM004	755
SYM004	844
Sym013	266
SYM015	19
SYM021	1.863
SYM009	-97
Samlet værdi af projekterne	3.649
+ Warrents provenu	542
- Indirekte omkostninger	539
- Skat	913
<b>Enterprise værdi</b>	<b>2.197</b>
Aktiver	839
- Finansielle Forpligtelser	467
<b>Aktionærværdi (DKKm)</b>	<b>2.570</b>
<hr/>	
Aktiekapital	
Antal Aktier	20.195.289
<b>Værdi pr aktie</b>	<b>127</b>

**Tabel 14.** Estimereret værdi pr aktie *diluted*.

En teoretisk aktiekurs på DKK 178, og 127 diluted, er højere end den kurs, Symphogen selv har estimeret ved Black-Scholes beregning på DKK 96 kroner (Symphogen, årsrapport 2017). Det er ikke noteret af Symphogen, om denne værdi repræsenterer diluted. Det antages dog, at denne værdi er uden indfrielsen af warrents optionerne. Forskellen på disse to estimater kan skyldes flere ting. Årsagen skal nok findes i estimeringen af input-faktorerne. En følsomhedsanalyse af input-faktorernes sensitivitet på den estimerede aktiekurs vil blive analyseret i næste afsnit.

## **Følsomhedsanalyse**

I dette afsnit analyseres følsomheden af de generiske input på den beregnede aktiekurs for Symphogen. En værdianalyse er ikke bedre end dens input-variabler. Derfor er det helt centralt at få estimeret, hvilke af input-variablerne der har en væsentlig indvirkning på den beregnede aktiekurs. De undersøgte generiske input vil være teknologisk risiko, WACC, volatilitet og driftsomkostninger.

WACC er diskonteringsfaktoren i DCF-analysen og er estimeret til 16% i værdiansættelsen. Det er velkendt, at WACC er en af de mest følsomme input-faktorer og har en stor betydning for værdiansættelsesmodellen. Nedenstående tabel viser WACC's følsomhed på den beregnede aktiekurs.

<b>WACC</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>12%</b>	<b>14%</b>	<b>16%</b>	<b>18%</b>	<b>20%</b>	<b>22%</b>	<b>24%</b>
Aktiekurs	223	214	202	190	178	166	155	145	136

**Tabel 15.** Følsomhedsanalyse af WACC på den beregnede aktiekurs.

Ved en ændring af bare 2 procentpoint (pp) falder den estimerede aktiekurs med 12 kurspoint og stiger med 12 kurspoint henholdsvis. Det viser tydeligt, at selv små udsving i den estimerede WACC har stor betydning for værdiansættelsen af Symphogen, og det vil anbefales ved en mere detaljeret værdiansættelse og due diligence af Symphogen. Da vil en præcisering af WACC være af højeste prioritet, da denne input-faktor er et stort usikkerhedsmoment i hele værdiansættelsen.

Ud over diskonteringsfaktoren er den teknologiske risiko en central input-faktor, der estimerer succesraterne for succes i de enkelte projekter. Nedenstående tabel viser den teoretiske aktiekurs afhængighed ved ændringer i succesraterne for de enkelte kliniske faser.

<b>Input</b>	<b>-8 pp</b>	<b>-6 pp</b>	<b>-4 pp</b>	<b>-2 pp</b>	<b>0 pp</b>	<b>2 pp</b>	<b>4 pp</b>	<b>6 pp</b>	<b>8 pp</b>
Fase 1	56,4%	58,4%	60,4%	62,4%	64,4%	66,4%	68,4%	70,4%	72,4%
Fase 2	33,8%	35,8%	37,8%	39,8%	41,8%	43,8%	45,8%	47,8%	49,8%
Fase 3	57,4%	59,4%	61,4%	63,4%	65,4%	67,4%	69,4%	71,4%	73,4%
Godk.	81,7%	83,7%	85,7%	87,7%	89,7%	91,7%	93,7%	95,7%	97,7%
Aktiekurs	128	139	151	164	178	192	208	224	241

**Tabel 16.** Følsomhedsanalyse af den teknologiske risiko på den beregnede aktiekurs. Ændring af succesraten for hver enkelt fase med +/- X procentpoint (pp).

