

**Novozymes i et
teknologihistorisk
perspektiv**

Janus Novak Olesen
Kasper Hedegaard Schiölin
Lasse Knud Damgaard
Mathias Vestergaard

Teknologihistorie – januar 2006

Institut for Informations- og Medievidenskab
Aarhus Universitet

Novozymes i et teknologihistorisk perspektiv

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	2
Problemformulering.....	3
En fremsynet virksomhed.....	3
Metode	4
Teori	6
Generisk strategi.....	6
Den nationale diamant	6
De fem konkurrencekræfter	10
Værdikæden og værdisystemet	11
Globalisering.....	12
Novozymes' historie	15
Den bioteknologiske branche i Danmark	17
Faktorbetingelser	17
Efterspørgselsbetingelser	18
Relaterede og understøttende industrier.....	19
Firmastrategi, struktur og rivalisering.....	20
Konkurrenceforhold	21
Industristruktur.....	22
Konkurrencekræfter i industrien.....	29
Novozymes' værdikæden	35
Indledning.....	35
Primære aktiviteter	35
Indkøb.....	38
Teknologiudvikling.....	39
Menneskelige resurser.....	45
Firma infrastruktur.....	49
Novozymes' styrkeprofil.....	58
Styrker	58
Svagheder.....	60
Muligheder.....	61
Trusler	61
Konklusion på SWOT analyse	62
Samlet konklusion	62
Litteraturliste.....	64

Tegn indeholdt i opgaven: 150.137

Ansvarsfordeling: Janus er ansvarlig for side 6-15, Kasper er ansvarlig for side 16-25, Lasse er ansvarlig for side 26-35, Mathias er ansvarlig for side 36-45. Resten af siderne er fælles ansvar.

Problemformulering

Formålet med opgaven er at undersøge hvorfor Novozymes er førende inden for deres forretningsområde samt hvad virksomheden gør for at opnå varige konkurrencefordele.

Vi vil derfor se på hvilke faktorer virksomheden er påvirket af, både fra industrien og samfundet. I lyset af den generelle samfundsudvikling, vil fokus være rettet mod de muligheder og udfordringer globaliseringen giver virksomheden, særligt i forhold til informations- og kommunikationsteknologi, og hvordan Novozymes agerer i forhold til disse.

En fremsynet virksomhed

Novozymes er verdens førende producent af industrielle enzymer og er ligesom flere af de andre store virksomheder i den bioteknologiske branche opstået i Danmark. Kerneforretningen i Novozymes er at udvikle, producere og sælge industrielle enzymer.

Enzymer er en klasse af proteiner, der kan katalysere en kemisk proces. At enzymer katalyserer en proces, betyder at reaktionen forløber mere effektivt. Dette sker uden at enzymet forbruges i processen. Enzymer findes overalt i naturen og er helt essentielle for alle levende organismer. Man har siden det 17. århundrede anvendt enzymer i alkoholproduktion. Garveri-industrien har anvendt enzymer til blødgøring af huder og mejerierne har anvendt enzymer for at få mælk til at stivne. Dog i begge tilfælde uden at man reelt vidste, hvad der egentlig foregik. Det danske firma Chr. Hansen var blandt de første til at fremstille et standardiseret enzymprodukt. En anden tidlig industriel anvendelse af enzymer var tyskeren Otto Röhm's vaskemiddel 'Burnus' fra 1914.

Novozymes opererer inden for den overordnede branche industriel bioteknologi, som er relateret til både den kemiske og den farmaceutiske industri. Kundegrupperne deles med den kemiske industri, mens der teknologisk er stærke bånd til den farmaceutiske industri. Industriel bioteknologi kaldes også "hvid bioteknologi", og skelnes generelt fra "rød" medicinsk bioteknologi og "grøn" agroindustriel (plante) bioteknologi.

Vores undersøgelse af Novozymes tager udgangspunkt i Michael E. Porters teorier om nationale determinanter for industriens konkurrenceevne, industriens konkurrencekræfter, generiske strategier og værdikæden, som alle vil blive introduceret i opgavens teori-afsnit. Teorierne bruges til at analysere Novozymes på basis af en række artikler og bøger. Centralt for Novozymes' konkurrenceevne er først og fremmest en bevidst strategi om at fokusere på kernekompetencer og differentiere sine produkter gennem en effektiv og kundeorienteret forsknings- og udviklingsindsats. Bevidst og effektiv brug af IKT i hele organisationen, som et værktøj til at effektivere strategien, er også en medvirkende faktor. Novozymes har desuden en stærk profil på sociale og miljømæssige områder, der skal sikre virksomhedens langsigtede overlevelse gennem åbenhed og respekt for mennesker og miljø.

Metode

For at behandle den formulerede problemstilling vil vi overordnet strukturere opgaven efter en progression, hvor der 'zoomes ind' i både tid og fokus. Fra en generel beskrivelse af industrien i en nation, over en analyse af selve industriens struktur i dag til en specifik analyse af Novozymes. Konkret indebærer denne metode:

1. En indledende beskrivelse af de centrale teorier der ligger til grund for opgavens analyse af virksomheden og forståelsen af industrisamfundets udvikling.
2. Grundlæggelse af forståelsen for Novozymes ved en beskrivelse af industrien og herunder Novozymes' opståen. Først vil Novozymes' historie blive beskrevet. Herefter vil vi afdække, hvorfor Novozymes er opstået i Danmark, ved at analysere hvorfor den danske bioteknologiske branche er opstået og blevet internationalt succesfuld. Denne analyse vil benytte og blive struktureret efter Porters 'nationale diamant'. Vi mener, at Porters teori i analysen af en enkeltstående internationalt succesfuld virksomhed hovedsageligt er brugbar til at forklare, hvorfor denne status er nået. Til at forklare virksomhedens konkurrenceevne i dag finder vi andre dele af Porters teori mere anvendelig.
3. Herefter vil vi lave en generel karakteristik af industrien fra globaliseringens start og frem til i dag. På basis af dette vil industriens konkurrencekræfter blive analyseret ved brug af Porters 'five forces' model. Formålet er at etablere, hvordan virksomheder generelt bør agere i industrien for at opnå varige konkurrencefordel.
4. Analysen af Novozymes' aktiviteter struktureres efter Porters værdikæde. Vi vil vise, hvordan de organiserer og udfører disse for at opnå varige konkurrencefordele i forhold til industriens konkurrencekræfter, og de generelle udfordringer og muligheder globalisering stiller virksomheder over for.
5. For at vurdere om Novozymes besidder varige konkurrencefordele vil vi foretage en samlet vurdering af virksomhedens position, struktureret ved brug af SWOT modellen.
6. Til slut foretages en samlet konklusion på den stillede problemformuleringen.

Der vil i opgaven gennemgående blive opsummeret på delafsnit for at øge overblikket og fokusere på vigtige elementer.

Det skal bemærkes, at den behandlede virksomhed først tog navnet Novozymes ved en opsplitning af to forretningsområder under virksomheden Novo Nordisk. Da der imidlertid altid har eksisteret en logisk adskillelse mellem disse, vil vi blot benytte navnet 'Novozymes', selv om dette henviser til et forretningsområde under en virksomhed med et andet navn. Hvor hele virksomheden før opsplitningen beskrives, vil betegnelsen Novo Nordisk blive anvendt.

Kildekritik

Det teoretiske fundament for denne opgave udgøres af to primære kilder.

Den første er Michael E. Porters *"The Competitive Advantage of Nations"* fra 1990. Værket er centralt i moderne økonomisk teori og repræsenterede ved sin udgivelse et brud med traditionel økonomisk tænkning. Denne fokuserede i høj grad på konkurrencen mellem nationer, mens Porters teori i stedet er funderet på den iagttagelse, at det er *industriene* i nationer, der konkurrerer og ikke nationer set som homogene enheder. Porters værk er således baseret på omfattende empiriske studier af industrier i en række udvalgte lande og inddrager, på trods af sit omfang, kun en meget begrænset del af denne empiri. I forlængelse af Porters bog blev derfor udgivet en række individuelle værker, der i nærmere detalje beskriver nogle af de industrier, der blev studeret. I Danmark, som var et af de lande, Porter havde valgt at analysere, forestod Henrik Pade bl.a. udgivelsen af et studie af Danmarks bioteknologiske branche. Denne bog har også været en vigtig kilde for opgaven.

Den anden del af det primære teoretiske fundament er tekster af Jens Christensen, der beskriver industrisamfundenes udvikling og karakteristika og således danner grundlag for forståelsen af den samfundsmæssige kontekst, den analyserede virksomhed Novozymes indgår i.

I selve analysen af Novozymes har virksomhedens årsrapporter fra 1995 til 2004 samt hjemmeside, været den primære kilde. Det har i denne forbindelse været fordelagtigt, at Novozymes har en meget 'åben' profil og således gør en stor mængde information tilgængelig. Tilsvarende er informationer om andre relevante virksomheder og aktører, i den industri Novozymes er en del af, hentet fra disses hjemmesider og årsrapporter. Novozymes har desuden udgivet en omfattende gennemgang af sin historie i bogen *"Vejen til Novozymes"*, skrevet af den tidligere forskningschef Knud Aunstrup og denne bog har også været en væsentlig kilde.

Foruden disse kilder er anvendt en større mængde artikler fra bredt anerkendte danske (og enkelte udenlandske) aviser og tidsskrifter samt bøger hvori Novozymes indgår som casestudy. Vi har ikke på noget tidspunkt i studiet af disse kilder, fundet grund til at betvivle deres autenticitet eller korrekthed.

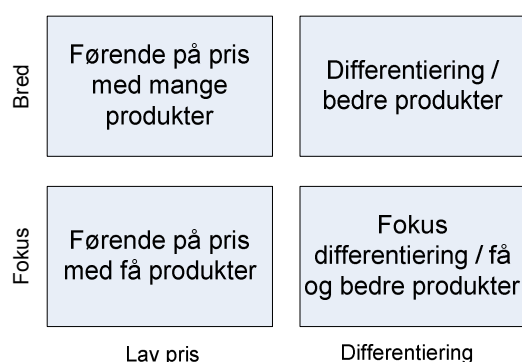
Generelt for opgaven gælder, at hvor ikke andet angives, er oplysninger indhentet fra de respektive virksomheders hjemmesider og årsrapporter eller den førnævnte teoretiske litteratur.

Det skal bemærkes, at det ofte ikke er muligt at henvise til en nøjagtig adresse på en hjemmeside pga. den tekniske opbygning (dynamisk indhold).

Teori

Generisk strategi

Generisk strategi er modellen, der bruges til at analysere, hvilken strategi virksomhederne anlægger for at skabe konkurrencefordele inden for deres forretningsområde. Porter bygger modellen op om to akser, som danner ramme om en matrice med i alt fire felter. Den vertikale akse beskriver konkurrencefordelene og er underdelt af to basale måder at opnå konkurrencefordele: lavpris og differentiering. Den horisontale akse beskriver konkurrenceomfanget og er underdelt i de to basale fokusområder bred og snæver fokus. Se figur.



Lavprisstrategien vælges af virksomheder, der vil konkurrere på pris dvs. opnå de laveste omkostninger i design, produktion og marketing ift. konkurrenterne. Differentieringsstrategien vælges af virksomheder, der vil konkurrere på kvalitet dvs. levere et unikt, særegent og ekstra godt produkt eventuelt med tilknyttede services i form af fx eftersalgsservice.

Konkurrenceomfanget er betegnende for, hvilke segmenter i industrien virksomheden vælger at konkurrere i. Et bredt fokus kan således have fordele i, at den samme viden omkring anvendelse, marketing etc. kan bruges i flere forskellige segmenter. Et snævert fokus kan have fordele i, at virksomhederne kan koncentrere al deres viden på ét produkt.

Porter pointerer, at den værste strategiske fejltagelse en virksomhed kan foretage, er at forsøge at besidde alle fire felter eller være ”fanget” i midten.

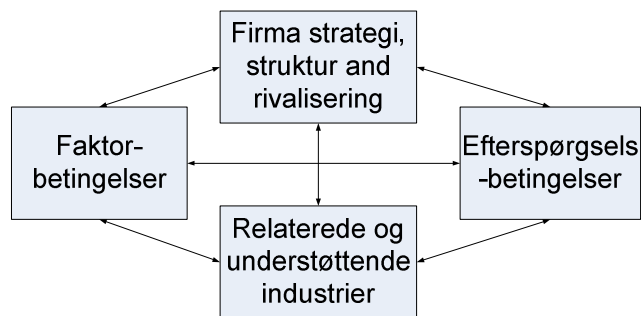
Den nationale diamant

Denne analysemodel bruges til at analysere muligheden for, at virksomheder i et land inden for en given industri får international succes. Porter bygger teorien på en række grundlæggende iagttagelser:

- Forskellige industrier opnår konkurrencefordele på forskellige måder. Derfor er mulighederne for udvikling i et land forskellig fra industri til industri. Det er derfor centralt, at en analyse af et land skal fokusere på den enkelte industri.

- Afhængig af hvilke kerneværdier en virksomhed besidder, er forskellige nationer mere eller mindre fordelende for kerneaktiviteterne.
- Virksomheder opnår internationale konkurrencefordele ved gennem innovation. Ved innovation forstås al form for nyskabelse inden for alle områder af virksomheden. Af denne grund er nationens evne til at stimulere innovationen central. Særligt centralt er forudsætningerne for allerede succesfulde virksomheders evne og vilje til at opnå varige konkurrencefordele gennem innovation.
- Relateret til virksomhedernes innovationsevne er også evnen til effektivt at opfatte og hurtigt udnytte markedsændringer, der skaber nye måder at konkurrere på, som eventuelt foregriber internationale tendenser.

Ud fra disse grundlæggende betragtninger inddeler Porter de nationale forhold i fire forskellige determinanter: faktor betingelser, efterspørgsels betingelser, relaterede og understøttende industrier og firma strategi, struktur og rivalisering. Desuden ser man på, hvordan staten og tilfældige hændelser kan påvirke determinanterne. Se figur.



Faktor betingelser

Faktorer forstås som de input til industrien, en nation besidder.

Der skelnes imellem basale og avancerede faktorer. Naturressurser, klimaet og ufaglært arbejdskraft er eksempler på basale faktorer, som i sig selv ikke skaber nogen kapitalistisk værdi. De avancerede faktorer kan fx. være specialviden, infrastrukturelle systemer, uddannelse etc. De basale faktorer kan ikke udnyttes fuldt ud, medmindre der er avancerede faktorer til stede. Tilstedeværelsen af avancerede faktorer giver mere vedvarende konkurrencefordele end tilstedeværelsen af basale faktorer.

Faktor betingelser deles ind i følgende resurse kategorier:

- Menneskelige resurser: mængden af arbejdskraft, færdigheder, lønninger, overenskomstmæssige arbejdstider, arbejdsetik og specialuddannet arbejdskraft.
- Fysiske resurser: kvalitet af de fysiske resurser, adgang til og priser på vand, mineraler, træ, elektricitet etc. klima, geografiske forhold og placeringen ift. andre nationer.
- Viden: videnskapacitet, viden om markedet, universiteter, forskningsanstalter (private eller offentlige), analyseinstitutter, tilgængeligheden af videnskabelig litteratur og handelsforeninger.

- Kapital: rådighedsbeløbet til finansiering af industrien, renter, skatteregler etc.
- Infrastruktur: typen af infrastruktur, kvaliteten og omkostningerne. Disse infrastrukturelle systemer bruges både til at beskrive transport, kommunikation, postvæsen, sygehusvæsen, bankvæsen og til sidst indebærer det også kulturelle institutioner, der gør nationen mere attraktiv at bo og arbejde i.

Det er vigtigt at forstå, at det ikke er nok for en nation blot at være i besiddelse af disse faktorer for at skabe virksomheder, der opnår konkurrencefordele. Derimod er virksomhedens udfordring at anvende disse faktorer på en fordelagtig måde – kun herved opnås konkurrencefordele. Det skaber fx ingen konkurrencefordele, hvis en nation er i besiddelse af store olieresurser (fysiske resurser), men samtidig ikke har den nødvendige viden til at udnytte denne olie (videns resurse). Det er altså samspillet og balancen mellem de forskellige faktorer, der er afgørende karakter for, om der i en nation vil opstå konkurrencedygtige virksomheder.

Efterspørgselsbetingelser

Efterspørgselsbetingelserne skal forstås som efterspørgslen på hjemmemarkedet for industriens produkter og services. De kan deles ind i følgende efterspørgselskategorier:

- Købernes behov: Hvis købernes efterspørgsel er krævende, kan det stimulere væksten i en given industri. På samme måde kan ikke-krævende købere være med til at hæmme en industris konkurrencefordele.
- Størrelsen og mønstret af væksten i efterspørgslen: En tidlig mætning af hjemmemarkedet fører ofte til, at virksomhederne bliver tvunget ud på det internationale marked, hvor der er en stadig eller kommende efterspørgsel. Således kan virksomhederne få internationale konkurrencefordele i de industrier, hvor hjemmemarkedet på denne måde har været med til at foregribe en senere international efterspørgsel.
- De mekanismer der gør, at efterspørgslen på hjemmemarkedet overføres til udenlandske markeder: Købernes krav til virksomheden kan i en given nation være høje. Disse krav kan imidlertid sprede sig til resten af verden, og derfor har industrier i nationer, som først var præget af disse krævende købere, en fordel i netop at kunne respondere på denne nye internationale efterspørgsel.

Porter nævner desuden to, efter eget udsagn, mindre betydningsfulde inddelinger: kvaliteten af efterspørgsel og mængden af efterspørgsel.

Efterspørgselsbetingelserne forstærker ofte gensidigt hinanden. Som tidligere nævnt kan fx købernes krav være så høje, at de virker forstærkende på mekanismen, der internationaliserer den krævende efterspørgsel.

Relaterede og understøttende industrier

Relaterede industrier er dem, som virksomheden deler aktiviteter med i værdikæden. De understøttende industrier er leverandørerne til industrien.

- Understøttende industrier: Deres primære rolle er naturligvis at kunne levere de nødvendige inputs til industrien. Konkurrencedygtige understøttende industrier kan påvirke industriens vækst. Samarbejdet mellem industrierne kommer begge til gode og ofte ses udveksling af teknologi, viden etc. Det er altså i høj grad afgørende om en understøttende industri er konkurrencedygtig ift. industriens vækst. Den såkaldte "pull effekt" er her også bemærkelsesværdig. Denne betyder, at en konkurrencedygtig understøttende industri kan trække industrien med i en internationalisering. Processen kan selvfølgelig også være, at industrien trækker den understøttende industri med.
- Relaterede industrier: På samme måde som i de understøttende industrier er det her muligt at undersøge, hvorledes det påvirker en industri at have en konkurrencedygtig relateret industri. Relaterede industrier kan dele teknologi, distributionskanaler eller producere produkter, som supplerer hinanden osv.

Porter lægger særlig vægt på den synergieffekt, der kan opstå i forbindelse med virksomhedernes organisering i såkaldte kompetenceklynger. Disse opstår som resultat af gensidige påvirkninger mellem de industrier, forholde- ne i den nationale diamant gør konkurrencedygtige. Succesfulde industrier i en nation er ofte forbundet i kompetenceklynger, der således illustrerer den nationale diamant systematiske struktur. Industrierne i en kompetence- klynge vil ofte være geografisk koncentreret, hvorved påvirkningerne mellem dem ikke begrænses til de formali- serede udvekslinger af varer, viden m.v., som sker gennem mekanismer i den ovenfor beskrevne determinant.

Virksomhedsstrategi, struktur og rivalisering

Forskellige nationer fordrer forskellige mønstre i virksomhedernes strategi, struktur og rivalisering. Disse forskelle beskrives i denne determinant. Man ser bl.a. på:

- Den generiske strategi man generelt følger i en industri. Fx er Italien førende inden for luksusproduktion af møbler, belysning og uldstoffer i kraft af, at de følger en fokusdifferentieret strategi.
- Det der kendetegner organisationsformen i et land fx virksomhedskultur.
- Rivaliseringen mellem konkurrenter i et lands industri, som er med til at give industrien vedvarende konkurrencefordele i kraft af, at det øger innovationen.

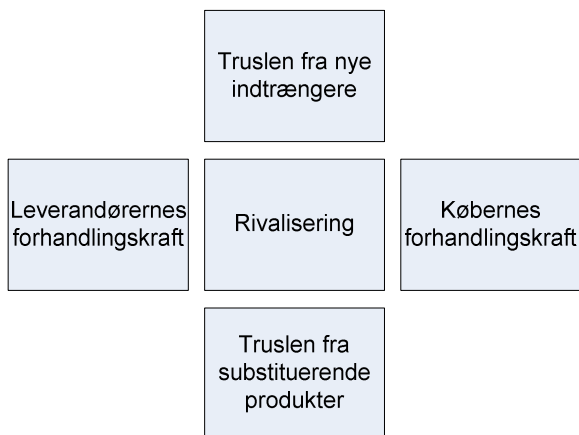
Selektive Ulemper

Konkurrencefordele kan også opstå ved fraværet af et eller flere elementer i en determinant, hvilket betegnes som selektive ulemper. I en nation, hvor elementer i determinanterne er ugunstige, bliver man nødt til at innovere kraftigt på det område for at omgås denne ulempe. Innovationer, der først opfattes som omgåelse af en ulempe, kan senere vise sig at bidrage til industriens konkurrenceevne, da innovationen måske har ført til produktivitetsforøgelse, færre omkostninger eller lignende fordele, som konkurrenterne ikke har været nødsaget

til at overveje. På denne måde bliver en ulempe, der ved første øjekast synes konkurrencehæmmende, nu en fordel der på længere sigt kan være afgørende for en industris konkurrencedygtighed. Selektive ulemper skal ses i et historisk perspektiv, således kan det først senere observeres, om ulempen bliver omgået på en måde, der vil skabe konkurrencefordele ift. andre nationer. Et karakteristika ved selektive ulemper er, at de kan foregribe efterspørgslens udvikling i andre lande, der ikke har disse ulemper. Fx har Japan i kraft af deres ringe naturressurser og afsides beliggenhed, haft svært ved at skaffe energi, hvilket har medført innovation inden for energibesparende produktionsprocesser og produkter. Denne innovation foregreb en senere global efterspørgsel pga. høje energipriser.