En ændring af succesraterne med plus minus 2 pp viser et fald på henholdsvis 14 og en stigning på 14. Derved tegner der sig et billede af, at den teknologiske risiko har en større følsomhed på den beregnede aktiekurs end WACC'en. Det er helt væsentligt for en biotekvirksomhed som Symphogen, at den lykkes med sine udviklingsprojekter, da hele potentialet ligger i at opnå succes i de kliniske studier. Derved understøtter denne følsomhedsanalyse den risiko, Symphogen er underlagt ved at være en biotekvirksomhed, der udvikler potentielle lægemidler.

I realoptionsanalysen er volatilitet det, der estimerer markedsrisikoen. Nedenstående tabel viser hvilken følsomhed volatilitet har på den beregnede aktiekurs.

<b>Volatilitet</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>25%</b>	<b>30%</b>	<b>35%</b>	<b>40%</b>	<b>45%</b>	<b>50%</b>	<b>55%</b>
Aktiekurs	177	177	177	177	178	178	178	179	179

**Tabel 17.** Følsomhedsanalyse af volatiliteten på den beregnede aktiekurs.

Analysen viser en ekstrem lille følsomhed på aktiekursen. Dette kan skyldes, at de umiddelbare markedspotentialer for Symphogens projekter er så store, at der skal utrolig store udsving til, før at dette vil påvirke aktiekursen. Dette viser, at Symphogen er forholdsvist beskyttet mod markedsudsving, og de kan derved koncentrere sig om at udvikle produktet og sikre at mitigere den teknologiske risiko i højere grad end at følge det potentielle marked.

Driftsomkostningen er en estimering af Symphogens samlede omkostninger ved at producere, markedsføre og sælge deres lægemidler. Af nedenstående tabel ses følsomheden af driftsomkostningen.

<b>Driftsomkostning</b>	<b>55%</b>	<b>60%</b>	<b>65%</b>	<b>70%</b>	<b>75%</b>	<b>80%</b>	<b>85%</b>	<b>90%</b>	<b>95%</b>
Aktiekurs	293	264	235	206	178	149	120	91	63

**Tabel 18.** Følsomhedsanalyse af driftsomkostningen på den beregnede aktiekurs.

Driftsomkostningen er en væsentlig inputfaktor for at sikre en indtjening, der dækker de omkostninger, der har været ved at udvikle lægemidlet.

Derfor ses der også en væsentlig følsomhed på driftsomkostningen. Dog er denne følsomhed ikke at sammenligne med WACC'en eller den teknologiske risiko.

Det kan konkluderes, at input-faktorerne WACC og succesraterne for de enkelte kliniske studier er de to væsentligste generiske input-faktorer målt på følsomheden af den beregnede aktiekurs. Derfor vil en måde at højne kvaliteten af værdiansættelsen af Symphogen på være en mere detaljeret estimering af disse to inputfaktorer, for at sikre at de er så præcise som muligt. I forhold til succesraterne kan dette være vanskeligt, da ikke alle biotekvirksomheder deler deres succesrater og derved vil denne inputfaktor altid være et estimat af undersøgelser. Følsomhedsanalysen bekræfter ydermere de industri-karakteristika, som biotekindustrien har ved dens lange og risikofyldte udviklingsprogrammer. Det ses, at den teknologiske risiko har en væsentlig følsomhed på den teoretiske aktiekurs, hvilket afspejler den følsomhed, som en biotekvirksomhed har over for enten succes eller fiasko i dens udviklingsprojekter.