De fem konkurrencekræfter

Porter definerer denne analysemodel på baggrund af sin observation af, at det er firmaer og ikke nationer, der konkurrerer på det globale marked. For at forstå denne konkurrence er det væsentligt at kunne analysere en industri ud fra de kræfter, der påvirker konkurrencen. Han opstiller fem kategorier af kræfter, der har indflydelse på konkurrencen i en industri. Se figur.



1. **Truslen for nye indtrængere:** Hvis nye firmaer kommer ind på markedet, risikerer de eksisterende firmaer at miste markedsandele. Desuden nedbringes deres profitpotentiale i kraft af den øgede konkurrence på markedet.
2. **Truslen for substituerende produkter:** Hvis markedets produkter er i fare for at blive erstattet af produkter fra andre industrier, begrænses den pris virksomhederne kan tage for sine produkter uden at miste markedsandele til den substituerende industri.
3. **Leverandørernes forhandlingskraft:** Hvis leverandørernes produkter er meget eftertragtede, i kraft af udbud og efterspørgsel, stiger deres forhandlingskraft og hermed de priser, de kan tage for deres produkt. Desuden kan samarbejde mellem leverandørerne hæve deres forhandlingskraft.

4. **Købernes forhandlingskraft:** Jo mere attraktive kunderne er, des større er deres forhandlingskraft. Det påvirker de priser, virksomhederne kan tage for deres produkter i kraft af øget konkurrence om kunderne.
5. **Rivalisering:** Hvis rivaliseringen er høj i en industri, tærer det på profitten, idet der kræves investeringer indenfor de områder, hvor rivaliseringen forgår fx reklame eller forskning og udvikling. Desuden kan profitten forsvinde til kunderne, hvis rivaliseringen kommer til udtryk i konkurrence om pris.

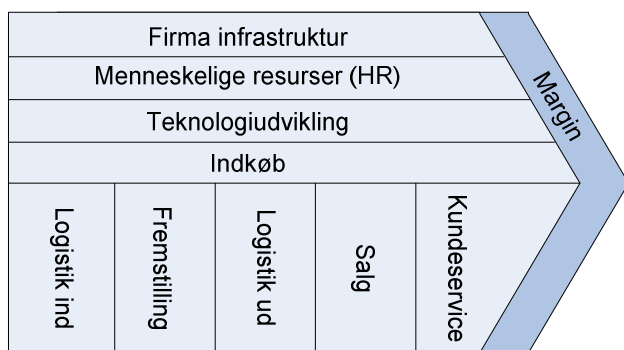
Tilsammen danner styrken af hver af de fem konkurrencekræfter et billede af industriens struktur og attraktivitet. Jo svagere de fem konkurrencekræfter er, desto mere attraktiv er branchen. Strukturen er forskellig fra industri til industri og analysen af de fem kræfter viser, hvad man konkurrerer på i en bestemt industri og hermed hvad der kræves for at være konkurrencedygtig.

Værdikæden og værdisystemet

Værdikæden

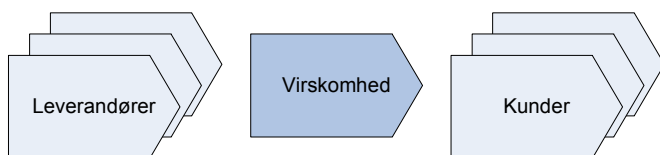
Værdikæden bruges til at få en forståelse af, hvordan virksomhederne skaber værdien af deres produkt. Den ultimative værdi, som virksomhederne skaber, måles i den pris, kunderne er villige til at betale. Hvis denne pris er højere end virksomhedens samlede omkostninger, har de skabt en merværdi i deres virksomhed, som symboliseres ved marginen i værdikæden. Dette er således virksomhedens profit.

Porter inddeler værdikæden i en række primære og sekundære aktiviteter. De primære aktiviteter omhandler selve produktionen, og de sekundære aktiviteter danner ramme om produktionen. Porter konkluderer, at en virksomhed ikke kun er en sum af dens aktiviteter men et netværk af aktiviteter, som er forbundet med hinanden. Forbindelserne imellem aktiviteterne bliver synlige, når en aktivitet udført på en bestemt måde påvirker omkostningerne eller effektiviteten i andre aktiviteter. For at opnå konkurrencefordele er det vigtigt, at en virksomhed vælger at strukturere sine aktiviteter, så den skaber den størst mulige margin i værdikæden. Det varierer fra industri til industri, hvilke aktiviteter virksomheden må fokusere mest på at forbedre. I analysen af værdikæden undersøges, hvordan virksomhedens værdikæde er struktureret, og hvordan de enkelte aktiviteter påvirker hinanden gensidigt. Se figur.



Værdisystemet

Værdisystemet kan opfattes som hele industriens værdikæde. Værdisystemet indeholder på denne måde både leverandørernes og købernes værdikæder. Derudover passerer virksomhedens produkter ofte gennem en distributørs eller sælgers værdikæde. Som vi så i værdikæden, er det vigtigt for en virksomhed at strukturere sine interne aktiviteter for at opnå konkurrencefordele. Det samme gælder i værdisystemet, hvor forbindelserne mellem de enkelte værdikæder også er vigtige faktorer for at opnå konkurrencefordele. Ved at optimere koordinationen af aktiviteter mellem værdikæderne i værdisystemet vil alle parter i værdisystemet opnå større konkurrencefordele. Se figur.



Optimeringen kan fx ske ved brug af *kanban*, som er en japansk metode til lagerreduktion. Metoden bygger på at leverandører og kunder forsøger at koordinere deres logistik ind og ud så optimalt, at de ikke vil få overskydende produkter på lager.

Porter konkluderer at evnen til at udnytte forbindelserne mellem aktiviteterne i værdisystemet, er vigtig for at forklare en nations industriens konkurrenceposition.

Globalisering

Vi vil i dette afsnit beskrive de konstituerende træk ved den tredje industrielle revolution, også benævnt globaliseringen. Afsnittet starter med en kort beskrivelse af industrisamfundets opståen og udvikling for at danne ramme om den nutidige udvikling.

Den første industrielle revolution, ca. 1750 - 1880

Den første industrielle revolution skabte fra midten af det 18. århundrede udgangspunkt for vores nutidige industrialiserede verden med udbredelsen af kapitalismen. Ved kapitalismen forstås, at mange samfundsaktiviteter forvandles til varer. Et eksempel er at selve arbejdskraften bliver den fremvoksende arbejderklassens eneste kapitalistiske aktiv. I modsætning til det tidligere landbrugssamfund, er industrisamfundet et dynamisk samfund.

Resultatet af den første industrielle revolution er en industrialiseringsproces, hvor mange små individuelle kapitalister fra den nye borgerklasse skaber små virksomheder i byerne. Denne proces fører en urbanisering med sig, hvor tidligere bønder flytter til byerne og bliver arbejdere i industrien, og hermed skabes arbejderklassen. Der opstår altså to nye samfundsklasser og et nyt forhold mellem disse nemlig lønmodtager- og

arbejdsgiverforholdet.¹ Den fremvoksende samfundsstruktur og økonomi beskrives af Adam Smith i *The Wealth of Nations* fra 1776.²

Den anden industrielle revolution, ca. 1880 - 1990

I anden halvdel af det 19. århundrede ses tendenser, især i USA, til at virksomhederne opgraderer deres produktionsmetoder, bl.a. ved hjælp af standardisering, videnskabelig forskning og andre metoder for produktivetsforøgelse. Alle disse tiltag er med til at øge konkurrenceniveauet i industrien. Den individuelle kapitalist og de små virksomheder udvikler sig gradvist til store virksomheder med en professionel ledelse. Disse virksomheder har ofte et ben i mange forskellige industrier, idet de har diversificeret deres produktion.

Tendenserne breder sig i det 20. århundrede også til Europa, som nu også bliver domineret af store virksomheder. Efter anden verdenskrig styrkes verdensmarkedet i kraft af en stigende import og eksport. Mange virksomheder bliver multinationale i kraft af, at de opretter salgskontorer og produktionsanlæg i de lande, de handler med. Det gør de for at undgå told og afgifter på de varer, de sælger. Størstedelen af udviklingen ligger dog stadig i den nationale industrialisering, hvor der skabes stærke selv bærende nationale industrisamfund.³

Den økonomiske teori under den anden industrielle revolution var bl.a. udformet af Hecksher og Ohlin, i værket *Interregional and International Trade* fra 1933.⁴ De historiske tendenser i den anden industrielle revolution analyseres blandt andet af Alfred D. Chandler i *The Visible Hand* fra 1977 og *Scale and Scope* fra 1990.

I 1970'erne og 1980'erne ændres konjunkturerne, og en økonomisk verdenskrise indtræder. Virksomhederne forsøger at modsvare krisen ved at højne den internationale handel. Således forøges de multinationale selskaber både i antal og omfang gennem 1970'erne og 1980'erne. Denne strategi hjælper dog ikke meget, da den økonomiske krise er global. Samtidig er det et stort problem, at alle lande fører en restriktiv politik overfor udenlandske virksomheder i et forsøg på at beskytte deres egen industri, mens landets egne virksomheder forsøger at penetrere andre nationers markeder.

Den tredje industrielle revolution, ca. 1990

Begrebet globalisering eller den tredje industrielle revolution bruges til at beskrive den strukturelle ændring i samfundet, som skete fra omkring 1990. Det, der især kendetegnede denne ændring, var at verdensmarkedet åbnedes op og liberaliseredes, som et politisk svar på den forudgående økonomiske verdenskrise. Flere forskellige forhold gjorde det muligt, at samfundsstrukturene hen imod 1990 ændrede sig. Bl.a. brød de store planøkonomier i Rusland og Østeuropa sammen, og samtidig åbnede også Kina og Indien op for vestlig

¹ Christensen, 2005

² Christensen, 1996

³ Christensen, 2001

⁴ Christensen, 1996, p. 76

kapitalisme og investering. Resultatet var en udvidelse af det globale marked med en tredjedel. Samtidig opstod et politisk ønske om en liberaliseret verdenshandel i kraft af, at man indså, at udenlandske investeringer i nationen var gavnlige. Internationale handelsorganisationer som WTO og OECD opstod for at fremme den frie verdenshandel. I 1993 iværksatte EU ligeledes det indre marked for varer, kapital og arbejdskraft, hvilket medførte en kraftig liberalisering af det europæiske marked.

Den nye struktur ændrede de faktorer, der gjorde sig gældende for en virksomheds konkurrenceevne. For virksomhederne indebar det, at de blev nødt til at omstrukturere hele deres organisation og ændre strategi, hvis de ville bevare deres konkurrenceevne.

Det frie verdensmarked medfører en voldsom vækst i konkurrencen i kraft af, at man nu konkurrerer globalt. Det nødvendiggør en højnet produktivitet, innovation og fleksibilitet. For at muliggøre dette må virksomhederne fokusere på deres kernekompetencer. Dette øgede fokus fører til, at virksomhederne udskiller de aktiviteter, som ikke ligger inden for virksomhedens egentlige kompetencefelt. Aktiviteterne overtages således af virksomheder, hvis strategi netop er at have disse områder som kernekompetencer. Dette fænomen betegnes outsourcing. Ofte overtages disse aktiviteter af udenlandske virksomheder, hvilket muliggøres af den liberaliserede verdenshandel. På denne måde bliver alt fra IT-support og kantinedrift til hele forsknings- og produktionsenheder underlagt de frie markeds kræfter og konkurrenceforhold.

Opsplitningen af værdikæden foregår også internt i virksomhederne, som i stigende grad placerer deres aktiviteter der, hvor det er mest fordelagtigt. Således kan prisen på arbejdskraft og råvarer, tilstedeværelsen af menneskelige resurser, kundernes placering osv. have indflydelse på, hvor virksomheden placerer dele af sin værdikæde. IT og kommunikations teknologiens (IKT) fremmarch muliggør en sådan global opsplitning af værdikæden, da hidtidige tunge logistik- og kommunikationsopgaver forenkles med denne nye teknologi.

Med globaliseringen og den globale opsplittelse af værdikæden ændrede mange af virksomhedernes produkter sig. Fra at sælge færdigvarer har mange virksomheder nu indskrænket deres kompetencer til at omfatte enkelte komponenter, som udgør det færdige produkt. Konsekvensen er, at de netværk, som virksomhederne indgår i, bliver udvidede, og man bliver mere afhængige af de kompetenceklynger, man indgår i. Disse virksomheder styrker gensidigt hinandens position på markedet via vidensudveksling og samarbejde.

De nye måder at drive virksomhed på i den tredje industrielle revolution kendetegnes ved overgangen fra en multinational til en transnational virksomhed. Forskellen er, at en multinational virksomhed udelukkende er internationale i kraft af import og eksport. Derimod har den tredje industrielle revolutions transnationale virksomheder en international arbejdsdeling internt i virksomheden og placerer deres aktiviteter de steder i verden, hvor det bedst kan betale sig.⁵

⁵ Christensen, 2001

Michael E. Porter analyserer i sin bog *"The Competitive Advantage of Nations"* fra 1990 de nye tendenser nærmest før, de kommer til udtryk. Han fremhæver behovet for et paradigmeskift og beskriver sine teorier i bogen, som har haft stor betydning frem til i dag.

Novozymes' historie

Historisk brug af enzymer

Den isolerede brug af enzymer kendes tilbage til det 17. århundrede, hvor handelen med maltekstrakter var etableret. Maltekstrakt blev benyttet til produktion af alkohol på basis af korn og blev fremstillet af mange bryggerier. Selvstændige firmaer, som fremstillede maltekstrakt, opstod i starten af det tyvende århundrede, og et af disse var Schweizerische Ferment AG, som blev grundlagt i 1915. I Danmark fremstillede Kongens Bryghus som en del af deres maltproduktion også enzymprodukter til garveri-industrien i 1800-tallet. En anden historisk anvendelse af enzymer er osteproduktion, hvor mejerier har anvendt enzymholdigt ekstrakt fra kalvemaver til at få mælk til at stivne, såkaldt 'osteløbe'. Viden om de virksomme enzymer i osteløben manglede dog indtil det danske firma Chr. Hansen på baggrund af tysk forskning, i 1874 fremstillede det første rensede og standardiserede osteløbeenzym. Virksomheden blev hurtigt verdens førende producent af osteløbe, en position der er bibeholdt til i dag. En anden tidlig systematisk anvendelse af enzymer var tyskeren Otto Röhms vaskemiddel 'Burnus' fra 1914, et produkt baseret på enzymer fra dyrs bugspytkirtler.⁶

Novozymes opstår

Novozymes opstod som et forretningsområde under lægemiddelvirksomheden Novo (i dag Novo Nordisk A/S). Novo blev grundlagt i 1925 og producerer insulin, hvilket ikke er et enzym men et medikament til sukkersygepatienter. Insulin udvindes imidlertid ligesom Röhms vaskemiddelenzym fra bugspytkirtler, som aftages fra slagterierne, hvor de skal nedfryses omgående efter slagting for at kunne benyttes til insulinproduktion. I produktionen af insulin er enzymerne imidlertid uønskede, da de nedbryder insulinen, og de destrueres derfor som en del af produktionsprocessen. I 1939 stod Novo, i opløbet til anden verdenskrig, i en problematisk situation pga. svigtende leveringer af bugspytkirtler. En del af de tilgængelige råvarer blev anvendt til at producere enzymer til garveri-industrien, den primære anvendelse på det tidspunkt. Novo ønskede at diversificere sin forretning til også at omfatte enzymproduktion for på den måde at udnytte råvaren fuldt ud. I 1941 patenterede Novo derfor en proces til udvinding af både insulin og enzymer fra bugspytkirtler og begyndte at markedsføre produktet Trypsin Novo til blødgøring af læder.⁷

⁶ Aunstrup, 2001, pp. 40-43

⁷ Aunstrup, 2001, pp. 44-52

Novozymes' succes

Med den forbedrede forsyningssituation efter krigen udvidede Novozymes enzymproduktionen. Forretningen tog fart i 1952 med introduktionen af en ny produktionsteknik, der gjorde det muligt at udvinde enzymer fra mikroorganismer fremstillet ved gæring. På den måde var man uafhængig af forsyning med bugspytkirtler og storskala produktion af en lang række enzymer blev derfor mulig, hvilket snart skulle vise sig relevant. I starten af 1960'erne erhvervede Novozymes igennem samarbejde med Carlsberg et enzym, der viste sig ekstremt effektivt til at nedbryde pletter på tekstil. Produktet Alcalase blev udviklet og blev en gigantisk succes i vaskemiddelindustrien, intenst markedsført, bl.a. som det stadig kendte 'Biotex'. Novozymes' forretning voksede eksplosivt som følge af succesproduktet og fra 1965 til 1969 27-dobledes omsætningen. For at forsyne det hastigt ekspanderende marked, som Novozymes stort set var eneleverandør til, og samtidig bevare sin klare fordel ved at være først på markedet, investerede de fra 1967-69 cirka 300 mio. kr. i nye produktionsanlæg. Således blev verdens, på det tidspunkt, største enzymfabrik åbnet i Kalundborg i 1969.⁸ Succesen drev også Novozymes' første internationale ekspansion, først med købet i 1967 af tidligere omtalte Schweizerische Ferment AG, der i 1959 havde været de første til at udvikle et vaskemiddelenzym fremstillet ved brug af mikroorganismer. Udover at være en generende konkurrent rådede firmaet således over interessant teknologi.⁹ I 1969 etableredes i USA det første udenlandske datterselskab med det formål at varetage salg og service. Det amerikanske marked voksede kraftigt i slutningen af 1960'erne, og det anslås, at 50 millioner amerikanske hjem anvendte enzymholdige vaskemidler i 1969.¹⁰ Samme år publiceredes imidlertid en medicinsk undersøgelse, der forbandt enzymer med allergiske reaktioner og i USA betød en omfattende mediehetz et meget drastisk fald i salg og priser. Novozymes' omsætning faldt på få år til mindre end en tredjedel af niveauet i 1969, og omfattende fyringer var nødvendige.¹¹ Selv om den amerikanske Food and Drug Administration tre år senere fuldstændig frikendte enzymer for at være farlige for almindelige forbrugere (allergisymptomerne var observeret hos fabriksarbejdere der inhalerede store mængder enzymstøv), gik der det meste af 1970'erne, før omsætningen nåede samme niveau som før skandalen. For at eliminere enhver risiko ved produkterne arbejdede Novozymes i de følgende år med metoder til at mindske enzymprodukternes afgivelse af støv, og i 1982 var en granuleringsmetode, der definitivt eliminerede risikoen for allergi, udviklet.

På trods af skandalen i 1969, var der skabt et stort marked, hvor Novozymes bevarede den dominerende position, man havde opnået ved at være først på markedet, gennem videreudvikling af produkterne efter kundernes behov. Udgifter til produktionsanlæg af den nødvendige størrelse havde Novozymes fået dækket, mens investeringen, i lyset af allergiskandalen, afholdt mange andre fra at gå ind på markedet. I 1980 havde Novozymes stadig 60 % af markedet for vaskemiddelenzymer, som udgjorde 44 % af omsætningen. Det andet

⁸ Richter-Friis, 1991, pp. 217-225

⁹ Aunstrup, 2001, pp. 272f.

¹⁰ Richter-Friis, 2001, p. 225

¹¹ Richter-Friis, 2001, p. 228

primære forretningsområde, der opstod i løbet af 1970'erne, var enzymer til stivelsesindustrien. Drevet af forskning i omdannelse af stivelse til sukker, en proces der normalt benytter syre, ekspanderede Novozymes enzymerens applikationsområde. Da det ønskede enzym var udviklet efter mere end ti års forskning, havde Novozymes igen et enormt succesfuldt produkt (Sweetzyme), der 12-doblede salget til stivelsesindustrien fra 1974 til 1977. Denne gruppe enzymer udgjorde i 1980 34 % af Novozymes' omsætning.¹² Væksten i disse produktgrupper, der blev sparket i gang af succesen med Alcalase, var afsæt for Novozymes' internationalisering i 1970'erne og 1980'erne. I denne periode oprettedes repræsentation eller salgskontorer i 14 lande i Nord/Sydamerika, Asien og Europa. Ligeledes etableredes i perioden produktion i USA (1979), Japan (1982), Brasilien (1989) og senere i Kina (1995). Fremstilling ved brug af mikroorganismer havde som nævnt i 1950'erne muliggjort rentabel storskalaproduktion. Den nye genteknologi gav i 1980'erne nye muligheder for at modificere og optimere de produktionsorganismer, der benyttedes og dermed opnå langt højere produktivitet. Novozymes var tidlige med at udnytte teknikkerne og lancerede i 1984 deres første produkt fremstillet vha. genetisk modificerede organismer (GMO). I løbet af 1980'erne blev genteknologi kilden til en kraftig forbedring af virksomhedens produktivitet, og Novozymes var ved årtiets slutning en af verdens førende virksomheder inden for anvendelse af bioteknologi.

Den bioteknologiske branche i Danmark

Novozymes er opstået i Danmark, ligesom flere andre globalt førende enzymproducenter, fx Chr. Hansen og Danisco. Hvorfor er det netop i Danmark der har været de mest gunstige betingelser for disse virksomheder? For at besvare dette spørgsmål, vil vi med udgangspunkt i forrige afsnit, lave en systematisk analyse af industriens opståen, ved brug af Porters diamant. Vi vil kigge på de fire determinanter hver for sig, og hvordan de påvirker hinanden, samt indflydelsen fra regeringen og tilfældigheder. Analysens mål er at beskrive og forklare industriens opståen i Danmark, tidligt afgrænset fra etableringen frem til at virksomhederne bliver internationalt konkurrencedygtige.

Faktorbetingelser

Basale faktorer

Det er helt basalt for den bioteknologiske branches opståen i Danmark, at landet er et højtudviklet landbrugsland med en veludviklet fødevarerindustri. Af denne grund havde man god adgang til de specialiserede råvarer som dengang var nødvendige for produktionen som fx bugspytkirtler, kalvemaver og fiskeolie. Samtidig var prisen lav, da der var tale om rest- og affaldsprodukter.¹³

Som vi så i det forrige afsnit, medførte anden verdenskrig mangel på disse råvarer hvilket førte til en forbedret produkt- og procesudvikling. Der var altså tale om en tilfældig påvirkning, der medførte en faktorulemp. Denne

¹² Richter-Friis, 2001, pp. 252ff.

¹³ Pade, 1991, p. 44

faktorulempe blev dog vendt til en fordel i kraft af teknisk innovation, som medførte bedre udnyttelse af råvarerne.¹⁴

Avancerede faktorer

En vigtig faktor der var til stede i Danmark, da den bioteknologiske branche opstod, var faglært arbejdskraft i form af mejerister. De havde de nødvendige kvalifikationer og udgjorde derfor en specialiseret, menneskelig resurse.¹⁵

De specialiserede menneskelige resurser kom altså fra fødevarerindustrien, som desuden gav den bioteknologiske industri adgang til viden i kraft af den store grundforskning, der var blevet begået indenfor områder som var essentielle for industriens opståen. Vi skal se nærmere på dette i afsnittet om relaterede og understøttende industrier.

Der var altså tale om store faktorfordele i forbindelse med den bioteknologiske industris opståen i Danmark. Den nødvendige viden og de nødvendige råstoffer samt de nødvendige kompetencer var tilgængelige i kraft af den veletablerede landbrugs- og fødevarerindustri.

Efterspørgselsbetingelser

Som nævnt i foregående afsnit, har Danmark haft en veludviklet landbrugs- og fødevarerindustri. Disse industrier har tidligt haft en høj standard samt et højt kvalitetsniveau i deres produkter. Derfor har de efterspurgt additiver til at forbedre deres produkter, produktion og hygiejne. Chr. Hansen producerede som tidligere omtalt osteløbeenzymet til de mange danske mejerier allerede i slutningen af 1800 tallet. Udviklingen, der til sidst resulterede i det tidligere omtalte succesprodukt Alcalase, blev igangsat efter, at industrivaskerier i 1950'erne henvendte sig til Teknologisk Institut for at finde en løsning på vask af meget beskidt tøj fra slagterierne. Teknologisk Institut henvendte sig til Novozymes, hvorved udvikling var igangsat.¹⁶ De høje hygiejnekrav er et eksempel på, at staten påvirker efterspørgslen.¹⁷

I kraft af den tidlige efterspørgsel og Danmarks lille størrelse blev det nationale marked hurtigt mættet. Det medførte, at virksomhederne hurtigt blev internationaliserede. Samtidig var den samme efterspørgsel ved at opstå i andre lande, og den var relativt homogen, hvilket muliggjorde storskalaproduktion. Det gav de danske bioteknologiske virksomheder konkurrencemæssig fordel i kraft af, at de var først på det internationale marked. Fx blev Alcalase en international succes i 1960'erne, som vi tidligere har set, ligesom også Chr. Hansen tidligt var internationalt førende.

¹⁴ Pade, 1991, p. 44

¹⁵ Pade, 1991, p. 45

¹⁶ Richter-Friis, 1991, pp. 175ff.

¹⁷ Pade, 1991, p. 39

Dansk fødevarerindustri skabte altså en sofistikeret efterspørgsel. Tidligt behov og tidlig mætning af markedet førte til et generelt forspring både hvad angår teknologi og internationalisering, hvilket var en betragtelig fordel.

Relaterede og understøttende industrier

I etableringsfasen må det formodes, at de bioteknologiske virksomheder ikke har følt sig som en del af den samme industri. Det skyldes, at de indgik som leverandører i andre industrier og derfor følte tilhørsforhold til disse. Således føler en osteløbeproducent tilhørsforhold til mejeriindustrien, og en producent af vaskemiddelenzymer indgår i vaskemiddelindustrien.

I modsætning til det industriinterne samarbejde var samarbejdet med relaterede og understøttende industrier i særklasse. Især fremad i værdikæden var samarbejdet udpræget. Virksomhederne samarbejdede specielt med kemisk-/medicinal- og landbrugs-/levnedsmiddelindustrien, der var afhængige af den samme basisteknologi. Overførslen af viden gik begge veje, således at biotekvirksomhederne også fik glæde af kundernes store forskningsindsats.¹⁸ Fx udførte Carlsberg grundforskning i steril gæring, som er en helt basal teknik i enzymproduktionen. I det hele taget har specielt Carlsbergs grundforskning inden for enzymer, været uundværlig for enzymvirksomheder som Novozymes, og enzymbranchen er også traditionel leverandør til bryggeribranchen.¹⁹ Som beskrevet i historieafsnittet var det netop gennem samarbejdet med Carlsberg, at Novozymes udviklede deres første internationale succesprodukt Alcalase.

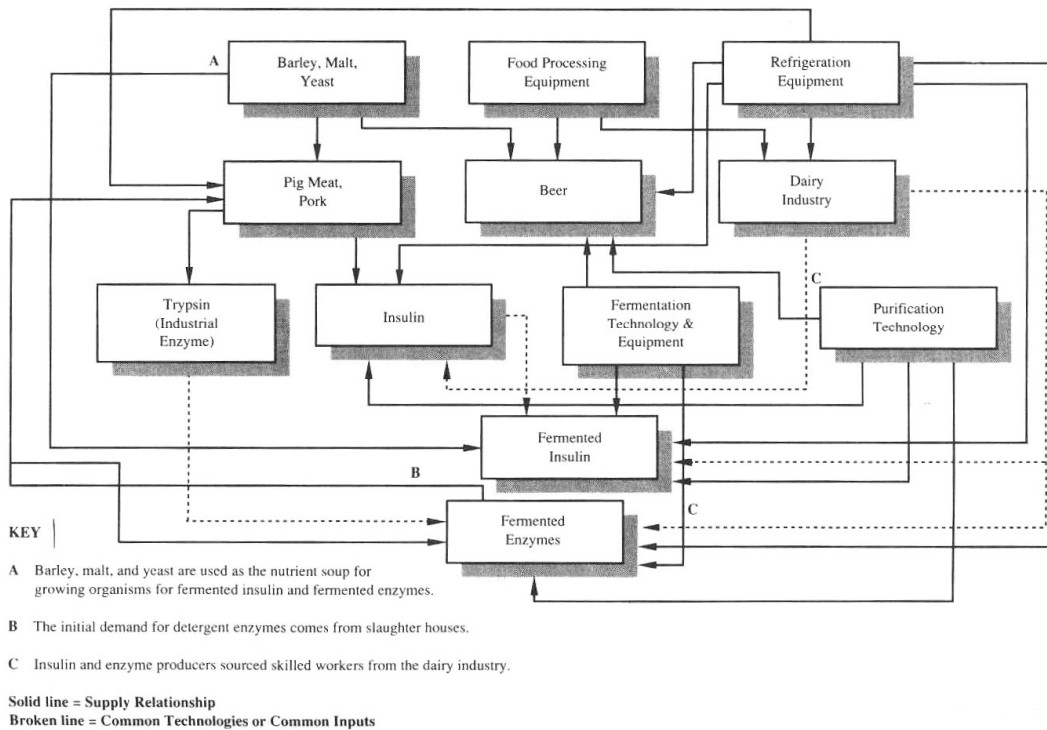
De bioteknologiske virksomheder opstod, som vi har set, i et land med en veludviklet landbrugs- og fødevarerindustri. Der er altså tale om en kompetenceklynge omkring disse industrier. Desuden udsprang medicinalindustrien også heraf og dannede en selvstændig klynge. Klyngerne bestod af mange af de industrier, som i Danmark bliver internationalt konkurrencedygtige såsom fødevarer-, landbrugs-, medicinal- og bioteknologiindustrierne. Der var tale om en såkaldt pull-effekt, hvor industrierne trak hinanden op på et internationalt konkurrenceniveau. Porter bruger netop disse klynger som et eksempel på et særligt slående eksempel på kompetenceklynger.²⁰ Se figur.

¹⁸ Pade, 1991, p. 42

¹⁹ Aunstrup, 2001

²⁰ Porter, 1990, pp. 149f.

Porters eksempel på konkurrencedygtige klynger i Danmark.²¹



Den bioteknologiske industri i Danmark er altså i høj grad blevet båret frem til sit nuværende høje internationale niveau i kraft af et udpræget samarbejde med relaterede og understøttende industrier. Til gengæld har man ikke følt sig som relaterede industrier i den etablerende fase.

Firmastrategi, struktur og rivalisering

Som vi så i afsnittet om efterspørgsel, var der i Danmark tidligt sofistikerede og krævende kunder, hvilket fik de danske bioteknologiske virksomheder til at satse på at udvikle meget specialiserede produkter med højt vidensindhold. Det medførte, at virksomhederne anlagde en differentieret strategi. Differentieringsstrategien medførte en kontinuerlig høj fokus på forskning og udvikling inden for de danske bioteknologiske virksomheder. Virksomhederne indgik i kraft af deres høje differentiering, i forskellige industrier og segmenter og optrådte derfor ikke som konkurrenter over for hinanden selvom de delte basisteknologi. Ud fra disse betragtninger må det formodes, at rivalisering ikke var med til at påvirke etableringen af den bioteknologiske industri i Danmark.²²

²¹ Porter, 1990, p. 150

²² Pade, 1991, pp. 35-38

Det kan altså konkluderes, at de danske bioteknologiske virksomheder anlagde en differentieret strategi i kraft af den sofistikerede og krævende efterspørgsel. Denne differentiering medførte en høj fokus på forskning og udvikling. Rivaliseringen var ikke væsentlig for etableringen af den bioteknologiske industri i Danmark.

Konklusion på den nationale diamant

Det, der har haft den afgørende rolle for de gunstige betingelser for den bioteknologiske industri i Danmark, var de mange understøttende industrier, som var til stede. De var skyld i det gode udbud af råvarer samt tilstedeværelse af kvalificeret arbejdskraft og højt specialiseret viden. Særligt bryggeriernes forskning inden for gæringsteknikker har været helt essentiel. Desuden har de i kraft af deres eget høje niveau fordret innovationen hos de bioteknologiske virksomheder med deres sofistikerede og krævende efterspørgsel. Efterspørgslen kom relativt tidligt i forhold til andre lande og gav de danske bioteknologiske virksomheder et forspring på det internationale marked. Den sofistikerede efterspørgsel fik virksomhederne til at satse på forskning og udvikling og anlægge en differentieret strategi. Generelt har deres strategi altså været baseret på at differentiere, hvilket senere viser sig at være en fordel i den internationale konkurrence.

Konkurrenceforhold

Som vi så i det forrige afsnit, er Novozymes ikke opstået i en etableret industri, men har i kraft af deres høje forskningsindsats i høj grad selv været med til at definere omfanget af den velafgrænsede industri, de i dag befinder sig i. Denne industri vil i det følgende blive beskrevet og afgrænset som en forudsætning for den efterfølgende analyse af konkurrencekræfterne. Hvor andet ikke er angivet, er oplysningerne baseret på virksomhedernes hjemmesider og årsrapporter (se litteraturliste).

Industriafgrænsning

Novozymes opererer inden for den overordnede branche industriel bioteknologi, som er relateret til både den kemiske og den farmaceutiske industri. Således deles de fleste kundegrupper med den (fin)kemiske industri, mens der teknologisk er stærke bånd til den farmaceutiske industri.

Ofte refereres der brancheinternt til industriel bioteknologi som ”hvid bioteknologi” pga. de miljømæssige fordele ved at erstatte den traditionelle kemiske industris produkter og produktionsprocesser med bioteknologisk funderede. Fx kan harpiksopløsende enzymer erstatte klor til blegning i papirindustrien. Industriel bioteknologi skelnes generelt fra ”rød” medicinsk bioteknologi og ”grøn” agroindustriel (plante) bioteknologi.

Den europæiske brancheorganisation for bioteknologiske industrier, Europabio, segmenterer industriens produkter i kemikalier (fødevareradditiver og finkemikalier), materialer (biopolymerer) og brændstoffer (ethanol).

Fælles for segmenterne er, at det færdige produkt produceres vha. - eller består af - mikroorganismer (ofte genmodificerede) som f.eks. gær, svampe eller bakterier, eller enzymer udvundet af disse.²³

Industristruktur

Af de tre segmenter inden for industriel bioteknologi er kemikalier ubetinget det dominerende segment og udgøres praktisk taget kun af enzymprodukter. Som vi har set, er brugen af enzymer til fødevarerfremstillingen, garvning og vask også nogle af de ældste anvendelser af bioteknologi i industriel sammenhæng. Enzymer til brug i vaskemidler var applikationen, der for alvor drev ekspansionen af markedet for industrielle bioteknologiske produkter, og det er i dag stadig det dominerende enkeltsegment.

Foruden enzymer må mikroorganismer henregnes under finkemikalier. Klassifikation svarer ikke til produktets egentlige indhold, men retfærdiggøres af de applikationer, mikroorganismer i dag har fx til spildevandsrensning, rengøring og plantepleje.

Materialer er et relativt nyt og uudforsket område, mens brændstofgruppen i praksis er identisk med bioethanol, der ikke i sig selv er et biologisk produkt, men produceres ved enzymatisk omdannelse af stivelse til ethanol.

Værdien af det samlede globale enzymmarked udgør ca. 13 milliarder kr.²⁴ Markedet for mikroorganismer og biopolymerer udgør sandsynligvis maksimalt én milliard kr.

Industrien er, sammenlignet med den farmaceutiske industri, generelt præget af bulk-varer. Den er ikke specielt lukrativ og viser beskedne vækstrater. Det vurderes at være en relativt lav-risiko industri med tilsvarende lav profit.²⁵ På denne måde minder industrien mere om den kemiske, men må vurderes generelt at være betydeligt mere forskningsintensiv.

I det følgende vil de enkelte segmenter af industrien blive karakteriseret ift. produkter, kunder, vækst, primære virksomheder og deres markedsandele. Generelle udviklinger i industriens struktur vil blive opidret. Beskrivelsen tager udgangspunkt i Novozymes' position, og der vil således blive fokuseret på de virksomheder, Novozymes selv udpeger som primære konkurrenter, hvilket dog også er de største aktører i industrien. Novozymes vil kun indgå med nøgletal. Visse tal er ekstrapoleret fra Novozymes nøgletal og markedsbeskrivelse og derfor behæftet med en del usikkerhed.

Finkemikalier

De kemiske produkter kan klassificeres i tre primære grupper; tekniske enzymer, fødevarer enzymer og foderstof enzymer. Hertil kommer mikroorganismer. De tre grupper svarer til Novozymes' opdeling, men er brugbare til at

²³ The European Association For Bioindustries, www.europabio.org

²⁴ Novozymes årsrapport, 2004

²⁵ Børsens Nyhedsmagasin, 2001, nr. 8

karaktarisere industriens struktur, da grupperne er baseret på, hvilken type produkter industriens kunder producerer, og industriens øvrige virksomheder ofte placerer sig efter den samme klassifikation.

Tekniske enzymer

Tekniske enzymer anvendes generelt til produktion eller forbedring af nonfood produkter, der som nævnt traditionelt har udgjort den største del af markedet for industriel bioteknologi. Andelen har dog været faldende grundet større vækst i andre applikationsområder. Foruden de dominerende vaskemiddelenzymer, der må antages at udgøre omkring halvdelen af markedet, finder tekniske enzymer især anvendelse til omdannelse af stivelse til sukker og alkohol samt fremstilling af tekstiler, læder og papir.

Markedets gennemsnitlige årlige vækst i perioden 2002-2005 har været beskedne 1 %, hvilket dog dækker over betydelige forskelle i produktgrupperne. Således er de traditionelle markeder for vaskemiddelenzymer og enzymer til stivelsesindustrien stagnerende, mens de fleste andre markeder viser højere vækst.²⁶

De to suverænt dominerende aktører er Genencor og Novozymes.

Genencor

Den amerikanske virksomhed er grundlagt i starten af firserne på basis af et joint-venture i proteinforskning mellem to andre bioteknologiske virksomheder. I dag er Genencor en underdivision af danske Danisco. Virksomheden består af en HealthCare og en Bioproduct division, og den samlede omsætning var i 2004 \$410 millioner eller ca. 2,4 milliarder kr., hvoraf ca. 19 % blev brugt på forskning og udvikling.

HealthCare divisionen er fokuseret på forskning og udvikling bl.a. inden for bioteknologisk cancerbehandling og har i de sidste par år været en underskudsforretning for Genencor, i størrelsesorden \$20-30 millioner årligt. Bioproducts divisionen producerer til de fleste dele af den industrielle bioteknologis anvendelsesområder som tidligere beskrevet inkl. materialer og mikroorganismer. Information fra firmaet er sparsomt, men baseret på markedsbeskrivelser fra Novozymes kan man antage, at Genencors primære forretningsområde er tekniske enzymer, og at vaskemiddelenzymer udgør en betydelig del af omsætningen. Hvor den forskningstunge HealthCare division opererer med underskud, har Bioproducts genereret overskud på \$56 millioner i 2004, et fald på \$10 millioner i forhold til året før. Generelt har Genencor i perioder været hårdt ramt af konkurrencen med Novozymes på markedet for vaskemiddelenzymer.²⁷

Novozymes

Novozymes har inden for tekniske enzymer en markedsandel på 50 %, og lige under 60 % af denne andel udgøres af enzymer til vaskemidler.

²⁶ Novozymes årsrapport, 2003, p. 31

²⁷ Jyllands Posten, 2002, 8. februar

Fødevareenzymmer

Enzymer finder bred anvendelse inden for produktion af fødevarer, herunder også vin og juice. I 2002-2005 har den gennemsnitlige årlige vækst været 15 %, sammenlignet med 2-4 % for det overordnede marked for fødevaringredienser og det ses således, at brugen af bioteknologiske løsninger i produktionen af fødevarer er stigende.

De vigtigste aktører er DSM, Danisco, AB Enzymes og Novozymes.

DSM

Navnet DSM er en forkortelse af Dutch State Mines og produktion af kul begyndte i 1906. I løbet af 1920'erne diversificerede virksomheden produktionen til også at omfatte simple kemikalier og fra 1930'erne især kunstgødning. I dag er DSM en multinational koncern med en bred produktportefølje inden for industrielle kemikalier, additiver til levnedsmiddel og medicinalindustrien samt specialiserede materialer til bil-, elektronik- og byggeindustrien m.v. Produktionen af fødevareradditiver startede i 1980'erne, og med en række opkøb i midt- og sene 1990'erne styrkedes fokus på dette område. Food Specialties divisionen producerer i dag foruden smagsstoffer, konserveringsmidler m.v. også enzymer til de fleste relevante fødevarerindustrier, herunder bryggerier, mejerier, bagerier og vin/saft industrien. DSMs andel af markedet for fødevarerenzymmer er på 15-20 %.²⁸ Virksomheden havde i 2004 en omsætning på €7,7 milliarder eller cirka 56 milliarder kr. Baseret på virksomhedens andel af det samlede marked for industrielle enzymer kan det anslås, at 1-2 % af omsætningen stammer fra salg af industrielle bioteknologiske produkter, som derfor må siges at være et randområde for virksomheden. Enzymproduktionen er koncentreret på én fabrik i Seclin i Frankrig, og denne har i 2004 været gennem en større omstrukturering for at øge profitabiliteten og effektiviteten. Tidligere var virksomheden også en stor aktør på markedet for foderstofenzymmer, men denne del af forretningen blev solgt til BASF i 2002.²⁹ Herefter vil forretningen for industriel bioteknologi kun være inden for fødevarerenzymmer, og det fremgår eksplicit af årsrapporten 2004, at man vil øge fokus på dette område. Man forventer dog, at der vil gå et par år, før storskalaproduktion er optimeret.

Danisco

Den danske ingrediensvirksomhed er mest kendt for at producere sukker og blev også oprindeligt i 1872 grundlagt som et sukkerraffinaderi af industrikapitalisten C.F. Tietgens. I 1924 påbegyndtes produktion af organiske kemikalier og i 1939 besluttede man at producere fødevareradditiver herunder enzymer.