## KONKLUSION

Biotekindustrien er karakteriseret ved en høj risiko med et stort potentiale. Biotekindustrien skiller sig ud fra mange industrier, da denne industri kæmper med videnskaben som afgørende faktor for, om de lykkes i deres udvikling af produkter. Dette skal forstås således, at ved udviklingen af lægemidler er det ikke til at forudse, hvordan de kliniske faser vil falde ud. Biotekindustriens udviklingsprogrammer er stærkt reguleret, og de er alle struktureret med tre kliniske faser. Den første fase, fase 1, undersøger det potentielle lægemiddel på få raske mennesker under kontrollerede forhold. Initieringen af dette forsøg kræver godkendelse fra sundhedsmyndigheder. Fase 2 er den kliniske fase, der tester det potentielle lægemiddel i en lidt større population. Formålet her er at bevise, at lægemidlet er sikkert, og at det har en effekt. Populært sagt er det "*proof of concept*". Den sidste kliniske fase, inden der kan søges om markedsgodkendelse, er fase 3. Dette er absolut det største af de tre kliniske faser. Det er store, globale klinisk studier, hvor flere tusinder patienter testes for lægemidlet. Den tredje og sidste kliniske fase kaldes også det pivotale studie, da det er studiet, der skal bevise, at lægemidlet har en effekt og sikkerhed, der gør det anvendeligt som et lægemiddel. De tre kliniske faser er både risikofyldte og omkostningstunge. Det er globale studier, der kræver højt uddannet ekspertise for at gennemføres, og chancen for positivt udfald er ikke gode. Udover den teknologiske risiko ved gennemførelsen af de kliniske programmer og de store omkostninger er det også ekstremt tidskrævende. Derfor skal biotekvirksomheden sikre sig, at den kan få sin investering hjem og sikre sig et afkast til dens investorer, når og hvis lægemidlet når markedet.

Netop den lange tidshorisont kan være en fordel for biotekvirksomheden, da den har mulighed for at tage strategiske beslutninger under udviklingen af lægemidlet. Denne fleksibilitet har en værdi, og DCF-analysen har ikke mulighed for at tilgodese denne mulighed i en værdiansættelse. I DCF-analysen er der mulighed for at korrigere for den teknologiske risiko, men altså ikke korrigere for fleksibiliteten i, at biotekvirksomheden kan stoppe et udviklingsprogram, hvis markedet har udviklet sig i en grad, hvor de ikke vil have mulighed for at få deres investering tilbage, dvs. at rNPV-værdien er mindre end nul.

Derfor er realoptionsværdiansættelsesmetoden anvendt som supplement til DCF-analysens rNPV i analysen af Symphogens projekter. Fordelen ved realoptionsmetoden er at kunne tilgodese den reelle fleksibilitet, biotekvirksomheden har under udviklingen af lægemidlet. Denne fleksibilitet er helt centralt for en biotekvirksomhed, i og med at der er større risiko for et negativt udfald af de kliniske faser end et positivt.

Symphogen har fokuseret deres udvikling af lægemidler til behandling af cancer. Med deres egen platform har de en unik forskning og udvikling af antistoffer, der har vist sig ekstrem gode til behandling af flere forskellige sygdomme, men særligt behandlingen af cancer. Antistoffer er kroppens eget immunforsvar, som man ved genetik formår at generere i laboratoriet.

Symphogen har i øjeblikket 6 projekter i udvikling: SYM004, SYM013, SYM015, SYM021 og SYM009. SYM004 er i udvikling til to forskellige sygdomme. Det mest modne projekt er SYM004 til behandling af tyktarmcancer (mCRC), der har afsluttet fase 2-programmet, og som afventer at starte det pivotale fase 3 program. Derudover er der 2 projekter i fase 2 og resten er i fase 1.

SYM021 og SYM009 bliver udviklet i samarbejde med henholdsvis Shire og Roche. Dette sikrer, at Symphogen modtager milepælsbetaling ved hvis du opfylder forudbestemte milepæle. De enkelte milepælsbetalinger er ikke oplyst, men det er meddelt, at de henholdsvis har en værdi på DKKm 11.000 og 700 foruden forventede royalty-betalinger ved en evt. markedsgodkendelse og lancering af produktet.