Siden midten af 1990'erne har Danisco med en række opkøb styrket sin position inden for fødevareradditiver, og er i dag en af verdens absolut førende på området. Der produceres tilsætningsstoffer til en lang række industrier herunder også plastik- og medicinalindustrien men med eksplicit fokus på fødevarerindustrien.

²⁸ overslag baseret på Novozymes' tal

²⁹ Novozymes årsrapport, 2003

I 2004 var omsætningen lige under 8 milliarder kr. for det traditionelle sukkersalg, som i en årrække har stagneret. Omsætningen af fødevaringredienser er til gengæld vokset over 25 % siden 2000 og er i dag det dominerende forretningsområde med en omsætning på 9,9 milliarder i 2004.

Virksomhedens bioteknologiske produkter er enzymer til bage- og mejeriindustrien samt foderstofenzymer, og Danisco er verdens fjerde største leverandør af enzymer til fødevarer og foderstoffer. Målet er at blive blandt de tre førende inden for fødevarerenzymer.

Gennem fusion med finske Cultor i 1999 erhvervede Danisco halvdelen af tidligere omtalte Genencor, og i 2005 overtog Danisco den fulde kontrol med virksomheden. Genencor udgør en betydelig styrkelse og fremtidssikring af Daniscos kompetencer inden for bioteknologi og skal være med til sikre virksomhedens position som verdens førende leverandør af bioingredienser til fødevarerindustrien. Med virksomhedens stagnerende sukkersalg, der ikke ventes forbedret set i lyset af forestående globale liberaliseringer af sukkermarkedet, vil Danisco i fremtiden med al sandsynlighed satse mere på fødevarerenzymer.³⁰

AB Enzymes

Det tyske firma blev grundlagt i 1907 af enzympioneren Otto Röhm, som blev omtalt i afsnittet om enzymindustriens opståen. Oprindeligt produceredes enzymer, men som resultat af Röhm's opfindelse af plexiglas i 1933 blev plastik efterhånden det dominerende forretningsområde, hvorfor enzymproduktion blev udskilt i et separat firma. Firmaet gjorde dog også efter sin grundlæggelse som enzymproducent yderligere banebrydende opdagelser, nævneværdigt det første syntetiserede enzym til fødevarerindustrien. I 1958 udvikledes det første enzym til brug i bageriindustrien. Dette er stadig det vigtigste produkt i AB Enzymes' portefølje, som ellers spænder bredt over de fleste industrielle enzymer men med klart fokus på fødevarer. Kvantitativ information om firmaets aktiviteter er meget sparsom, men den enlige forskningsafdeling i Darmstadt, som har 21 personer tilknyttet, indikerer en meget begrænset størrelse.

Novozymes

Novozymes har inden for fødevarerenzymer en markedsandel på 35 %. De udgjorde i 2004 24 % af virksomhedens samlede omsætning.

Andre mindre aktører inden for fødevarerenzymer er bl.a. kemikaliekoncernen Degussa, danske Chr. Hansen og Kerry/Quest.

Foderstofenzymer

Enzymer benyttes i foder til svin, fjerkræ og fisk for at forbedre næringsværdien og dermed mindske foderforbruget. Markedets gennemsnitlige årlige vækst har været betydelig med 34 % i perioden 2002-2005.

³⁰ Jyllands Posten, 2005, 28. januar

De væsentlige aktører er BASF, Danisco og Novozymes.

BASF

Den tyske kemikaliekoncern er verdens største og havde i 2004 en omsætning på €37,5 milliarder eller cirka 280 milliarder kr. BASF producerer kemiske produkter og materialer til en lang række industrier, mens anvendelsen af industriel bioteknologi er koncentreret på fremstilling af foderstofenzymer. Det kan anslås, at BASF efter det omtalte køb af DSMs foderstofforretning har en markedsandel på 30-40 %, ³¹ og at området udgør i omegnen af en kvart procent af virksomhedens omsætning. Inden for bioteknologi arbejder BASF desuden med bioteknologisk planteforædling, dvs. 'grøn' bioteknologi.

Det er værd at bemærke, at BASF producerer kemikalier – men *ikke* enzymer - til mange af de samme kunder inden for vaskemidler og tekstil, som aftager tekniske enzymer.

Danisco

Gennem den tidligere omtalte fusion med Cultor blev Danisco også en førende producent af foderstofenzymer, idet Cultor ved fusionen var verdens største producent af foderstofenzymer. ³² Denne position er ikke bibeholdt på det hurtigt voksende marked, og markedsandelen må anslås i dag at ligge på 15-20 %.

Novozymes

Novozymes har indenfor foderstofenzymer, en markedsandel på 45 %, og området udgjorde i 2004 12 % af virksomhedens samlede omsætning.

Mikroorganismer

Novozymes har en markedsandel på 50 % og konkurrerer mod en række mindre aktører. Det må dog vurderes, at markedet for mikroorganismer endnu ikke er specielt veldefineret, idet det er defineret ved teknologi og ikke anvendelse. Markedsandelene er derfor svære at afgøre. Således producerer Danisco f.eks. bakteriekulturer til fødevarerindustrien, et område som Novozymes ikke konkurrerer på og derfor ikke tager i betragtning.

Novozymes forventer en årlig markedsvækst på 10 %.

Materialer

Materialer er et relativt nyt område og består hovedsageligt af forskellige polymerer (traditionel plastik er eksempel på en polymer) fremstillet bioteknologisk. Der findes en del eksempler på forsøg med udvikling af biopolymerer men med ret eksperimentelle anvendelser og uden noget etableret marked. Genencor har i samarbejde med kemikaliegiganten DuPont fremstillet en succesfuld delvis biopolymer, og den mindre amerikanske biotekvirksomhed Cargill har fx solgt kopper fremstillet ved bioteknologisk omdannelse af majs. ³³

³¹ overslag baseret på Novozymes' tal

³² Erhvervsbladet, 1999, 6. april

³³ Weintraub, 2004

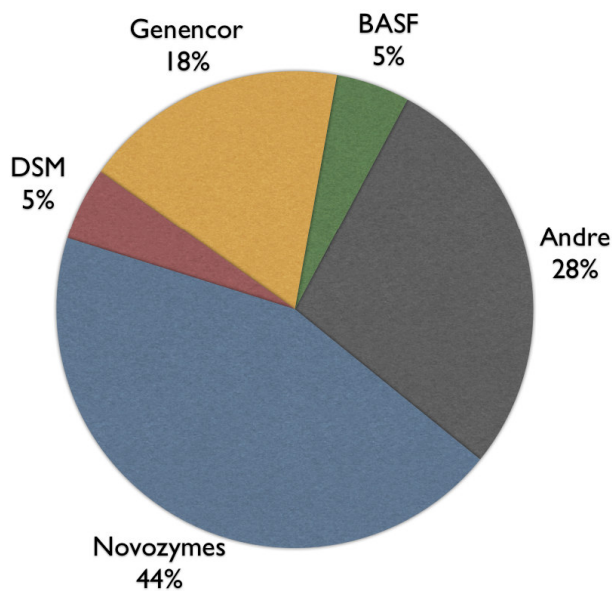
Novozymes har fra 2004 et lille men reelt marked med produktet Hyacare, en polymer der minder om en del af den menneskelige hud og bruges i dyre kosmetikprodukter.

Brændstof

Grundet de stigende oliepriser har bioethanol fået en del opmærksomhed, da det kan tilsættes benzin og erstatte det miljøskadelige stof, der hæver oktantallet, eller fungere som eneste brændstof i dertil fremstillede motorer. Bioethanol produceres ved enzymatisk omdannelse af korn eller majs eller planterester fra disse afgrøder. På længere sigt kan måske også træflis o.l. anvendes. Det anslås, at produktionen fra 10 % af det amerikanske landbrugsareal benyttes til produktion af bioethanol. Da markedet forventes at vokse 15-20 % årligt og udgør en del af energipolitikken, har bl.a. det amerikanske energiministerium finansieret omfattende forskning i enzymer, der kan omdanne planterester til bioethanol. Både Novozymes og Genencor har deltaget i projektet, og salget af de udviklede enzymer (som regnes under tekniske enzymer) er i betydelig vækst i USA.³⁴

Fordelingen af markedsandele inden for den samlede industri er illustreret herunder.

Relative markedsandele fordelt på virksomheder



³⁴ Novozymes årsrapporter 2003, pp. 22f., samt 2004, p. 12

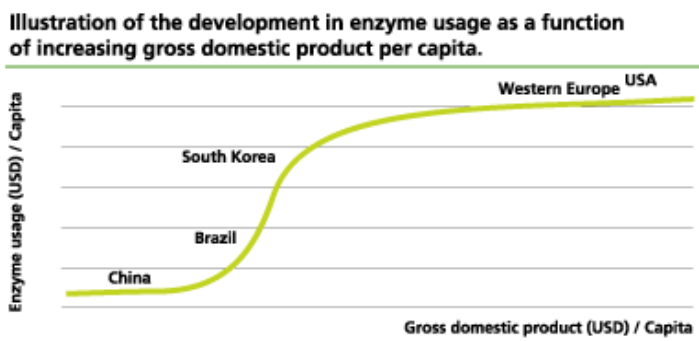
Generelle industritendenser

Branchen for industrielle enzymer har gennemgået en betydelig konsolidering i halvfemserne og frem. Særlig hård konkurrence inden for vaskemiddelenzymer i midthalvfemserne betød, at kun virksomheder med nødvendig storskalaproduktion eller investeringsvilje samt fokuseret forskning og udvikling kunne overleve. Flere kemiske og farmaceutiske virksomheder valgte derfor at trække sig fra markedet ved frasalg af deres enzymporretninger. Således blev antallet af konkurrenter på markedet for tekniske enzymer omkring 1995 reduceret fra fem til de nuværende to.³⁵ Novozymes overtog bl.a. patenter og viden om anvendelse fra japanske Showa Denko, og DSM overtog Gistbrocades.³⁶ Konsolideringen er fortsat med Daniscos fusion med Cultor/Genencor og DSM's køb af Roche Vitamins & Fine Chemicals i 2003.

Daniscos fulde overtagelse af Genencor betyder, at de sammen med Novozymes nu behersker omkring 65 % af hele markedet. Dette kan formodes at have en konkurrenceforøgende effekt, og Novozymes mener, at hvor ekspansionen af enzymerens anvendelsesområde tidligere har været drevet af dem, vil Genencor i fremtiden spille en mere aktiv rolle og ikke blot imitere.³⁷

Den hårde konkurrence, som har været medvirkende til konsolideringen, er et generelt træk for de etablerede og 'modne' markeder. Således har også markedet for enzymer til stivelsesindustrien i de seneste år været præget af prispres og følgende konsolidering.³⁸ Som vi så i den historiske gennemgang, var enzymer til stivelsesindustrien et af de først etablerede markeder - ligesom vaskemiddelenzymer.

En generel tendens for enzymermarkedets størrelse, er den drastiske vækst i nyindustrialiserede landes enzymerforbrug, der indtræder når BNP pr. indbygger antager en hvis størrelse. Dette er naturligvis ikke en præcist definerbar størrelse, men tendensen illustrerer, at enzymer (og andre bioindustrielle produkter) i ringe grad har realiseret det globale markedspotentiale. Novozymes benytter nedenstående grafiske fremstilling af dette forhold.



³⁵ Jyllands Posten, 1997, 11. januar

³⁶ Novozymes Årsrapport, 1996

³⁷ Jyllands Posten, 2005, 4. maj samt Jyllands Posten, 1999, 2. marts

³⁸ Novozymes Årsrapport, 2003, p. 31

En sidste generel tendens i industrien er de store kemikoncerners interesse for industrielle enzymer. Både Dow Chemicals (verdens anden største kemivirksomhed) og Syntenga (en af verdens to største inden for agro-kemikalier) har proklameret, at de ønsker at penetrere markedet. Dow Chemicals oprettede i 2001 selskabet Innovase i et joint venture med den bioteknologiske forskningsvirksomhed Diversa. På trods af aftaler om forskning og leverance med en af de store vaskemiddel producenter har firmaet ikke indtaget nogen synlig rolle og har tilsyneladende endnu ikke markedsført nogen produkter.³⁹ Syntenga har, ligeledes i samarbejde med Diversa, markedsført et nyt enzym, men har heller ikke opnået nogen position af betydning.⁴⁰

Konkurrencekræfter i industrien

Vi vil i det følgende analysere de konkurrencekræfter, der gør sig gældende i branchen for industriel bioteknologi med det formål at finde frem til, hvilken position i industrien, der er mest attraktiv at befinde sig i. Vi vil desuden se på, hvad virksomhederne kan gøre for at opnå varige konkurrencefordele ift. konkurrencekræfterne.

I analysen skelnes produkterne ud fra deres vidensindhold, da vi vil se, at flere af konkurrencekræfternes styrke varierer afhængigt af dette. Standardiserede produkter, der bruges som additiver, kræver ikke nogen særlig viden at udnytte og er derfor karakteriseret ved et lavt vidensindhold. Et godt eksempel er de generelle enzymer til vaskepulver: fedtopløsende, proteinopløsende og stivelsesopløsende.

Et højt vidensindhold kan opnås på flere måder. En måde er, at man opfinder nye anvendelsesområder og så sælger sine produkter sammen med en viden om, hvordan de udnyttes. Hvis denne proces udføres sammen med kunden, således at løsningen skræddersys efter behovene, vil det være sværere for kunden at skifte leverandør. En anden måde er at have en høj forskningsindsats, så ens produkter bliver bedre ved enten at være mere effektive eller ved at kunne noget mere eller helt andet end konkurrenternes. Således vil en helt ny type af vaskemiddelenzym fx til lugtfjernelse også kunne karakteriseres som havende et højt vidensindhold.

Leverandørernes forhandlingskraft

Industrien er afhængig af en række standardiserede råvarer samt avanceret produktions- og procesudstyr.

Råvarer

Selv om industrien historisk har været afhængig af en række specialiserede og ofte importerede råvarer med begrænset tilgængelighed, har leverandørerne generelt været spredt og derfor uden særlig forhandlingskraft. I tilfælde af stærk afhængighed af en bestemt råvare har der været eksempler på bagudrettet integration.⁴¹

I dag er råvarerne næsten udelukkende næring til de mikroorganismer, som er kernen i produktionsapparatet. Dette er standardiserede landbrugsprodukter, hovedsageligt sukker og forskellige stivelsesprodukter såsom majs, soja og kartoffel. Disse er frit tilgængelige på verdensmarkedet og priserne afhængige af globale forhold,

³⁹ Diversa Kvartalsrapport, 2003, andet kvartal

⁴⁰ Børsens Nyhedsmagasin, 2001, nr. 8

⁴¹ Pade, 1991, pp. 25-32

herunder statslig eller overnational regulering, hvilket især er tilfældet for sukker. Generelt må prisfastsættelse og tilgængelighed derfor siges at være uden for leverandørernes indflydelse, og disse er derfor uden reel forhandlingskraft. Virksomhedernes fokus rettes i stedet mod at mindske effekten af statslig indblanding og afhængighed af en specifik råvare samt sikre stabil leverance.⁴²

Produktions- og procesudstyr

Industrien er meget afhængig af avanceret produktions- og procesudstyr såsom laboratorie- og IKT udstyr. Leverandørerne er begrænsede i antal og opererer på et frit marked med kraftig rivalisering om kontrakter med de store kunder. Da der samtidig er prestige forbundet med at levere til kunder inden for den bioteknologiske industri, besidder disse leverandører ikke nogen speciel forhandlingsposition.⁴³ Man kan antage, at forholdet til denne del af industriens leverandører i stedet er præget af samarbejde om specialiserede løsninger.

Opsummering

Samlet kan konkluderes, at leverandørernes forhandlingskraft spiller en ubetydelig rolle for industrien. Det vigtigste for virksomhederne er at sikre sig stabil adgang til de nødvendige råvarer, som er reguleret af verdensmarkedet. Historisk har dette været incitament til at substituere meget specialiserede råvarer med mere basale via skiftet til bioteknologisk funderet produktion.

Truslen for substituerende produkter

Som beskrevet i analysen af industriens struktur udgør industriel bioteknologi netop ofte en erstatning af den traditionelle kemiske industris produkter eller giver helt nye muligheder. Bioteknologiske produkter kan forbedre en industriel proces eller et slutprodukt og have mange fordele. I stort set alle industrielle produktioner kan forbruget af råvarer, vand og energi sænkes (ofte drastisk) og derved udgøre både en økonomisk og miljømæssig fordel. I produktionen kan enzymer optimere en proces ved fx at forbedre et produktionskomponents egenskaber, hvorved en højere effektivitet kan opnås. Enzymer kan erstatte mekaniske processer, fx 'stonewashing' af cowboybukser i tekstilindustrien eller pressemaskiner i saftindustrien, hvorved omkostninger til vedligeholdelse af eller investering i anlæg sænkes. Ligeledes kan mange kemikalier erstattes, fx klor i blegning af papir eller syre i omdannelsen af stivelse til sukker, og ofte vil bioteknologien være mere effektiv. Arbejdsmiljøet kan forbedres, og da miljølovgivningen i verden generelt er blevet mere restriktiv, kan det desuden være en væsentlig, økonomisk fordel at minimere eller helt undgå brugen af farlige kemikalier i produktionen. Ligeledes kan det i en salgs- eller markedsføringsammenhæng være en fordel, at et produkt er fremstillet miljømæssigt forsvarligt. I denne sammenhæng kan det også være en betydelig fordel, når bioteknologiske produkter indgår som komponent i slutproduktet og fx erstatter et kemiske additiv. I fødevarer skal enzymer fx ikke deklareres som e-numre. Som vi så det i afsnittet om industristrukturen, udgør enzymer en stigende del af markedet for

⁴² Berlingske Tidende, 2005, 8. juli samt Berlingske Tidende, 2005, 2. maj

⁴³ Pade, 1991, pp. 26-28

fødevareradditiver, hvilket afspejler denne udvikling mod øget brug af bioteknologi. Foruden fødevareradditiver har enzymer også haft en væsentlig betydning som additiv til vaskemidler. ⁴⁴

Altså er der flere måder, hvorved det kan være en fordel at erstatte traditionelle kemiske produkter med industriel bioteknologi. Den eneste generelle ulempe kan være slutbrugernes holdning til genteknologi. Det er imidlertid væsentligt, at de industrielle bioteknologiske produkter kun *fremstilles* ved brug af genteknologi, og at den er 'indesluttet'. Således indgår GMO aldrig i de færdige produkter.

Markedets potentiale understreges af en analyse fra den europæiske brancheorganisation for bioteknologi EuropaBio, der anslår, at imellem 10 og 20 % af produktionen af alle kemikalieprodukter i 2010 kan tilføjes bioteknologi. I finkemikalier som fx tilsætningsstoffer og ingredienser har mange bioteknologiske produkter allerede vundet indpas og det forventes, at ca. 60 % af produkterne vil anvende bioteknologi i 2010. Der er altså tale om et potentiale, som langt fra er realiseret endnu.⁴⁵

Opsummering

Alt tyder på, at der ikke inden for en overskuelig fremtid er nogen reel trussel for, at en anden type produkt kan substituere den industrielle bioteknologiske produkter. Der er derimod tale om, at bioteknologiske produkter er det substituerende produkt, og at potentialet for denne erstatning langt fra er udnyttet endnu. Det er selvfølgelig tænkeligt, at den kemiske industri vil udvikle nye produkter med de samme fordele som bioteknologiens, men som beskrevet i analysen af industriens struktur er der tværtimod tegn på, at den traditionelle kemiske industri vil begynde produktion af industriel bioteknologi.

Truslen fra nye indtrængere

Adgangsbarrierer

Adgangsbarriererne i den bioteknologiske industri er høje. Der kræves massive investeringer i både produktionsanlæg og forskning og udvikling.

Produktion

For at kunne producere enzymer og anden bioteknologi på en rentabel måde er storskalaproduktion en absolut nødvendighed. Der kræves derfor massive investeringer i produktionsanlæg.⁴⁶ Et nyt produktionsanlæg koster omkring 800 mio. kr. og som vi så i analysen af industriens struktur, har nødvendigheden af storskalaproduktion betydet, at kun få virksomheder overlever og industrien konsolideres.⁴⁷ Men det er ikke nok bare at have et tilstrækkeligt stort produktionsanlæg, da en stor del af effektiviseringspotentialet kan realiseres gennem genteknologisk optimering af produktionsorganismene. Selv hvis man ønsker at producere produkter med lavt

⁴⁴ Olsen, 2004

⁴⁵ EuropaBio, 2003

⁴⁶ Pade, 1991, p. 30

⁴⁷ Børsens Nyhedsmagasin, 2001, nr. 8

vidensindhold, er man altså nødt til at have en eller anden form for udviklingsafdeling, hvis man ønsker at overleve på længere sigt. For de virksomheder, der ikke forsøger at optimere produktionen, er truslen fra nye indtrængere stor, alene af den grund, at de ikke vil kunne producere tilstrækkeligt billigt.

Forskning og udvikling

Udover et stort produktionsanlæg skal der også investeres i forskning og udvikling, hvis virksomhederne ønsker at gøre sig gældende. Det antages, at virksomheder i industrien generelt anvender ca. 10 % af den samlede omsætning på forskning og udvikling.⁴⁸

En omfattende og velfungerende forsknings og udviklingsindsats giver to store fordele: for det første kan virksomhederne skabe produkter med et højt vidensindhold og samtidig medvirke til at effektivisere produktionen uden at være nødt til at investere i nye produktionsanlæg.

Videnstunge produkter gør det svært for kunderne at skifte leverandør, og både produkter med højt vidensindhold og effektivisering af produktionen nedsætter truslen fra nye indtrængere.

Loyalitet og transaktionsomkostninger

Loyaliteten imod et varemærke, som især kan være stærk indenfor konsumprodukter, har formentlig ingen betydning i industrien. Da kunderne er store virksomheder, vil der være tale om langt mere rationelle valg: hvem kan levere det bedste produkt til den billigste pris, så det bidrager med størst mulig værdi til kundens egen forretning?

Ved løsninger, der er skræddersyet til en bestemt produktionsproces, eller hvor virksomheden er integreret i kundens værdikæde, er kundens transaktionsomkostninger større, og truslen fra nye indtrængere vil være lavere.

Opsummering

Truslen fra nye indtrængere hænger sammen med vidensindholdet i produktet. Hvis en virksomhed befinder sig i den del af industrien, hvor vidensindholdet i ens produkter er højt, er man i ringe grad truet af nye indtrængere. Hvis man derimod fremstiller produkter med et lavt vidensindhold og ikke investerer betydeligt i forskning og udvikling, vil man være væsentligt mere truet af nye producenter. De virksomheder, der udgør en trussel, vil være de store, etablerede koncerner, fx indenfor kemisk industri, der kan ønske at penetrere det voksende marked for industriel bioteknologi – evt. for at gardere for substitution af egne produkter, som beskrevet tidligere.⁴⁹ Disse har adgang til den kapital, der er nødvendig for at investere i produktionsanlæg og har samtidig et etableret forskningsapparat. Truslen vil i alle tilfælde være størst for de virksomheder, hvis omsætning er baseret på salget af standardiserede produkter.

⁴⁸ Pade, 1991, p. 37

⁴⁹ Pade, 1991, p. 31

Kundernes forhandlingskraft

Inden for standardiserede produktgrupper er kunderne hovedsageligt koncentreret på et begrænset antal store koncerner. Dette drejer sig især om markedet for vaskemiddeladditiver, hvor Procter&Gamble og Unilever er helt dominerende. Ved alle standardiserede produkter er transaktionsomkostningerne lave, og kunderne har derfor en betydelig forhandlingskraft, da de nemt kan skifte leverandør.⁵⁰

I den forskningsintensive og videnstunge del af industrien, hvor man specialiserer sine produkter til kundernes behov, er kundernes forhandlingsposition langt mindre afgørende, da det ikke er sikkert, at konkurrenterne har et tilsvarende produkt. Desuden har virksomhederne en eftertragtet viden om kundernes behov.

Generelt for begge produktgrupper gælder, at man kan sænke kundernes forhandlingskraft ved at tillægge produktet ekstra services.

Som tidligere beskrevet, er et særligt aspekt ved produkter, hvori der indgår bioteknologiske komponenter, følsomheden omkring slutbrugernes holdning til genteknologi. Derfor kan virksomhedens 'image' være en faktor i en forhandlingssituation, når man handler med en kunde, der er i direkte kontakt med private slutbrugere.

Opsummering

Det kan samlet konkluderes, at kundernes forhandlingskraft varierer betydeligt i industrien. På markedet for standardiserede tekniske enzymer, særligt inden for vaskemiddel og stivelsesindustrien, er kundernes forhandlingskraft betydelig.

Vidensintensive produkter eller produkter, som er tillagt en ekstra service, sænker kundernes forhandlingskraft.

Rivalisering mellem de etablerede virksomheder

Rivaliseringens karakter

Rivaliseringen i den bioteknologiske industri er global og foregår, som beskrevet i analysen af industristrukturen, mellem et lille antal firmaer.

I standardiserede produkter med lavt vidensindhold er der stærk rivalisering, hovedsageligt knyttet til pris.⁵¹ Som vi også så det under kundernes forhandlingskraft, er transaktionsomkostningerne lave, og presset fra kunderne er derfor stort, da de til enhver tid kan vælge en billigere leverandør. Det kan derfor være svært at tjene penge i denne del af branchen.⁵²

⁵⁰ Børsens Nyhedsmagasin, 2001, nr. 8

⁵¹ Novozymes årsrapport, 2001, p 25-26

⁵² Jyllands Posten, 2001, 8. november

I produkter med højt vidensindhold er rivaliseringen koncentreret omkring forskning og udvikling. Det handler om at opfinde nye produkter, forbedre de eksisterende og få patenteret nye opdagelser hurtigst muligt. Som i andre forskningsintensive industrier føres en kontinuerlig kamp om patentrettigheder. I modsætning til at rivalisere på pris har man i forskning og udvikling et større spillerum og mulighed for at vælge en anden måde at gøre tingene på, som adskiller sig fra konkurrenternes. Man har bl.a. mulighed for gennem effektivt samarbejde med kunderne at opdage nye markeder, og hvis ens forskningsorganisation er effektiv nok, kan man sørge for at have produkter klar før konkurrenterne.

Opsummering

Rivaliseringens karakter er knyttet til vidensindholdet i produktet. På standardiserede produkter, særligt tekniske enzymer, rivaliseres intenst på pris, jf. kundernes forhandlingskraft.⁵³ På videnstunge produkter konkurreres på effektivitet i forskningen, det vil sige tiden, det tager at kommercialisere et produkt (time-to-market), ny teknologi, patentering og samarbejde med kunder. Effektivitet i fremstillingen af et produkt, som kan variere meget og knytter sig til forskning, vil være afgørende for et produkts markedspotentiale og er i alle tilfælde en konkurrencefaktor.

Delkonklusion

Sammenfattende kan det konstateres, at de kræfter, der præger industrien, ofte er afhængige af den forskningsindsats, virksomheden har og dermed hvor højt et vidensindhold, den kan have i produktet. Truslen fra nye indtrængere og kundernes forhandlingskraft minimeres begge betydeligt, når det drejer sig om forskningsintensive produkter og skræddersyede løsninger. Rivaliseringen mellem etablerede virksomheder ændrer også karakter, så man i videnstunge produkter kan konkurrere på forskningsindsats i stedet for pris.

Industrien lader til generelt at være attraktiv for de etablerede virksomheder. De aktører, der findes i dag, har eksisteret længe og har generelt givet udmærkede og stabile afkast, jf. den generelle analyse af industriens struktur.

Derfor vil man have de bedste forudsætninger for at overleve, hvis man vælger at differentiere sine produkter gennem et højt vidensindhold, da det nedsætter konkurrencekræfterne markant. Dette stemmer overens med tendenserne i globaliseringen, hvor man generelt ser, at viden giver den mest vedvarende konkurrencefordel.

⁵³ Novozymes årsrapport, 2003, p. 30

Novozymes' værdikæden

Indledning

Som vi så det i afsnittet om industristrukturen, har Novozymes en samlet markedsandel indenfor industrielle enzymer på 44 % og er dermed den største producent.

Omsætningen udgjorde i 2004 lige over 6 mia. kr., hvilket følger af en jævn stigning på i alt 20 % siden 2000. Omsætningen er globalt funderet med 2,4 mia. kr. i Europa, 1,8 mia. kr. i Nordamerika, 1,1 mia. kr. i Asien og 500 mio. kr. i Latinamerika. Overskudsgraden lå på 18 % og har ligeledes været stabil siden 2000.

Anlægsinvesteringer er globale, omend omtrent halvdelen er i Danmark og en fjerdedel i USA.

Vi vil nu analysere de enkelte led i Novozymes' værdikæde for at få et billede af, hvordan Novozymes har indrettet sin organisation for at bevare konkurrenceevnen. Dette vil vi se i forhold til vores konklusion på konkurrencekræfterne i industrien samt de generelle tendenser i den tredje industrielle revolution.

Primære aktiviteter

Novozymes har fra slutningen af 1990'erne generelt ændret fokus i de primære aktiviteter fra at være produktionsorienterede til at blive kundeorienterede. Dette skift har resulteret i en mængde tiltag, særligt i brugen af IKT-systemer. Den foreløbige kulmination på udviklingen var oprettelsen i 2003 af 'Supply Chain Operations' (SCO), der på flere niveauer er ansvarlig for styringen af Novozymes' primære aktiviteter ift. kundernes behov. I samarbejde med IBM udvikledes en samlet IKT løsning, der danner rammen om de primære aktiviteter og i den udgående logistik integrerer sig i kundens værdikæde. Således kan både mængder og timing af indkøb og produktion samt udgående logistik styres ift. kundernes behov.

Det centrale værktøj er efterspørgselsplanlægningssystemet APO (*Advanced Planner and Optimizer*), som er en del af Novozymes' overordnede IKT-system.

Systemet understøtter to vigtige processer:

- *Sælgerstyret lager (Vendor Managed Inventory - VMI)* – dvs. automatisk genopfyldning af kundernes lagre. VMI er en moderne udformning af Kanban konceptet som muliggør just-in-time levering. VMI baserer sig enten direkte på kundernes lagerbeholdning eller kan også udvides til at omfatte data fra kundens egen produktionsplanlægning, hvorved tidshorizonten i planlægningen udvides. Novozymes' produktionsplanlægning gøres lettere, og særligt ved den fulde integration i kundens planlægning øges også kundernes forsyningsikkerhed. VMI benyttes ikke af alle kunder.
- *Forudsigelse (Forecasting)* – dvs. analyse af kundernes fremtidige behov og hermed hvad og hvor meget der skal indkøbes og produceres. Forudsigelsen er baseret på statistiske modeller over kundernes køb og markedets generelle udvikling.⁵⁴

⁵⁴ Marstrand, 2004

Udover at give kunderne ekstra service og derved differentiere produktet opnår Novozymes en besparelse ved at optimere arbejds gange og minimere lagre og dermed arbejdskapital.

Fremstilling

Produktionsafdelingerne i Danmark og USA kan producere det fulde sortiment, der omfatter ca. 600 forskellige enzymprodukter samt de andre mindre produktgrupper, mens fabrikkerne i Brasilien og Kina producerer udvalgte varer. Den overordnede planlægning varetages gennem SCO.

Produktion af enzymer foregår i tanke på op til flere hundredetusind liter, hvori en stamme af mikroorganismer (svampe eller bakterier), der producerer det ønskede enzym, dyrkes på en basis af stivelse og sukker. Når den ønskede vækst er fuldstændt, ekstraheres enzymerne fra den producerede biomasse ved forskellige rensningsprocesser. Det endelige produkt er klar 60-70 dage efter, påbegyndt produktion og leveres som granulat eller væske alt efter kundens behov.⁵⁵ Restproduktet benyttes som landbrugsgødning.

Selv om produktionen i sin natur involverer meget manuelt og ufaglært arbejde, er fundamentet højteknologisk og genstand for konstant overvågning og justering. Den endelige produktivitet afhænger både af udbyttet fra gæringsprocessen (mængden af producerede mikroorganismer) og de benyttede mikroorganismers effektivitet (mængden af enzymer produceret i dem), og begge dele forbedres gennem et nært samarbejde mellem produktion og teknologiudvikling.

Der kan opnås betydelige forbedringer, og således har Novozymes vist, at de gennem kontinuerlige forbedringer fra slutningen af halvfemserne og frem til 2003 har undgået en investering i størrelsesordenen 1 milliard kr. i nyt produktionsanlæg samtidig med, at salget er steget støt. Det er målet, at der på denne måde kan ventes til mindst år 2006, før der skal investeres.⁵⁶ Dertil skal lægges, at selve enzymerne er blevet mere effektive så målt i enzymaktivitet (dvs. hvor effektivt ét enzym er), som bestemmer værdien af det færdige produkt, har Novozymes gennem de seneste seks år fordoblet produktionen på samme anlæg. @kilde? Det er således tydeligt, at teknologiudviklingen påvirker fremstillingen, og at den bioteknologiske produktion er en af Novozymes' definerede kernekompetencer.

De høje kompetencer inden for den vidensintensive produktion har da også resulteret i, at produktionsapparatets kerne - mikroorganismene - er blevet et produkt i sig selv for Novozymes.

⁵⁵ Jyllands Posten, 2003, 8. april

⁵⁶ Jyllands Posten, 2003, 8. april

Logistik ud

Distribution af de færdige produkter foregår via 15 globalt spredte centre. Selve lagerfunktionen er udliciteret. SCO varetager al udgående logistik herunder standardisering og blanding af varer til kundespecifikke sammensætninger, pakning og mærkning, distribution og ordreadministration.

Styringsværktøjet er det beskrevne APO system evt. med brug af VMI, som udgør en ekstra service for kunderne, der får lagerbesparelser og leveringsservice. Hvad enten VMI benyttes eller ej, skal SCOs arbejde tilbyde ekstra værdi for kunderne. Novozymes opnår mere loyale kunder og særligt ved brug af VMI øges transaktionsomkostningerne og kunderne bliver derfor bundet tættere til Novozymes.

Den direkte integration i kundernes IKT systemer blev i første omgang tilbudt til Procter&Gamble, en af Novozymes' største kunder, der, som tidligere beskrevet, besidder en betydelig forhandlingskraft.⁵⁷

Logistik ind

Som en virksomhed med et omfattende og dyrt industrielt produktionsanlæg er det naturligvis vitalt for Novozymes konstant at have de nødvendige råvarer tilgængelige i produktionen. Disse er imidlertid standardiserede produkter, som leveres af eksterne virksomheder og fragtfirmaer.

Den indgående logistik styres af SCO og udgør ikke i omfang eller kompleksitet nogen betydelig del af værdikæden.

Salg og marketing

Det meste af Novozymes' salg er direkte til de industrielle kunder, og kun en mindre del går gennem agenter og distributører.⁵⁸ De internationale salgsafdelinger har tidligere spillet en væsentlig rolle i planlægningen af produktionen, men dette er nu i høj grad overtaget af SCO gennem deres brug af APO. Således kan sælgerne koncentrere sig mere om kundekontakt og afdækning af kundernes behov. Det er (indtil videre) hovedsageligt Novozymes' store kunder, der lader Novozymes styre deres indkøb via VMI. Til alle kunder tilbyder Novozymes i dag online e-handel. Systemet blev lanceret i 1999 som en integreret del af deres kundestyringssystem (CRM). I starten blev e-handel tilbudt til vaskemiddelkunderne, der som beskrevet tidligere besidder en betydelig forhandlingskraft, som kan reduceres ved at tilbyde en sådan service. Det blev dog hurtigt muligt for alle Novozymes' kunder at bestille enzymer direkte via Internettet. Systemet er også en service til kunderne ved bl.a. også at give adgang til al relevant produktlitteratur. Det er blevet belønnet med priser af flere omgange og vurderedes i 2003 at være i international topklasse.⁵⁹ Således udgør systemet en tillagt værdi til produktet, der hjælper til at differentiere dette.

⁵⁷ Marstrand, 2004

⁵⁸ Novozymes årsrapport, 2000, p. 21

⁵⁹ Erhvervsbladet, 2001, 2. marts samt De Bergske Blade, 2003, 7. februar

Internt kan Novozymes spare rutinepræget arbejde i forbindelse med ordrebehandling, og da e-handelssystemet er integreret i resten af Novozymes' it-infrastruktur, bliver processen fra kunden bestiller, og til produktet leveres næsten fuldautomatiseret. Ligeledes gør e-handelens integration i CRM systemet informationen om kunderne let tilgængelig for alle dele af virksomheden.⁶⁰

Kundeservice

Anvendelsen af enzymer hos Novozymes' kunder kan kræve betydelig viden og erfaring, og kundeservice er derfor et vigtigt led i at differentiere Novozymes' produkter fra konkurrenternes. Derfor udgør de regionale salgskontorer også tekniske servicecentre, hvor kunder kan afprøve forskellige løsninger i mindre skala og i samarbejde med Novozymes udvikle produktionsprocesser eller måske få igangsat udviklingen af tilpassede produkter.⁶¹

Fra omkring 2000 har Novozymes også tilbudt Internetbaseret kundeservice til store kunder, og de helt store kunder i vaskemiddelindustrien var de første, der blev tilbudt Novozymes' e-learning programmer.⁶²

I dag har Novozymes et formaliseret online-kundecenter, hvor alle kunder kan modtage undervisning i brugen af enzymer samt søge information om produkterne.⁶³ I modsætning til centrene er omkostningerne her knyttet til skabelsen af lærestoffet og repræsenterer således en besparelse, samtidig med at tilgængeligheden skaber ekstra værdi for kunden.

Indkøb

Novozymes er i deres produktion afhængige af basale landbrugsprodukter såsom majsstivelse, kartoffelstivelse, sojabønner og ikke mindst sukker. Som beskrevet tidligere har Novozymes' leverandører ikke nogen forhandlingsposition af betydning. Indkøbsafdelingens primære aktivitet er således at sikre en stabil forsyning til de mest fordelagtige priser, der som nævnt tidligere er globalt svingende.

Produktionen er indrettet til at være fleksibel mht., hvilke råvarer der benyttes, og indkøbsafdelingen kan således skifte mellem indkøb af fx soja eller majsstivelse afhængig af verdensmarkedspriserne. I USA er man desuden i stand til at skifte mellem olie og naturgas, afhængig af hvad der er billigst på et givent tidspunkt. Den praktiske indretning af produktionen er således afhængig af et nært samarbejde med indkøbsafdelingen.⁶⁴ Et specielt aspekt ved indkøbet af råvarer er den overnationale regulering af nogle af disse. EU's sukkerlovgivning betyder kunstigt høje priser men samtidig også kompensation til de afhængige virksomheder. En nylig ændring af

⁶⁰ Novozymes årsrapport, 2000, p. 21

⁶¹ Novozymes årsrapport, 1995 samt Novozymes årsrapport, 2000, p.21

⁶² Novozymes årsrapport, 2001, p. 25

⁶³ Novozymes årsrapport, 2004, p. 19

⁶⁴ Berlingske Tidende, 2005, 2. maj

lovgivningen har konkret betydet, at Novozymes fremover vil lave eventuelle produktionsudvidelser uden for EU.⁶⁵

Eftersom leverandørerne ikke har nogen forhandlingskraft, er Novozymes i en position, hvor de kan tillade sig at stille krav. Novozymes er meget fokuseret på sociale og miljømæssige problemstillinger, hvilket vi vil komme ind på i afsnittet om firma infrastruktur. Det er derfor vigtigt for dem, at de ikke blot selv men også deres leverandører overholder nogle sociale og miljømæssige krav fx mht. børnearbejde, forurening osv. Derfor uddeler Novozymes spørgeskemaer til leverandørerne for at vurdere, om det er i tråd med Novozymes' social- og miljømæssige politik at handle med dem.⁶⁶

Teknologiudvikling

Vi har tidligere etableret, at forskning og udvikling, der skaber en kontinuerlig lancering af nye eller forbedrede produkter, er central for konkurrenceevnen for virksomheder inden for industriel bioteknologi, og at den mest attraktive placering i industrien ligeledes er den mest forskningsintensive. Desuden er vækst i enzymforbruget i Vesteuropa og USA generelt et resultat af nye enzymprodukter.⁶⁷ Nye produkter sikrer således både Novozymes' vækst og konkurrenceevne i de etablerede produktsegmenter som f.eks. vaskemiddelindustrien. At Novozymes konkurrerer på disse vilkår illustreres af, at 30 % af omsætningen kommer fra produkter lanceret inden for seneste fem år.⁶⁸

I det følgende vil de afgørende elementer i Novozymes' teknologiudvikling gennemgås. For at etablere fundamentet for denne beskrivelse, vil forløbet omkring udviklingen af et bioindustrielt produkt først blive beskrevet. Herefter vil Novozymes' forskningsorganisation blive beskrevet, herunder innovation og samarbejde med kunder. Til sidst vil vi behandle perspektiver for Novozymes' fremtidige forskning og produkter.

Global forskning

En umiddelbar indikation af forskningens centrale rolle er de 12-14 % af omsætningen der årligt er blevet brugt på området de sidste ti år. I 2003 var 760 ansat inden for forskning og udvikling, heraf knap 400 med en lang videnskabelig uddannelse og resten med anden relevant uddannelse.⁶⁹ Novozymes har tidligt haft fokus på den konkrete værdi af forskningsbaseret viden. Særligt fra starten af 1990'erne medførte de gode erfaringer man havde gjort med genteknologi i 1980'erne en bevidst investering i forskning frem for produktionsanlæg. Det blev således et slogan omkring 1990 at Novozymes skulle "investere i software, ikke i hardware" forstået på den måde

⁶⁵ Berlingske Tidende, 2005, 8. juli

⁶⁶ Novozymes årsrapport, 2003, p. 26

⁶⁷ Novozymes årsrapport, 1996

⁶⁸ Novozymes årsrapport, 2002, p. 40

⁶⁹ Novozymes årsrapport, 2003, p. 16

at en nødvendig produktivitetsstigning skulle ske ved forskning.⁷⁰ Som beskrevet i afsnittet om primære aktiviteter, er produktion og forskning på den måde tæt forbundet. Det konkrete resultat blev oprettelsen, i 1992, af en genteknologisk forskningsenhed i Davis, Californien, hvor landbrugsuniversitetet var et førende center for genteknologisk forskning. I Danmark fandtes ikke tilstrækkeligt med kvalificerede forskere inden for området, og oprettelsen er således et tidligt eksempel på hvordan Novozymes opsøger og ”tapper” kompetencer globalt, for at supplere egne kernekompetencer.⁷¹ I Kina var Novozymes i 1998 det første vestlige firma der oprettede en selvstændig bioteknologisk forskningsenhed. Oprettelsen var til dels politisk motiveret, men afspejlede også et ønske om at udnytte lokale kompetencer. Den kinesiske afdeling formåede i første omgang hovedsageligt at give indsigt i den anvendelsestekniske forskning der foregik på universiteterne og har på den måde givet Novozymes et forspring ift. konkurrenterne ved indgåelse af joint ventures o.l.⁷² Foruden disse to afdelinger blev der også, i 1982, etableret en selvstændig forskningsenhed i Japan. Japan har traditionelt været globalt førende inden for forskning i enzymer men den kommercielle udnyttelse har været begrænset.⁷³ Novozymes’ teknologiudvikling er således i dag globalt funderet og man kan forvente at den vil vokse. Det overvejes fx at oprette en forskningsenhed i Indien for at drage nytte af de høje kompetencer der.⁷⁴ Afdelingen i Danmark er stadig den største og bredeste, mens flere andre enheder har et specifikt fokusområde. Således er den kinesiske afdeling fokuseret på forskning inden for tekstilområder, der har sit største marked i Asien, mens afdelingen i Davis fokuserer på genteknologisk grundforskning.