Med et markedspotentiale, der svinger fra DKKm 16.500 til 1.000 og en gennemsnitlig markedsudvikling på omkring 8% (CAGR), er der et kæmpe potentiale for Symphogen, hvis de lykkes med at få et af lægemidlerne på markedet.

Det høje potentiale afspejler sig også i værdiansættelsen af de enkelte produkter. Det projekt med den højeste rNPV er SYM021 med en værdiansættelse på DKKm 1.863, hvor de andre projekter ligger mellem DKKm 844-19. SYM009 er det eneste projekt med en negativ rNPV, DKKm -97.

Af de seks projekter er det kun SYM015, der har en tillagt optionsværdi til den samlede værdiansættelse. De to SYM004-projekter er begge i fase 2 og er derved relativt tæt på en markedsgodkendelse, og tidshorisonten er derfor relativ lille. SYM021 er underlagt en milepælsbetaling, der giver projektet en sikkerhed under udviklingen ved allerede at få en indkomst af projektet, selvom det stadig er i udvikling. SYM013 er i fase 1, men det estimerede markedspotentiale er så stort, at den estimerede markedsvolatilitet ikke påvirker markedet i sådan en grad, at rNPV bliver negativ.

Den samlede værdi af projekterne er DKKm 3.649, hvor optionsværdien kun udgør DKKm 10. Det er mindre end 0,3% af den samlede værdi af projekterne. Det kan derfor diskuteres, om realoptionsværdiansættelse overhovedet har sin berettigelse.

Værdiansættelsen af Symphogen er blevet estimeret med antagelsen om, at summen af virksomhedens projekter udgør værdien af selskabet. Den samlede værdi (aktionær værdi) af



Symphogen er DKKm 2.570. Symphogen har i alt udstedt 15.223.609 aktier. Dette giver en teoretisk aktieværdi på 178 kr. pr. aktie. Symphogen skriver i deres årsrapport for 2017, at de ved en Black-Scholes model har beregnet en teoretisk aktieværdi på 96 kroner. Derved er denne opgaves værdiansættelse væsentlig højere end Symphogens egen oplyste. Her er input-faktorerne selvfølgelig en væsentlig fejlkilde til denne store forskel. Her er det især WACC'en, der er brugt som diskonteringsfaktor og de fastsatte succesrater for de enkelte kliniske studier.

I sidste ende vil en egentlig værdiansættelse afspejle sig i, hvad en evt. køber vil give for Symphogen. Som oplyst i begyndelsen af opgaven er det nødvendigt for Symphogen at rejse mere end DKK 2 mia. Derved planlægger de at blive børsnoteret i 2018, og den egentlige værdiansættelse må være den, som en køber vil give. Derved vil en reel aktievurdering ske ved en publicering af aktien på børsen.

Det er væsentligt for en aktieanalytiker at kunne vejlede sine kunder og give en forståelse af både virksomheden og de industrikarakteristika, der former virksomheden, ved en evt. vejledning om køb af aktien. For Symphogen er det en virksomhed med et stort markedspotentiale, men med en høj teknologisk risiko. Hvis man er indforstået med den teknologisk risiko, er Symphogen en aktieinvestering værdig.

## LITTERATURLISTE

### Bøger

- Bogdan og Villiger, 2007: *Valuation in Life Science, A Practical Guide*. 3. udgave, Springer, New York.
- Ole Søren, 2017: *Regnskabsanalyse og værdiansættelse – En praktisk tilgang*. 5. udgave, Gjellerup.
- Koller et al., 2015: *Valuation, Measuring and Managing the Value of Companies*. 6. udgave, McKinsey & Company
- Copeland og Antikarov, 2003: *Real Options, A practitioner's Guide*. 1. udgave, Cengage Learning