Forskningens organisation

I forhold til den teknologisk beslægtede farmaceutiske industri, er udviklingstiderne for industrielle bioteknologiske produkter korte. Antallet af projekter er derfor stort og Novozymes’ succes er derfor ikke afhængig af et enkeltstående projekt men af den kontinuerlige strøm af nye produkter. I de sidste par år har der således konstant arbejdedes på omkring 100 forskellige projekter i Novozymes’ *pipeline*, heraf cirka 1/3 i den afsluttende fase.⁷⁵

Styring af denne pipeline samt en aggressiv patentstrategi hvor der patenteres tidligst muligt i forløbet er central og noget Novozymes har sat øget fokus på siden midten af 1990’erne.⁷⁶ I 2004 havde Novozymes omkring 4300 patenter eller stående patentansøgninger og rapportering på verserende patentretssager er en fast bestanddel af årsrapporterne.⁷⁷ I det enkelte forskningsprojekt er synergien mellem faserne i udviklingsforløbet vigtig for at

⁷⁰ Aunstrup, 2001, p. 235

⁷¹ Aunstrup, 2001, pp. 235f.

⁷² Aunstrup, 2001, pp. 211ff.

⁷³ Aunstrup, 2001, p. 254

⁷⁴ Jyllands Posten, 2005, 17. maj

⁷⁵ Novozymes årsrapport, 2003 samt Novozymes årsrapport, 2004

⁷⁶ Novozymes årsrapport, 1996

⁷⁷ Novozymes årsrapport, 2003, p. 17

nedbringe time-to-market. Den er en vigtig faktor for Novozymes' konkurrenceevne, som beskrevet i analysen af industriens konkurrencekræfter, og man har siden midten af 1990'erne haft speciel fokus samarbejdet mellem faserne i forsknings- og udviklingsforløbet.⁷⁸

Det permanent store antal forskningsprojekter stiller naturligvis krav til virksomhedens organisation. I midthalvfemserne implementerede Novozymes en "krydsorganisationel struktur" således at der i forsknings- og udviklingsprojekter også deltager repræsentanter fra salg, marketing og produktion. Dette skal lette overgangen mellem de forskellige faser et produkt skal igennem på vejen til markedet, og dermed reducere den samlede time-to-market.⁷⁹ I dag definerer Novozymes sig eksplicit som en matrixorganisation – en organisationsform der er karakteristisk for virksomheder hvor udviklingen af nye produkter er central for virksomhedens overlevelse.⁸⁰ Et yderligere initiativ der skal effektivisere det samlede udviklingsarbejde har været sammenlægningen af afdelingerne for grundforskning og anvendelses-forskning.⁸¹ For at styre forsknings- og udviklingsprocessen ift. markedet har man arbejdet med oprettelse af selvstændige teams bestående af både forskere og marketingfolk der arbejder med specifikke fokusområder, fx "olie & fedtstoffer" eller "processed food". Novozymes mener at sådanne tværorganisatoriske teams har ført til særligt effektivt arbejde med fokusområderne.⁸² Andre projekter er mere løst organiserede som arbejdsgrupper.⁸³

For organiseringen af de internationale forskningsafdelinger gælder at man har arbejdet med kontraktbaseret forskning for på den måde at motivere afdelingerne til aktivt at søge opgaver og undgå passivitet, hvilket bl.a. tidligere har været et problem i den amerikanske forskningsafdeling. Kontraktmodellen er bl.a. blevet brugt i den kinesiske afdeling.⁸⁴

Novozymes' kernekompetencer

Forskning og udvikling på Novozymes består af tre områder; udvikling af nye enzymer, forbedring af eksisterende enzymer og forbedring af produktionsapparat. Udviklingen af et nyt enzym kan inddeles i tre faser. Først identificeres en mikroorganisme (svamp eller bakterie) der producerer et enzym med den søgte effekt, fx opløsning af fedtstof. Novozymes har en samling af mere end 25.000 forskellige mikroorganismer indsamlet i naturen, hvilket er et betydeligt aktiv for virksomheden. Der findes mange eksempler på hvordan Novozymes drager fordel af samlingen i sin forskning. I 2000 udvikledes fx det nye vaskemiddelenzym "Manaway", på basis af

⁷⁸ Novozymes årsrapport, 1995

⁷⁹ Novozymes årsrapport, 1995

⁸⁰ Marstrand, 2001 samt Christiansen, 2002, p. 85

⁸¹ Marstrand, 2001

⁸² Novozymes årsrapport, 2001, pp. 17ff.

⁸³ Marstrand, 2001

⁸⁴ Aunstrup, 2001, p. 212

en prøve indsamlet ti år tidligere.⁸⁵ Processen, der finder en egnet organisme, kaldes ”screening” og benytter i dag fuldt automatiseret robot teknik, hvilket muliggør effektiv test af et meget stort antal prøver. Det vurderes om et fundet enzym med den ønskede virkning kan produceres økonomisk i stor skala, hvilket afhænger af enzymets effektivitet (bestemmende for enhedspris) og det forventede udbytte af produktionen. Som vi har set i analysen af industriens konkurrencekræfter er disse egenskaber ved et enzym vigtige for produktets markedspotentiale og dermed Novozymes’ konkurrenceevne.

Når et brugbart enzym er fundet, klones og studeres det gen i mikroorganismen, der producerer enzymet. Herefter optimeres enzymet vha. ”protein design” (enzymet er som beskrevet proteiner), hvor computermodellering og andre bioinformatiske metoder benyttes til at strømline enzymets egenskaber. Novozymes har benyttet computerteknologi i sin forskning siden 1970'erne og i 1982 udvikledes det første enzym på basis af computermodellering.⁸⁶ Siden midten af 1980'erne har Novozymes arbejdet systematisk med at organisere sin viden om biologiske organismer i computerdatabaser og bioinformatik er i dag et centralt værktøj i forsknings- og udviklingsprocessen.

I tredje og sidste fase indsættes det færdigudviklede enzymproducerende gen i en af de mikroorganismer der normalt benyttes til produktion. Novozymes har en antal forfinede og gennemtestede organismer der kan benyttes som standard. Produktionen af enzymet i den valgte produktionsorganisme testes nu i et ”pilot plant”, dvs. en miniature prøvfabrik i laboratoriemiljøer. Her findes de optimale vækstbetingelser. Efter færdig test og udvikling igangsættes den egentlige produktion i store gæringstanke.⁸⁷

Det følger af udviklingsforløbet at Novozymes’ kernekompetencer ligger inden for mikrobiologi, bioteknologi og genteknologi. Mere specifikt definerer Novozymes seks kernekompetencer, som er nært knyttet til det beskrevne udviklingsforløb:

1. Samling og styring af genetisk og biokemisk materiale.
2. Protein design via bl.a. molekylemodellering og ”styret evolution”.
3. Protein-kemisk rensning, analyse m.v.
4. Genetisk konstruktion (”pathway engineering”)
5. Genetisk forbedring af stammer
6. Bioteknologisk storskalproduktion, herunder procesudvikling og opskalering.

Teknologisk udvikling af produktionsapparatet sker gennem optimering af de mikroorganismer der benyttes heri og hænger nært sammen med de sidstnævnte kernekompetencer.

⁸⁵ Novozymes årsrapport, 2000, pp. 25f. samt Novozymes årsrapport, 2001, p. 20

⁸⁶ Aunstrup, 2001, pp. 176ff.

⁸⁷ Novozymes årsrapport, 1995, samt Novozymes årsrapport, 2002 og Novozymes årsrapport, 2004

De seks kernekompetencer er her stærkt forsimplede, da det er helt uden for denne opgaves omfang og teoretiske fundament at forklare dem nærmere. Det er imidlertid evident, at de er stærkt forankret i naturvidenskaben og repræsenterer en koncentration af højt specialiseret viden i Novozymes. Denne viden består ikke kun i kraft af formaliserede systemer såsom procedurer, patenter og databaser, men i mindst lige så høj grad i kraft af medarbejdernes viden og erfaring. Ligeledes er skabelsen af ny viden, foruden at afhænge af teknisk udstyr og fysiske faciliteter, i høj grad afhængig af medarbejdernes evner, metoder og kreativitet, eller samlet; deres innovationsevne.

Innovation

Konkret starter udvikling af et nyt enzym ofte med en idé om hvordan en industriel proces kan forbedres, evt. efter specifik henvendelse fra en kunde. Forbedringer af eksisterende produkter er til gengæld ofte stærkt afhængige af samarbejde mellem forsknings- og udviklingsafdelinger og de tech-service centre som blev beskrevet under primære aktiviteter.⁸⁸

Generelt er begge dele innovationsprocesser, der afhænger af medarbejdernes evne, til at få nye idéer der adresserer et specifikt problem på markedet. Novozymes anser innovation for at være både en af virksomhedens styrker og centralt for den fortsatte vækst, der hovedsageligt skal komme fra nye produkter som tidligere beskrevet.⁸⁹ Novozymes arbejder systematisk med processer for generering af ideer. Fx kan repræsentanter for en kunde over nogle dage samles med et hold Novozymes forskere i et conferencecenter og brainstorme. Novozymes nævner eksplicit brugen af computer-intranet som det samlende element i denne proces, hvor hundredvis af idéer kan akkumuleres under brainstormen. Dermed inspireres andre under processen og til sidst evalueres og struktureres ideerne i fællesskab.⁹⁰ Der er af flere omgange iværksat initiativer til at styrke innovationsprocessen ved brug af intranet og internet, og i 2005 lanceredes en ny udgave af intranettet med samme formål.⁹¹

Kundefokus

Den innovative proces skal naturligvis resultere i produkter der har et marked og i størst mulig grad opfylder kundernes ønsker.⁹² Involvering er kunderne er derfor en central del af forsknings- og udviklingsprocessen. Traditionelt har det primære bindeled mellem forskning og udvikling og kundebehov været tech-service centrene,

⁸⁸ Novozymes årsrapport, 2000

⁸⁹ Novozymes årsrapport 1998

⁹⁰ Novozymes årsrapport, 2000, p. 17

⁹¹ Novozymes årsrapport, 2004, p. 19

⁹² Berlingske Tidende, 2002, 28. oktober

mens direkte involvering af kunder i processen primært har været forbeholdt de store kunder inden for tekniske enzymer.⁹³ Udviklingssamarbejder med de store kunder inden for vaskemiddelindustrien går tilbage til 1970'erne. Fra slutningen af 1990'erne blev der imidlertid sat øget fokus på dialog og samarbejde med kunder som en integreret del af forsknings- og udviklingsprocessen, og i dag lader man konsekvent kundernes behov og ønsker styre. Projekter der ikke finder genklang hos kunder eller partnere termineres omgående og man forsøger tidligst muligt at have et forsøg klar der kan præsenteres for kunden.⁹⁴ Den tidligere omtalte synergi mellem de forskellige faser i forsknings- og udviklingsforløbet viser her sin værdi, ved at der kan laves vurdering og overslag over det samlede udviklingsforløb, inden dette i praksis er begyndt. Samtidig er time-to-market naturligvis også vigtig for at sikre at kundens behov stadig er de samme når produktet er udviklet. Der har tidligere været eksempler på omfattende kundeinitierede projekter som i sidste ende ikke resulterede i kommercialisering. Fx udvikledes fra 1974 og ti år frem et vaskemiddelezym til Unilever som i sidste ende ikke kunne produceres tilfredsstillende ift. kundens behov.⁹⁵ Time-to-market varierer meget og er generelt kortest for tekniske enzymer men Novozymes har siden midten af 1990'erne arbejdet fokuseret med at forkorte tiden.⁹⁶ På daværende tidspunkt var time-to-market generelt omkring fem år. I 2000 satte udviklingen af det tidligere omtalt produkt "Manaway" (bl.a. markedsført i Ariel Ultra) rekord med 26 måneder, og forløbet er i øvrigt også eksempel på kundeinitieret innovation, idet det blev igangsat efter henvendelse fra Procter&Gamble. I 2005 er tiden for udvikling af et nyt produkt nedbragt til omkring 12 måneder.⁹⁷ I praksis inddrages kunderne på mange forskellige måder, fra tidlig test af ideer og prototyper, over den fælles "brainstorming" beskrevet i forbindelse med innovationsprocessen, til direkte fælles ledelse af udviklingsarbejdet.⁹⁸ Et af de meste prestigefyldte samarbejdsprojekter som Novozymes har indgået i, var med det amerikanske energiministerium om udvikling af teknikker til bioethanolfremstilling.

For generelt at øge kunderollen i den fortløbende forsknings- og udviklingsproces er det kundestyresystem der benyttes i salg og marketing også indført i forskningsafdelingerne. Forskere har på den måde adgang til kontaktinformationer, besøgsrapporter m.v. Dette system vil blive beskrevet nærmere i afsnittet om firma infrastruktur.

Samarbejdet med kunder fra en voksende industrifære og fokuseringen på nye produkter, skaber behov for at indhente viden til specifikke projekter, som Novozymes ikke besidder. Derfor samarbejder man med eksterne forskergrupper og virksomheder der kan supplere Novozymes kernekompetencer. Fra midten af 1990'erne har

⁹³ Novozymes årsrapport, 1998

⁹⁴ Børsen, 2005, 9. september samt Berlingske Tidende, 2002, 28. oktober

⁹⁵ Aunstrup, 2001, pp. 338f.

⁹⁶ Novozymes årsrapport, 1995 samt Novozymes årsrapport, 1997

⁹⁷ Børsen, 2005, 9. september

⁹⁸ Marstrand, 2001

Novozymes, som direkte resultat af en eksplicit international forskningsstrategi, indhentet ideer til produkter og viden på denne måde. I starten samarbejdede man med forskergrupper i USA og Japan via virksomhedens etablerede forskningsafdelinger i disse lande.⁹⁹

Opsummering

Novozymes har en stor forskningsorganisation og er en virksomhed struktureret til at håndtere et konstant stort antal projekter. Organisationen besidder omfattende kompetencer og viden opbygget gennem mange år og rummer virksomhedens definerede kernekompetencer. Man bruger IKT som et avanceret værktøj i selve det bioteknologiske forsknings- og udviklingsarbejde. Desuden arbejdes der aktivt med innovationsprocesser og målretningen af disse ift. markedets behov gennem omfattende samarbejde med kunderne. Som resultat skabes en kontinuerlig strøm af både nye og forbedrede produkter, hvilket resulterer i 6-9 nye produktlanceringer om året.¹⁰⁰ I dag anvendes omkring 10 % af forskningsmidlerne uden for de etablerede forretningsområder, fx biopolymerer og produkter til den farmaceutiske industri, men denne del vil højst sandsynligt stige fremover.¹⁰¹ Novozymes vil i lyset af stabile overskud og pga. manglende opkøbsemner, der kan supplere virksomhedens kernekompetencer, fremover satse mere på usikre og langsigtede interne projekter.¹⁰² Desuden har man et ønske om at udnytte sine kompetencer inden for bioteknologisk storskalaproduktion, som kontraktproducent for farmaceutiske virksomheder. Således blev svenske BioGaia Fermentation opkøbt i 2002, en virksomhed som har indhentet den svære autorisation til farmaceutisk produktion.¹⁰³

Menneskelige resurser

De menneskelige resurser udgør i Novozymes omkring 3900 medarbejdere fordelt i over 30 lande med halvdelen placeret i Danmark.¹⁰⁴ Novozymes' medarbejdere kan groft deles ind i tre grupper og spænder lige fra ufaglærte arbejdere (procesoperatører o.l.) til højtuddannede forskere og specialister (Kemikere, biologer, ingeniører etc.). 15 % arbejder inden for forskning og udvikling, 52 % inden for produktion og 33 % inden for salg og marketing. Det skal dog bemærkes at som beskrevet under teknologiudvikling arbejdes der ofte tværorganisatorisk. Således indeholder produktionsgruppen fx også udvikling og kvalitetssikring i samarbejde med forsknings- og udviklingsgruppen.

⁹⁹ Novozymes årsrapport, 1995 samt Børsen, 2005, 9. september

¹⁰⁰ Novozymes årsrapport, 2004, p. 18

¹⁰¹ Novozymes årsrapport, 2003, p. 17

¹⁰² Børsen, 2005, 12. august

¹⁰³ Berlingske Tidende, 2002, 14. juli

¹⁰⁴ Novozymes årsrapport, 2003

Som beskrevet under teknologiudvikling udgør medarbejderne, i lige så høj grad som den formaliserede viden, Novozymes' *kerne* *værdi*. Videnskabeligt uddannede forskere vil naturligvis være dem der besidder og forvalter den viden, der er direkte relateret til de definerede kernekompetencer. Grundet den tætte integration mellem ledene i værdikæden, fx det nære samarbejde mellem produktion og teknologiudvikling, og det kundefokus der præger den samlede organisation, vil viden om appliceringen af kernekompetencerne imidlertid sprede sig til medarbejdere i mange led af værdikæden.

Det må derfor konkluderes at de menneskelige resurser er meget vigtige for Novozymes, og det kan iagttages at Novozymes lægger vægt på at fastholde og tiltrække nye medarbejdere. For at holde på sine medarbejdere samt tiltrække nye og samtidig opgradere sit personel, opgraderes medarbejdernes kompetencer og kvalifikationer igennem individuelle uddannelsesforløb. Gennemsnitomkostningerne til uddannelse pr. medarbejder var i 2004 6133 kr.¹⁰⁵ Denne omkostning reduceres ved en lav medarbejderomsætning, et parameter som Novozymes måler på og som i 2004 var 5,5 %. Lav medarbejderomsætning indikerer at medarbejderne bliver i Novozymes og er således også en indikator for medarbejdernes tilfredshed.¹⁰⁶

For at måle på medarbejdertilfredsheden internt i virksomheden laver Novozymes klimaundersøgelser fokuseret på medarbejdernes oplevelse af ledelsens evner til at dele viden og udvikling af medarbejderkompetencer. I 2003 gav 62,9 % af medarbejderne en positiv respons.¹⁰⁷

Eksternt måler Novozymes deres popularitet gennem diverse undersøgelser. Universum-undersøgelsen spørger studerende på kandidatniveau på naturvidenskabelige og ingeniør uddannelser hvilken arbejdsplads de foretrækker. Her lå Novozymes på syvendeplassen i 2003. I Kina har Harvard Business Review China kåret Novozymes som Kinas femte bedste arbejdsplads.¹⁰⁸ Endelig blev Novozymes i 2004 kåret som bedste arbejdsplads med over 1000 medarbejdere i undersøgelsen "Danmarks bedste arbejdspladser".¹⁰⁹

Næsten alle ansættelser sker i dag via Novozymes hjemmeside. Dette sparer både tid og penge for Novozymes og undersøgelser viser at potentielle ansøgere stort set altid er en tur omkring deres hjemmeside. Under jobsøgningssektionen kan ansøgerne selv vælge fra og til af informationer i form af videoklip og tekstinterviews med forskellige ansatte.¹¹⁰

¹⁰⁵ Novozymes årsrapport, 2004, p. 20

¹⁰⁶ Novozymes Årsrapport, 2004, p. 40

¹⁰⁷ Novozymes årsrapport 2003 p.19

¹⁰⁸ Novozymes årsrapport, 2003, p. 19

¹⁰⁹ Novozymes årsrapport, 2004, p. 20

¹¹⁰ Jyllands Posten, 2002, 8. november

Forvaltning af medarbejdernes viden

For at undgå passiv viden i virksomheden har Novozymes implementeret det elektroniske filhåndteringssystem LUNA. I dette database system gøres relevant materiale som fx forskningsrapporter tilgængelige for virksomhedens ansatte.¹¹¹ Sammen med et intranetværktøj der muliggør søgning på medarbejdere med specifikke kompetencer, udgør LUNA et centralt værktøj til vidensstyring og vidensdeling. I en global organisation som Novozymes er sådanne formaliserede systemer nødvendige for at undgå passiv viden. Centralt for forskning og udvikling er tilgængeligheden af medarbejdernes viden og der er arbejdet meget med systemernes brugbarhed ligesom der kvantitativt måles på brugen af dem.¹¹² Fra 2001 til 2004 er antallet af brugere af fx LUNA fordoblet og benyttes i dag af ca. 70 % af alle ansatte.