### Artikler

- Montagut et al., 2018: *Efficacy of SYM004 in Patients With Metastatic Colorectal Cancer With Acquired Resistance to Anti-EGFR Therapy and Molecularly Selected by Circulating Tumor DNA Analyses*. JAMA Oncology
- Kellog og Charnes, 2000: *Real-Option Valuation for a Biotechnology Company*. Association for Investment Management and Research.
- Banerjee, 2003. *Real Option Valuation of a Pharmaceutical Company*. Vikalpa Volume 28
- Avance, 2008: *Non-Dilutive Financing Alternatives for Biotech Companies*
- Avance, 2008b: *Discount Rates for Biotech Companies*
- Stephen Mayhew, 2010: *Practical approaches to early stage life sciences technology valuations*. Journal of Commercial Biotechnology.
- Hatanpaa et al., 2010: *Epidermal Growth Factor Receptor in Glioma: Signal Transduction, Neuropathology, Imaging and Radioresistance*. Neoplasia Volume 12, number 9.
- IMS-Oncology, 2017. *Global Oncology Trends 2017*. Quintiles IMS Institute. (IMS-Oncology, 2017)
- Ratliff, 2003. *Biotechnology and pharmaceutical R&D and licensing trends: You pays your money and takes your chances*. Journal of commercial biotechnology
- Christian Klien, 18-09-2017. *Biotech-børskandidat mangler 2 mia. kr. i jagt på gennembrud*. Finans, MedWatch
- Mikkel Aabenhus Hemmingsen, 23-03-2018. *Symphogen klar med børsplaner efter sommerferien*. Medwatch

## Rapporter

- Roche, årsrapport 2017
- Lilly, årsrapport 2017, presse meddelelse. *Lilly Reports Strong Fourth-Quarter and Full year 2017 Revenue Growth, Increase 2018 EPS Guidance*. 31-Jan-2018
- Merck, årsrapport 2017
- Pfizer, årsrapport 2017
- Sanofi, årsrapport 207

## Internet

- OECD, 2009. Besøgt 23-Apr-2018.:  
<http://www.oecd.org/sti/biotech/statisticaldefinitionofbiotechnology.htm>
- FDAreview. 2017. Besøgt 10-Mar-2018.:  
[http://www.fda.gov/oc/03\\_drug\\_development.php](http://www.fda.gov/oc/03_drug_development.php)
- Cancer.dk. Besøgt 11-Mar-2018.:  
<https://www.cancer.dk/hjaelp-viden/undersogelser-for-kraeft/stadieinddeling/>
- Symphogen.com – SYM004. Besøgt 11-Mar-2018.:  
<http://www.symphogen.com/pipeline/products/sym004-mcrc/>
- Businesswire.com – Patent SYM004. Besøgt 11-Mar-2018.:  
<https://www.businesswire.com/news/home/20110307005550/en/Symphogen-Receives-Patent-Lead-Cancer-Compound-Sym004>
- Symphogen.com – Science. Besøgt 20-Mar-2018.:  
<http://www.symphogen.com/science/>
- Globaldata.com – Glioblastoma. Besøgt 01-Apr-2018.:  
<https://www.globaldata.com/store/report/gdhc053poa--opportunityanalyzer-glioblastoma-opportunity-analysis-and-forecast-to-2024/#save-report>
- Abbvie.com – ABT-414. Besøgt 01-Apr-2018.  
<https://www.abbvie.com/our-science/pipeline/depatuxizumab-mafodotin.html>
- Clinicaltrials.gov – SYM013. Besøgt 01-Apr-2018.  
<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02906670>
- Grandviewresearch.com – Non-small Cell Lung Cancer. Besøgt 03-Apr-2018  
<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/non-small-cell-lung-cancer-nslc-therapeutics-market>
- PrNewsWire.com – MRSA Market. Besøgt 07-Apr-2018  
<https://www.prnewswire.com/news-releases/global-methicillin-resistant-staphylococcus-aureus-mrsa-drugs-market-to-reach-over-us-39-billion-by-2025-upsurge-in-the-consumption-of-antibiotics-across-the-globe-to-fuel-market-growth-observes-transparency-market-research-676949593.html>

## **BILAGSLISTE**

**Bilag A – Penetrering**

**Bilag B – Værdiansættelse af SYM004v2**

**Bilag C – Værdiansættelse af SYM013**

**Bilag D – Værdiansættelse af SYM015**

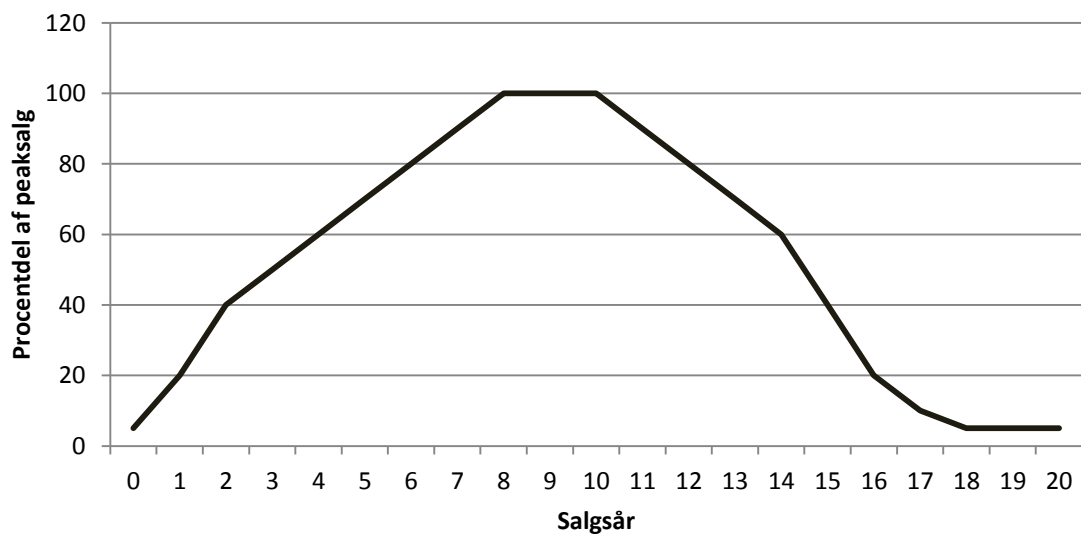
**Bilag E – Værdiansættelse af SYM021**

**Bilag F – Værdiansættelse af SYM009**

**Bilag G - Indirekte omkostninger og balancen**

## Bilag A - Penetrering

	<u>Salgsår</u>	<u>Procentdel af peaksalg</u>
	0	5%
	1	20%
	2	40%
	3	60%
	4	75%
	5	90%
	6	95%
	7	100%
	8	100%
	9	100%
Sidste år med patent beskyttelse	10	100%
	11	90%
	12	80%
	13	70%
	14	60%
	15	40%
	16	20%
	17	10%
	18	5%
	19	5%
	20	5%