Desuden har disse målinger mundet ud i forskellige initiativer fx introduktion af en ny, global medarbejderportal samt ensartet introduktion af nye ansatte til Novozymes' forretningsprocesser.¹¹³

For at styrke innovationsevnen arbejder Novozymes overordnet med at styrke netværk mellem medarbejdere, kunder og partnere.¹¹⁴ Netværkene faciliterer kommunikation og vidensdeling, der er langt mere effektiv end den formaliserede kommandovej og bringer folk med forskellige baggrunde sammen, hvilket kan skabe nye innovative ideer. Der er gjort konkrete tiltag for at styrke netværkene i form af kurser der uddanner medarbejderne til særlige roller i innovationsprocessen, med titler som fx "creativity crusaders" eller "stifindere".¹¹⁵ Ligeledes flyttes medarbejdere fysisk rundt i organisationen for at styrke dannelsen af netværk.¹¹⁶ Ud over styrkelse af netværk til interne og eksterne resurser ønsker Novozymes også at ansætte forskere fra mange forskellige baggrunde. Man mener at en organisation baseret på forskere fra det begrænsede antal danske universiteter vil ensrette måden at tænke på og dermed hæmme innovationsevnen.¹¹⁷ Novozymes' forskningschef beskriver innovation som en kreativ proces der er en "balance mellem orden og kaos".¹¹⁸ Her vil forskere med forskellige baggrunde kunne øge dynamikken.

¹¹¹ Novozymes årsrapport, 2004, p.20

¹¹² Børsen, 2005, 9. september

¹¹³ Novozymes årsrapport, 2003, p. 19 samt Novozymes årsrapport, 2004

¹¹⁴ Novozymes årsrapport, 2004

¹¹⁵ Marstrand, 2001

¹¹⁶ Børsen, 2005, 9. september

¹¹⁷ Hogan, 2003

¹¹⁸ Børsen, 2005, 9. september

Virksomhedskultur igennem kernekompetencer

I årsrapporten fra 1999 udtrykkes det at man i forbindelse med opsplittningen vil forvente en mere koncentreret motivation fra både ledelse og medarbejdere, som vil indkredse fokus og opnå en klare forståelse for strategiske mål.

Efter opsplittningen opstod der en ny virksomhedskultur i Novozymes. Medarbejderne gik fra, at have været en del af en meget stor virksomhed med ca. 19.000 ansatte, til at være medarbejdere i en væsentligt mindre virksomhed. Enzymsegmentet i Novo Nordisk blev næsten aldrig omtalt i pressen hvor man kun var interesserede i det farmaceutiske segment. Efter opsplittningen og børsnoteringen af Novozymes, ændrede billedet sig og interessen for Novozymes steg. Denne følelse af at have løsrevet sig, og nu at stå helt alene frigjorde energi blandt medarbejderne til at kæmpe, og en bedre mulighed for at identificere sig med Novozymes.

Uddannelser

Novozymes har i forskellige sammenhænge arbejdet tæt sammen med universiteter og landbohøjskoler. Senest er Novozymes gået sammen med to institutter ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU) om at danne en ny forskeruddannelse. Uddannelsen skal fokusere på at styrke den teknisk-kemiske forskning og uddannelse af kandidater og forskere inden for bioteknologi.¹¹⁹ Dette initiativ må skyldes forholdene imellem en industri i kraftig vækst og manglen på viden inden for denne. Denne konklusion forklarer også en del af Novozymes' investeringer i udlandet bl.a. Kina. Således har Novozymes i Kina betalt flere kinesiske ansattes uddannelser, og på denne måde har Novozymes også placeret forskningen lokalt og kan bedre tilpasse deres produkter til disse nye ekspanderende forretningsområder.¹²⁰ I USA samarbejder Novozymes' føromtalte forskningsafdeling i Davis med landbrugsuniversitetet og har bl.a. i 2004 økonomisk støttet forskere på universitetet med en halv million dollars.¹²¹ Novozymes har fastsømmet deres ry på landets universiteter på baggrund af en såkaldt Student Reputation Analysis (SRA) hvor ca. 8000 studerende på videregående uddannelser har deltaget. Her opnår Novozymes førstepladsen bl.a. foran søsterselskabet Novo Nordisk.

HR strategi

Novozymes synes at forfølge en bevidst HR strategi om at få deres ansatte til at føle ansvar og samtidig tiltrække og fastholde medarbejdere. Novozymes nævner selv at eliteforskere er en sjælden race, og da Novozymes har brug for store mængder af specialiseret viden må de tage et ekstra initiativ for at tiltrække disse. Derfor har Novozymes fra 2001 opereret med uddeling af aktieoptioner til samtlige fastansatte medarbejdere. Optionerne er bundet i tre år, hvorefter medarbejderne kan købe aktien til den pris den var fastsat til ved udstedelsen. Hvis den ansatte forlader sit job inden bindingsperioden er udløbet falder tilbuddet bort. Aktieoptionerne skal styrke de

¹¹⁹ Fyens Stiftstidende, 2002, 16. november

¹²⁰ Jyllands Posten, 2003, 16. juni

¹²¹ The Sacramento Bee, 2004, 8. juni

ansattes interesse for virksomhedens vækst, og sikre at de ansatte bliver hos Novozymes. Endelig er uddelingen også en måde at tiltrække udenlandske forskere på, da aktieoptioner er kutyme i mange udenlandske virksomheder.¹²²

Novozymes forfølger ligeledes en strategi om at give medarbejderne ansvar ved et initiativ der lader tre medarbejderrepræsentanter deltage i topledelsens møder. Dette kan yderligere betragtes som et initiativ som afspejler virksomhedens ønske om gennemsigtighed i ledelsesprocessen.¹²³

Opsummering

Det lader altså til at Novozymes har implementeret en bevidst HR strategi, som er forretningsorienteret da den tager udgangspunkt i Novozymes' overordnede strategi. Dette udtrykker sig bl.a. i Novozymes' investeringer og samarbejde med videregående uddannelser og efteruddannelse af personale, som må siges at have en klar reference til den overordnede strategi om at opnå konkurrencefordele ved at differentiere produkterne gennem forskning og udvikling. Desuden ses det også i Novozymes' årsregnskaber at de stræber efter en høj social ansvarlighed. Dette kommer til udtryk i en særskilt social rapport, som er på lige fod med det rent finansielle, og omhandler sociale forhold i virksomheden. Dette resultat udregnes på baggrund af forskellige faktorer såsom antal fraværsdage, arbejdsulykker, personaleomkostninger, investeringer i efteruddannelser, kurser o.l. HR strategien tager således udgangspunkt i de overordnede strategiske forretningsmål og forholder sig til dem for at understøtte dem i relation til ledelsen af virksomhedens ansatte. Novozymes synes at lede deres ansatte så det giver en konkurrencemæssig fordel for virksomheden, på trods - og måske fremskyndt - af problematikker såsom mangel på arbejdskraft inden for visse områder.

Firma infrastruktur

Generisk strategi

Som vi så det i konklusionen på industriens konkurrencekræfter, er det ofte en fordel at vælge en generisk strategi, hvor virksomheden differentierer sine produkter. Således bliver truslen fra nye indtrængere og kundernes forhandlingskraft minimeret, samtidig med at man kan rivalisere på viden i stedet for pris. I analysen af den bioteknologiske branches opståen så vi, at danske virksomheder oftest følger netop denne strategi, hvilket også er tilfældet for Novozymes.

Som en konsekvens af Novozymes' generiske strategi investerer virksomheden særligt i forskning og udvikling, som vi også så det i afsnittet om teknologiudvikling, hvor vi også så mange eksempler på, hvordan produkterne

¹²² Politiken, 2002, 9. februar

¹²³ Novozymes årsrapport, 2001, p. 16

differentierer sig. Indenfor hvid bioteknologi, som er den industri Novozymes befinder sig i, har Novozymes valgt at differentiere sig bredt. Som beskrevet i analysen af industriens struktur fremstiller Novozymes produkter til samtlige segmenter af industrien. Denne bredde må antages at give en konkurrencemæssig fordel, da vi historisk har set flere eksempler på, at produkter der egentlig er udviklet til et segment, viser sig at være langt mere anvendelige i et helt andet.¹²⁴ Denne fordel vil konkurrenter, der fx kun arbejder med foderstofenzymer, have sværere ved at udnytte.

Globaliseringen giver virksomhederne nogle nye muligheder, for at forbedre konkurrenceevnen gennem optimering af infrastrukturen bl.a. via fokus på kernekompetencer. Dette stiller krav om, at Novozymes udnytter disse muligheder bedst muligt. Den generiske strategi om at differentiere produkterne, bliver ikke overflødig, men ligger fortsat til grund for de valg, Novozymes skal tage. Således valgte Novozymes i 2002, at nedprioritere området for vaskemiddelenzymer, da man fandt at konkurrencen var for prisintensiv og derfor faldt udenfor differentieringsstrategien.¹²⁵

I det følgende vil vi kigge på, hvordan Novozymes udnytter disse muligheder for at forbedre infrastrukturen, og hvilke fordele det evt. giver dem.

Gennemgående vil vi se, at IT-strategien i Novozymes ikke blot er en teknisk/praktisk orienteret handlingsplan, men en strategi der ligger direkte i forlængelse af virksomhedens øvrige infrastrukturelle aktiviteter og som derved kan understøtte virksomheden.

Kernekompetencer

At Novozymes fokuserer på kernekompetencer ses tydeligst af strukturelle ændringer, der er sket i virksomheden.

I 1995 var Novozymes et forretningsområde i Novo Nordisk, som det år besluttede at omlægge sin strategi til at blive mere fokuseret på sine kerneområder. Samtidig ønskede man at udvide disse kerneområder, da virksomheden var alt for afhængig af insulinproduktion.¹²⁶ Samme år begyndte Novo Nordisk at angive nøgletal for enzymforretningen selvstændigt i årsrapporten. Hermed startede processen med at adskille de to hovedområder medicinal- og enzymforretning. Den største bevæggrund for en sådan opsplitning var, at medicinal- og enzymforretning simpelthen lå for langt fra hinanden til at indgå i den samme virksomhed. Med opsplitningen ønskede man, at de to områder skulle få en klarere profil overfor investorer, kunder og samarbejdspartnere.¹²⁷

¹²⁴ Aunstrup, 2001, pp. 340f.

¹²⁵ Berlingske Tidende, 2003, 14. august

¹²⁶ Politiken, 1996, 28. august

¹²⁷ Jyllands Posten, 1999, 28. august (to artikler)

I 2000 blev medicinal- og enzymforretningen opsplittet i to selvstændige virksomheder. Enzymforretningen tog navnet Novozymes, mens medicinalforretningen beholdt navnet Novo Nordisk. Opsplitningen gav mulighed for, at den strategiske ledelse nu kun skulle beskæftige sig med kerneområdet, uafhængig af HealthCare og de andre Novo Nordisk divisioner Novo Nordisk IT og Novo Nordisk Engineering. Disse er i øvrigt også i dag gjort til selvstændige virksomheder. Opsplitningen gør virksomheden langt mere fleksibel. Denne fleksibilitet udnyttes også i Novozymes' strategi om vækst gennem opkøb og fusioner.

Vækst gennem opkøb og fusioner

Før opsplitningen havde Novozymes kun mulighed for at vokse organisk, da ethvert opkøb indenfor enzymområdet ville svække de finansielle nøgletal for HealthCare og dermed sænke aktiekursen. Således kunne man ikke så let realisere en opsplitning af værdikæden, da man var nødt til selv at etablere sig fra grunden.

For at opnå viden indenfor Novozymes' kerneområder, således at de fortsat kan differentiere sig, vælger Novozymes at opkøbe andre virksomheder, der netop har disse kompetencer. Alternativet ville være at anvende disse midler på forskning og udvikling internt i virksomheden. Fra omkring 2001 til 2004 har Novozymes opkøbt en lang række virksomheder. I juni 2001 blev amerikanske Sybron Biochemicals opkøbt og bærer nu navnet Novozymes Biologicals. Købet var Novozymes' første skridt på vejen mod opkøb af virksomheder, der matcher Novozymes' kernekompetencer. Novozymes Biologicals' teknologi er ligesom Novozymes baseret på mikrobiologi og miljøvenlige alternativer til traditionelle kemikalier.¹²⁸

I februar og juni 2003 købte Novozymes hhv. Semco Bioscience og hovedparten af aktiviteterne i Roots, som begge opererer inden for mikroorganismer. Yderligere to virksomheder blev opkøbt indenfor dette område, samt det tidligere omtalte svenske firma BioGaia der skal styrke Novozymes' position indenfor medicinsk bioteknologi.

Når man kigger på vækst gennem opkøb, kan man skelne mellem tre forskellige opkøbsstrategier: konsolidering af platform, styrkelse af vækstområder og sikring af langsigtede vækstoptioner. Den første er mest kortsigtet og den sidste er mest langsigtet. En konsolidering af platform kan sikre en større kundemasse, hvilket igen kan føre til storskala-fordele. Da Novozymes' platform allerede er globalt konsolideret, er fokus her rettet mod de to sidste strategier: styrkelse af vækstområder og sikring af langsigtede vækstoptioner.¹²⁹

De første opkøb har primært været af mindre virksomheder, da Novozymes ikke har haft den store erfaring med opkøb, og derfor ikke ønsker at risikere for meget hvis opkøbet slår fejl. På sigt er planen dog, at man også vil kunne foretage større opkøb og evt. fusioner.¹³⁰

¹²⁸ Novozymes årsrapport, 2001, p. 16

¹²⁹ Bisgaard, 2004, p. 31

¹³⁰ Bisgaard, 2004, p. 71

Da Novozymes er meget kritisk overfor opkøbssejernes kernekompetencer, som skal tilsvare en eller flere af Novozymes', har det været svært at blive ved med at finde nye potentielle virksomheder og derfor valgte man i 2005, som beskrevet i afsnittet om teknologiudvikling, at bruge flere midler på forskning internt.¹³¹

For at sikre at det maksimale potentiale i de opkøbte virksomheder kan realiseres, er det vigtigt at de bliver integreret i den nye organisation og at dette sker hurtigt og effektivt. Særligt på IKT-området kan man se, hvordan Novozymes har gjort meget for at forberede deres opkøbsstrategi. Man har således skabt en IKT-løsning, der muliggør lynhurtig integration af Novozymes' eget IKT-system (SAP) og den opkøbte virksomheds. I dag er man i stand til at gøre dette på bare seks uger.¹³² Normalt kan det tage mellem et halvt og et helt år, og i særlige tilfælde endnu længere tid, at implementere IKT i en virksomhed.¹³³ Der er selvfølgelig forskel på at udrulle en eksisterende løsning og implementere helt fra grunden, men seks uger må formodes at være en kort udrulningstid. Her ses det tydeligt, at Novozymes har forstået at optimere IKT-strategien ift. opkøbsstrategien og at IKT er et centralt værktøj ift. opkøb af eksterne kernekompetencer. Det omtalte IKT system vil blive behandlet senere i afsnittet.

Samarbejde og strategiske alliancer

Udover opkøbsstrategien forsøger Novozymes at styrke sine kerneområder gennem samarbejde og strategiske alliancer med relaterede virksomheder. Som eksempler på alliancer kan nævnes samarbejdet med Hyalose (USA) omkring udvikling af biopolymerer, mere specifikt hyaluronsyre. Samarbejdet har ført til lanceringen af Novozymes' første produkt (HyaCare) inden for dette nye forretningsområde. Novozymes samarbejder også med det Belgiske firma Solvay Pharmaceuticals, om at udvikle et produkt der kan hjælpe mennesker, som ikke selv kan producere tilstrækkelige mængder enzymer i bugspytkirtlen.¹³⁴ Desuden samarbejder man med Roche (ejet af DSM fra 2003) om at udvikle foderstofenzymer, et samarbejde Novozymes selv fremhæver som særligt frugtbart, fordi de to virksomheder supplerer hinandens kernekompetencer på en fordelagtig måde.¹³⁵

Outsourcing

Som vi så det i afsnittet om globaliseringen, medfører det øgede fokus på kernekompetencer, at virksomheden må sælge de funktioner fra, som ikke er en del af virksomhedens kerneområde. Vi ser derfor eksempler på, hvordan interne aktiviteter i Novozymes outsources til eksterne virksomheder. Fx har Post Danmark siden 2004

¹³¹ Børsen, 2005, 12. august

¹³² Hegner, 2004

¹³³ Fleisch, 2004

¹³⁴ Novozymes årsrapport, 2004

¹³⁵ Novozymes årsrapport, 2000 samt Novozymes årsrapport, 2003

håndteret alt intern postomdeling i Novozymes.¹³⁶ På samme måde er IT-driften varetaget af Siemens siden 2004.¹³⁷ Denne kontrakt blev vundet over Novo Nordisk IT. Herved udnyttes at disse eksterne virksomheder har kernekompetencer indenfor netop disse områder, og derfor kan levere ydelsen bedre og billigere end en intern afdeling.

Opsplitning af værdikæden

Den øgede konkurrence i globaliseringen stiller krav til virksomhederne om at udnytte de forskellige forhold i verden og placere relevante aktiviteter hvor det er mest fordelagtigt. Således udnytter Novozymes bl.a.

muligheden for billig arbejdskraft, ved at producere enzymer i både USA, Brasilien og Kina. Desuden får man produktionen tættere på kunderne og kan derfor stille større forsyningssikkerhed, hvilket var den væsentligste årsag til at bygge en fabrik i USA, hvor de mest magtfulde kunder er placeret.¹³⁸ Pga. ugunstig regulering af sukkerpriserne i EU har Novozymes ikke tænkt sig at udvide produktionen af enzymer i Europa.¹³⁹

Som vi så det i afsnittet om industristruktur, forventer Novozymes en voldsom vækst i markedet for industrielle enzymer i de nyindustrialiserede lande som Kina, Brasilien og Sydkorea. Dette er i særlig grad et incitament for at etablere produktion i disse områder.

Det væsentligste for Novozymes er dog at de bevidst udnytter forskellige forskningskompetencer og kompetenceklynger i verden, ved at placere forskningscentre i de områder hvor der er særlige kompetencer indenfor deres kerneområder, hvilket vi så i afsnittet om teknologiudvikling.

Desuden har Novozymes oprettet salgskontorer i syv asiatiske og 12 europæiske lande samt USA, Brasilien, Mexico og Sydafrika. I alt 23 kontorer fordelt over det meste af kloden, hvilket bringer Novozymes tættere på kunderne. Værdikæden er dog stadig forankret i Danmark, hvor den strategiske ledelse er placeret.

IKT-infrastruktur

ERP (Enterprise Resource Planning) er et teknisk redskab, der kan være med til at effektivisere en organisation. ERP-systemer har eksisteret siden midten af 1960'erne, dengang som Manufacturing Resource Planning, og er således hverken et nyt fænomen, eller noget der knytter sig specielt til brugen af computere. I kraft af globaliseringens øgede konkurrence samt evolutionen indenfor computerteknologi, med de nye muligheder det giver for effektivisering af organisationen, er ERP i dag ikke til at komme udenom.

Novozymes har en samlet ERP-løsning fra tyske SAP. Systemet er bygget op af moduler, som har forskellige funktioner i virksomheden. Det er en af de mest omfattende implementeringer og Novozymes er således en af

¹³⁶ Fyens Stiftstidende, 2004, 22. januar

¹³⁷ Berlingske Tidende, 2004, 22. marts

¹³⁸ Politiken, 1994, 25. april

¹³⁹ Berlingske Tidende, 2005, 8. juli

de virksomheder i verden, der anvender flest moduler.¹⁴⁰ Det må derfor formodes, at Novozymes' ERP-løsning gennemsyrrer stort set alle virksomhedens aktiviteter.

Først og fremmest anvendes ERP til at styre selve produktionen. Især brugen af produktionsstyringsmodulet APO (Advanced Planning Optimizer) giver Novozymes en fordel, da det bl.a. giver mulighed for, at forudsige hvor meget der skal produceres, hvilket vi også så i afsnittet om logistik ud.

Al finansiell styring kører også gennem ERP-systemet, der indsamler og organiserer finansielle data fra alle dele af værdikæden. Som eksempel på systemets effektivitet afleverede Novozymes som det første KFX-noterede selskab sit årsregnskab for 2003 blot 29 dage efter regnskabsårets slutning og var reelt færdige med indsamling og behandling af data allerede d. 12. januar.¹⁴¹

Novozymes anvender også et modul til kundestyring (CRM), der administrerer alle aktiviteter og transaktioner, som knytter sig til kunderne. Systemet blev indført i 2001 og brugen af det er fortsat stigende.¹⁴²

Kundestyringsmodulet er nøglen til både den tidligere omtalte e-handel og Novozymes' brug af aktivitetsbaseret omkostningsstyring, som vi vil se nærmere på i næste afsnit.

Desuden skal her nævnes LUNA systemet, som blev beskrevet i afsnittet om teknologiudviklingen og er et vigtigt værktøj til vidensdeling i organisationen.

Det afgørende i Novozymes' IKT-infrastruktur og strategi er de muligheder det giver virksomheden i både den daglige drift og den strategiske ledelse. Novozymes rapporterer i årsrapporterne på brugen af deres IKT-systemer, hvilket i høj grad viser, at der er tale om en bevidst strategi om at anvende IKT.