## Bilag B – Værdiansættelse af SYM004v2

SYM004v2	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	Terminal
Fase	FaseII	FaseII	FaseIII	FaseIII	FaseIII	Godk.	Godk.	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked	Marked
Markedsstørrelse	6.700	7.866	9.234	10.841	12.728	14.942	17.542	20.595	24.178	28.385	33.324	39.122	45.930	53.921	63.304	74.318	87.250	102.431	120.254	141.179	165.744	194.583	194.583
Markedsandel (peak)	-	-	-	-	-	-	0%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Andel af peak	-	-	-	-	-	-	0%	5%	20%	40%	60%	75%	90%	95%	90%	80%	70%	60%	40%	20%	10%	5%	5%
<b>Omsætning</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>309</b>	<b>1.451</b>	<b>3.406</b>	<b>5.998</b>	<b>8.803</b>	<b>12.401</b>	<b>15.368</b>	<b>17.092</b>	<b>17.836</b>	<b>18.322</b>	<b>18.438</b>	<b>14.431</b>	<b>8.471</b>	<b>4.972</b>	<b>2.919</b>	<b>2.919</b>
Forsknings og udviklingsomkostninger	70	70	162	162	162	48	242	242	1.088	2.555	4.499	6.602	9.301	11.526	12.819	13.377	13.742	13.828	10.823	6.353	3.729	2.189	2.189
Driftsomkostninger	-	-	-	-	-	-	-	232	1.088	2.555	4.499	6.602	9.301	11.526	12.819	13.377	13.742	13.828	10.823	6.353	3.729	2.189	2.189
<b>NOPAT (DO)</b>	<b>-70</b>	<b>-70</b>	<b>-162</b>	<b>-162</b>	<b>-162</b>	<b>-48</b>	<b>-242</b>	<b>-165</b>	<b>363</b>	<b>852</b>	<b>1.500</b>	<b>2.201</b>	<b>3.100</b>	<b>3.842</b>	<b>4.273</b>	<b>4.459</b>	<b>4.581</b>	<b>4.609</b>	<b>3.608</b>	<b>2.118</b>	<b>1.243</b>	<b>730</b>	<b>730</b>
Teknisk risiko pr fase	100%	42%	100%	100%	65%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Kumuleret sandsynlighed	100%	100%	42%	42%	42%	27%	27%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
rFCF	-70	-70	-68	-68	-68	-13	-66	-41	89	209	368	540	760	942	1.048	1.093	1.123	1.130	885	519	305	179	179
Diskonteringsfaktor	100%	86%	74%	64%	55%	48%	41%	35%	31%	26%	23%	20%	17%	15%	13%	11%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	4%
rPV FCF	-70	-60	-50	-43	-37	-6	-27	-14	27	55	83	105	128	137	131	118	105	91	61	31	16	8	8

Værdiansættelse	Værdi
PV TV	231
rTV	57
rNPV	844

Fase	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	FaseII	FaseII	FaseIII	FaseIII	FaseIII	Godk.
					<b>27.170</b>	<b>38.556</b>
					19.963	50.829
				<b>19.146</b>	<b>19.146</b>	<b>19.146</b>
				11.864	13.492	25.030
		<b>13.492</b>		<b>9.508</b>	<b>9.508</b>	<b>9.508</b>
		6.917		5.638	6.700	12.219
	<b>6.700</b>	<b>6.700</b>		<b>4.721</b>	<b>4.721</b>	<b>4.721</b>
	1.623	1.623		2.546	3.327	5.857
	844	<b>4.721</b>		<b>2.345</b>	<b>2.345</b>	<b>2.345</b>
		663		1.010	1.652	2.697
					840	<b>1.164</b>
						1.129











## Bilag G – Indirekte omkostninger og balancen

Beregning af de indirekte omkostninger

Indirekte omkostninger	2017	2016	2015	2014	2013
DKKm	71	141	68	42	56
Gennemsnit	75				
Terminal værdi	539				

### **Balancen**

DKKm

<b>Aktiver</b>	<b>2017</b>
Ejendom og udstyr	46
Depositum	7
Andre tilgodehavender	31
<b>Langfristede aktiver i alt</b>	<b>84</b>
Tilgodehavender fra salg af tjenesteydelser	125
Omsættelige værdipapirer	291
Likvider	496
<b>Kortfristede aktiver i alt</b>	<b>912</b>
<b>Aktiver i alt</b>	<b>996</b>

<b>Passiver</b>	<b>2017</b>
Konvertibel Gæld	322
Udsudte indtægter	529
<b>Langfristede forpligtelser i alt</b>	<b>851</b>
Udsudte indtægter	196
Leverandørgæld	30
Anden gæld	145
<b>Kortfristede forpligtelser i alt</b>	<b>371</b>
<b>Forpligtelser i alt</b>	<b>1.222</b>
<b>Egenkapital</b>	<b>2017</b>
Aktiekapital	15
Reserver	1.850
Akkumuleret underskud	-2.092
<b>Egenkapital i alt</b>	<b>-226</b>

<b>Egenkapital i alt</b>	<b>-226</b>
--------------------------	-------------

<b>Total egenkapital og forpligtelser</b>	<b>2017</b>
	<b>996</b>