ABC – aktivitetsbaseret omkostningsstyring

Novozymes tillægger selv deres gode udnyttelse af værdikæden en stor del af æren for den førende position inden for enzymbranchen. De er i høj grad klar over, at både de primære og sekundære aktiviteter har stor indflydelse på hinanden.

For at kunne måle hvilken indflydelse de forskellige led i værdikæden har på hinanden, har man brug for at kunne danne et detailbillede af virksomhedens omkostninger og hvilke aktiviteter de knytter sig til. Med aktivitetsbaseret omkostningsstyring (ABC) får man netop mulighed for dette. Således kan man bl.a. vurdere, hvilke aktiviteter der med fordel kan outsources. Desuden kan virksomheden med ABC vurdere profitabiliteten ved en kunde og dermed få et bedre billede af deres egentlige forhandlingskraft. Det giver mulighed for, at fokusere salgsindsatsen på de kunder man tjener bedst på.

¹⁴⁰ Hegner, 2004

¹⁴¹ Hegner, 2004

¹⁴² Novozymes årsrapport, 2003

Novozymes har været en af de første danske virksomheder til at anvende de nye muligheder i ABC. Siden 1996 har ABC spillet en vigtig rolle i produktionen og fra 2000 også i salgs- og marketingorganisationen (Business Operations). Ambitionerne for hvilke muligheder det kan give i fremtiden, er allerede tænkt ind i billedet.¹⁴³

Overordnet handler ABC om, at Novozymes har etableret en række rutiner, der sammen med ERP-systemet gør det muligt, at få et bedre billede af hvordan omkostningerne i virksomheden er fordelt på de forskellige aktiviteter i værdikæden. Frem for at lave særlige rapporter med forskellige intervaller har Novozymes valgt at indsamle data løbende og primært automatisk gennem ERP-systemet, således at omkostningerne ved at foretage målingerne ikke overstiger gevinsten ved overblikket. Her udnytter Novozymes altså sin sammenhængende IKT-infrastruktur til at udføre en opgave, som ellers ville være mere resursekrævende og måske ikke ville kunne betale sig.

Hver afdeling af Business Operations kører sin egen sub-version af systemet og det hele samles sammen, så man også kan få et samlet billede af hele virksomheden. Derudover har de enkelte afdelinger et såkaldt skyggesystem kørende, som de kan bruge til at simulere forskellige ændringer. Fx kan en afdeling simulere, hvad der vil ske, hvis en kunde pludselig agerer anderledes.¹⁴⁴

I 1985 valgte Novozymes fx at sige nej til en kunde (ADM), der ønskede at licensere teknologi, så de selv kunne forestå produktionen. Som resultat mistede Novozymes verdens største kunde indenfor stivelsesindustrien.¹⁴⁵ I dag ville man med ABC lettere kunne vurdere, om dette var en god beslutning.

Det afgørende er, at Novozymes altså ikke blot kan se i regnskabet, hvor mange penge de tjener og hvor mange de bruger i forskellige afdelinger, men også hvilke produkter, produktgrupper og segmenter de tjener flest penge på, samt hvilke kunder der er mest rentable. Det handler altså ikke blot om at måle, hvor meget den enkelte kunde køber for, men også hvor meget kunden trækker på virksomhedens resurser. Jo bedre implementeringen af systemet bliver, des mere nøjagtigt kan ledelsen se, hvilke aktiviteter der yder bedst. Ambitionen er også, at man i fremtiden på tværs af hele værdikæden skal kunne se, præcist hvor lang tid der går før et produkt er rentabelt og desuden hvordan den investerede kapital er bundet til forskellige aktiviteter og produkter. Uden dette kan man let få et unøjagtigt og måske skævt billede af et produkts rentabilitet. På den måde får ledelsen langt bedre forudsætninger, for at beslutte hvorledes midlerne skal allokeres.¹⁴⁶

¹⁴³ Bukh, 2003

¹⁴⁴ Bukh, 2003, pp. 97-119

¹⁴⁵ Aunstrup, 2001, p. 224

¹⁴⁶ Bukh, 2003

Selvom ABC blot er et enkelt eksempel på et målings- og rapporteringsværktøj, kan det formodes, at Novozymes også anvender lignende værktøjer andre steder i organisationen, fx til at måle effektiviteten i de forskellige forskningsprojekter.¹⁴⁷

Virksomhedsbæredygtighed – en langsigtet strategi

Begrebet bæredygtighed har på dansk fået konnotationer i retning af altid at dreje sig om hele samfundets bæredygtighed, herunder miljø og økologi. Bæredygtighed er i denne sammenhæng primært knyttet til virksomhedens evne til at overleve i det lange løb, hvilket naturligvis hænger tæt sammen med skabelsen af værdi i samfundet.

Kravet om bæredygtighed kan betragtes som et fænomen, der i stigende grad vinder indpas. Det er en generel tendens, at kunderne stiller større krav til deres leverandører, hele vejen igennem værdisystemet, om social og miljømæssig ansvarlighed.¹⁴⁸ Desuden er tendensen, at virksomheder i stigende grad er opmærksomme på alle interessenter og ikke blot investorerne.

Det er et relativt nyt fænomen, som endnu ikke har fundet en fælles standard. Således taler man både om *corporate sustainability*, *corporate social responsibility* og *triple bottom line* og i den forbindelse støder man også på begrebet *corporate governance*, som omhandler god virksomhedsledelse. Der er i alle tilfælde tale om et sæt retningslinjer for, hvad virksomheden kan gøre for at blive mere bæredygtig.

Vi vil se på konkrete tilfælde, hvor Novozymes opnår en konkurrencemæssig fordel ved at anvende nogle af disse retningslinjer i virksomheden.

Tredelt bundlinje

Fra og med 2002 har Novozymes ændret årsrapporten, så den nu indeholder en tredelt bundlinje. Både økonomiske, sociale og miljømæssige forhold beskrives i årsrapporten og er underlagt samme krav om revision som de finansielle. Novozymes var formentlig en af de allerførste virksomheder til at indføre tredelt bundlinje – et tegn på at de generelt er foran konkurrenterne, der senere har taget princippet til sig.¹⁴⁹ Således opererer både DSM og Danisco i dag med en tredelt bundlinje

Som vi så det i afsnittet om indkøb, evaluerer Novozymes sine leverandørers miljømæssige og sociale bæredygtighed, hvilket også er en del af den tredelte bundlinje. Som vi så det i afsnittet om menneskelige resurser, opgør Novozymes også forskellige af disse aspekter i årsrapporten, fx antallet af arbejdsulykker, og resultater af medarbejdertilfredshedsanalyser.

¹⁴⁷ Marstrand, 2001

¹⁴⁸ Berlinske Tidende, 2005, 20. februar

¹⁴⁹ Berlinske Tidende, 2005, 20. februar

Åbenhed

Novozymes er i 2005 begyndt at dokumentere alt om enzymernes livscyklus. Novozymes har længe fortalt verden hvordan enzymer kan forbedre miljøet – men hvor meget? Der bruges jo også energi på selve fremstillingen. Derfor vil man nu beskrive alt om, hvor meget energi der bruges på at producere et enzym og hvilke miljømæssige konsekvenser det har, samt beskrive hvordan og hvor meget enzymet efterfølgende hjælper.¹⁵⁰

Det afgørende er, at Novozymes er opmærksom på disse tendenser i samfundet og hele tiden arbejder med at sikre åbenhed. Selvom forbrugerne ikke er i direkte kontakt med Novozymes, er det logisk at antage, at en alvorlig skandale i Novozymes omkring produktionen af vaskemiddelenzymer ville gå hårdt udover Novozymes' kunder og hermed virksomheden selv.

Evaluering af bestyrelsen

Novozymes er en af de få virksomheder, hvor bestyrelsen hvert år skal evaluere sig selv skriftligt. Normalt evaluerer bestyrelser sig selv mundtligt, men det får let præg af rygklapperi og på den måde får man ikke problemerne på bordet. Hos konkurrenten Danisco er de endnu ikke klar til skriftlig selvevaluering. Novozymes er altså på dette område foran sin største konkurrent.¹⁵¹

Selvevaluering

Novozymes har et særligt hold af efterforskere, der rejser verden rundt for at sikre, at hver lille afkrog af Novozymes fungerer som den skal. Der findes i alt otte hold af to, som officielt er knyttet til moderselskabet Novo A/S og derfor fungerer for både Novozymes og Novo Nordisk. De kontrollerer hvordan afdelingerne bliver ledet, hvordan medarbejderne bliver behandlet og hvordan forholdet til leverandørerne er, jf. afsnittet om indkøb. Svindel som fx hvidvask og korrupsion forsøges opsnuset og rapporteres til ledelsen, således at de kan sikre, at deres vision om bæredygtighed også fungerer i virkeligheden.¹⁵²

Anerkendelse

Sustainability-begrebet er især blevet anvendt af investorer i forbindelse med at vurdere virksomheders langsigtede afkast. I den forbindelse findes en række indices over de virksomheder, der bedst lever op til retningslinjerne for sustainability. For femte år i træk ligger Novozymes øverst på Dow Jones' Sustainability-index indenfor sundhedspleje/bioteknologi og for andet år i træk udpegede Sustainabilitybusiness.com i 2004 Novozymes til at være blandt verdens 20 førende virksomheder indenfor bæredygtighed.¹⁵³

¹⁵⁰ Information, 2005, 19. oktober

¹⁵¹ Berlingske Tidende, 2002, 26. august

¹⁵² Berlingske Tidende, 2005, 9. februar

¹⁵³ Novozymes årsrapport, 2004, p. 12

Selvom disse kåringer ikke i sig selv giver konkurrencemæssige fordele, vil de formentlig være med til at styrke forholdet til investorerne.

Opsummering

Det er evident, at Novozymes vælger at fokusere på kernekompetencer og har anlagt en global strategi, hvor værdikæden splittes op og fordeles rundt i verden, hvor det er mest fordelagtigt. For at styrke kerneområdet opkøbes relaterede virksomheder og funktioner, der bedre kan varetages af andre, frasælges eller outsources. For at sikre optimal udførelse af de overordnede strategier, benytter Novozymes IKT i forlængelse af disse strategier. Hele virksomheden styres og overvåges gennem et samlet ERP-system, som hurtigt kan udrulles når der opkøbes nye virksomheder og som understøtter den aktivitetsbaserede omkostningsstyring Novozymes anvender.

Novozymes' styrkeprofil

Vi vil i det følgende afsnit danne et billede af Novozymes' styrkeprofil ud fra en analyse af virksomhedens styrker, svagheder, muligheder og trusler. Styrker og svagheder knytter sig til den interne organisering af virksomhedens aktiviteter, som blev gennemgået i analysen af Novozymes' værdikæde. Muligheder og trusler knytter sig til eksterne forhold i industrien og samfundet. Modellen er kendt som en SWOT analyse (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Formålet med analysen er, at vurdere i hvor høj grad Novozymes har mulighed for at bevare sin konkurrenceevne og førerposition i industrien.

Styrker

Fokus på kernekompetencer

Novozymes har efter at have gennemgået en frigørelsesproces fra HealthCare i 90'erne og med opsplitningen i 2000 skabt en virksomhed med klart fokus på kernekompetencer. Det giver bl.a. fordele i kraft af en mere gennemskuelig og effektiv organisation. Desuden giver det en stærkere profil udadtil overfor kunder og samarbejdspartnere. De klart definerede kernekompetencer faciliterer mulighederne for effektive opkøb og samarbejde med andre virksomheder. Ligeledes danner kernekompetencerne klare rammer omkring udvidelser af virksomhedens produktportefølje.

Opkøb har indtil videre begrænset sig til relativt små virksomheder inden for Novozymes definerede forretningsområde pga. det stærke fokus på opkøbsemnernes lighed med Novozymes kernekompetencer. Det er dog en mulighed, at Novozymes vil kunne finde opkøbsemner, der opererer på helt andre markedet men er baseret på samme kernekompetencer som Novozymes. Opkøbet af BioGaia, der leverer til den højt profitable farmaceutiske industri, er et eksempel på dette.

Høj viden

Virksomheden besidder en stor viden om udviklingen, produktionen og applikationen af dens produkter. Dette giver Novozymes en reel og vedvarende konkurrencefordel, i det omfang de forstår at blive ved med at udvikle og beskytte denne viden. Til at beskytte deres viden har Novozymes en omfattende patentportefølje og en aggressiv patenteringsstrategi. De forsøger at sikre sig patentet på et nyt produkt så tidligt i produktets udvikling som muligt. Derfor vil Novozymes i ringe grad være truet af nye indtrængere, idet de fleste af produkterne er stærkt differentierede og beskyttet af patenter. Novozymes arbejder aktivt for at styrke udviklingen af ny viden gennem medarbejdernes innovationsevne.

IKT integration

Brugen af IKT er omfattende i Novozymes og gennemsyrrer stort set alle beslutnings- og arbejdsprocesser. Den gennemgribende anvendelse er i høj grad med til at effektivisere virksomheden.

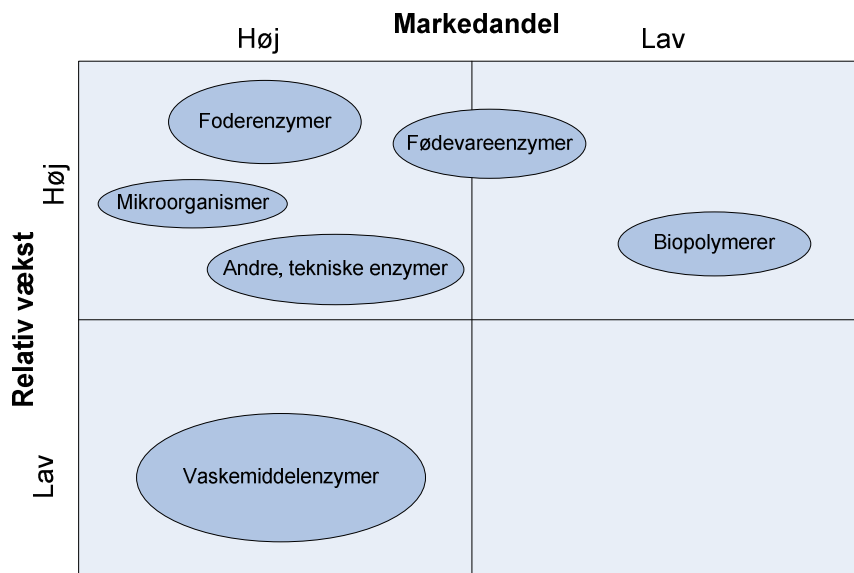
Kundefokus

Novozymes er en kundeorienteret virksomhed. Det medfører, at udviklingen af nye produkter sker efter kundernes behov, hvorved markedspotentialet sikres. Desuden integreres Novozymes produkter i kundens værdikæde systematiseret ved brugen af IKT, hvilket både giver besparelser for virksomheden, sikrer loyale kunder og bidrager til at differentiere produkterne.

Produktportefølje

Novozymes' produktportefølje er fremtidssikret, hvilket kan illustreres ved at placere virksomhedens produktgrupper i et såkaldt Boston Consulting Group (BCG) matrix.

I BCG matricen placeres produktgrupperne i henhold til, hvor stor en markedsandel virksomheden har og hvor høj markedets vækst er. Formålet med modellen er at danne et billede af, hvorvidt en virksomhed har en produktportefølje, der sikrer dens indtjening. Modellen bygger på den grundlæggende iagttagelse, at alle produktgrupper gennemgår en livscyklus, hvor markedet opstår, vokser, etablerer sig, stagnerer og til sidst forsvinder. Mest fordelagtigt for virksomhedens umiddelbare fremtid er det, at have mange produkter med høj markedsandel og vækst. Grundet den beskrevne cyklus er det imidlertid også vigtigt at skabe nye produkter, der i fremtiden kan sikre indtjeningen. Samtidig kan produkter med høj markedsandel men lav vækst naturligvis sikre virksomhedens nuværende indtjening. Novozymes produktgrupper er herunder placeret i BCG matricen, se figur.



Innovationsevne

Novozymes har et gennemgribende fokus på innovation i hele virksomheden, både i den centrale forskning og udvikling samt i ledelsen og de primære aktiviteter.

Fokus på bæredygtighed

Novozymes arbejder strategisk med at gøre virksomheden bæredygtig og er på den måde med til at sikre dens overlevelse i samfundet. Virksomheden har en mere langsigtet tankegang, hvor den sørger for at tage hensyn til alle interessenter - også på bekostning af mindre profitter på kort sigt.

Svagheder

Kundesamarbejde

Det nære samarbejde med kunderne kan også udgøre en svaghed, idet det er sværere at beskytte den viden, der er virksomhedens centrale aktiv.

Samarbejde og strategiske alliancer med konkurrenter

Ligesom i samarbejdet med kunderne åbner strategiske alliancer med andre virksomheder også mulighed for, at viden kan sive ud af Novozymes, uden at der opnås den ønskede profit.

Den generelle åbenhed

I implementeringen af principperne om bæredygtighed ligger en høj grad af generel åbenhed omkring virksomhedens aktiviteter. Den tredelte bundlinje og andre initiativer, der åbner virksomheden op for

omverdenen, kan give problemer i krisesituationer, ligesom det gøres lettere for konkurrenterne at se hvad Novozymes foretager sig.

Muligheder

Pludselig markedsvækst

En væsentlig mulighed for Novozymes er hvis enzymmarkedet og markedet for mikroorganismer pludselig vokser eksplosivt. Kemiindustrien omsætter for over 100 gange så meget som enzyindustrien, men man kan forvente, at der i fremtiden vil ske en forskydning mod brugen af industriel bioteknologi. Lovgivning, der i højere grad begrænser brugen af farlige kemikalier, kan skabe kraftig vækst i brugen af industriel bioteknologi. En meget konkret mulighed er øget brug (evt. gennem lovgiving) af bioethanol som et middel til at nedbringe udledningen af CO₂.

Ligeledes udgør de nyindustrialiserede landes markeder et stort potentiale for kraftig vækst og Novozymes er fordelagtigt positioneret i Kina og Brasilien.

Trusler

Afhængighed af to store kunder

Novozymes har en betydelig del af deres omsætning (10 %) koncentreret på to store kunder indenfor vaskemiddelenzymer. En alvorlig krise hos en af disse kunder eller et afbrudt samarbejde vil få alvorlige konsekvenser for Novozymes. Som beskrevet arbejder Novozymes på flere måder for at nedbringe denne trussel, nævneværdigt ved at integrere sig direkte i kundens værdikæde og samarbejde ifm. forskning og udvikling.

Medarbejderflugt

Novozymes' medarbejderes viden er af stor betydning. Selvom virksomheden forsøger at dele viden, så den bliver knyttet til organisationen i stedet for til den enkelte medarbejder, vil det stadig være en trussel for Novozymes, hvis mange medarbejdere vælger at forlade virksomheden til fordel for konkurrenter eller nye virksomheder. Intern uddannelse vil også være spildt. Som beskrevet tidligere arbejder Novozymes aktivt for at holde på sine medarbejdere.

Kapitalstærke kemivirksomheder penetrerer markedet og/eller opkøber

Novozymes

I lyset af den stigende substitution af kemiske produkter med industriel bioteknologi er det ikke usandsynligt, at en stor kemikalievirksomhed vil købe Novozymes. Dette er således en trussel imod Novozymes beståen som

selvstændig virksomhed. På grund af ejerskabsstrukturen i Novozymes, der inddeler aktier i A og B klasser og hvor Novo A/S gennem ejerskab af alle A aktier (der besidder en større stemmewægt) har aktiemajoriteten, er dette imidlertid ikke umiddelbart muligt.

Grundet visse kemikalievirksomheders meget større kapitalreserver og ressourcer er det dog ikke umuligt at forestille sig en konkurrencesituation, der vil være meget skadelig for Novozymes. Virksomhedens eneste gardering mod dette er dens store og specialiserede kompetencer inden for industriel bioteknologi.

Befolkningens holdning til bioteknologi

Man har historisk set eksempler på, at befolkningen er blevet skræmt af teknologier, den ikke forstår eller kan overskue konsekvenserne af. Novozymes oplevede i 1960'erne dette i meget konkret form ifm. med allergiskandalen. En lignende modstand mod gen- eller bioteknologi kunne få fatale konsekvenser for Novozymes. Virksomheden arbejder imidlertid aktivt med at informere åbent om sine aktiviteter og bioteknologiens miljømæssige fordele og er således med til at øge befolkningens accept af bio- og genteknologi.

Industrispionage

For alle virksomheder i besiddelse af højt specialiseret viden er truslen for industrispionage reel.

Dog er konsekvenserne for Novozymes betydeligt mindre end i fx medicinalbranchen, da man i forhold til denne ikke er så afhængige af enkeltstående projekters succes.

Konklusion på SWOT analyse

SWOT analysen tegner et billede af en virksomhed med mange betydningsfulde styrker, hovedsageligt i kraft af førende og klart definerede kompetencer inden for industriel bioteknologi samt en innovativ og kundefokuseret organisation. Virksomheden befinder sig i en industri i vækst og der er store og reelle muligheder for stærkt øget brug af industriens produkter.

På trods af Novozymes førende position i dag er virksomheden lille ift. de store virksomheder, der dominerer den industri, hvis produkter kan erstattes af bioteknologi og disse kan derfor i fremtiden true Novozymes. Virksomhedens svagheder knytter sig til den åbenhed, som følger af virksomhedens fokus på bæredygtighed, kundeintegration og samarbejde med andre virksomheder. De kan således ses som mindre svagheder der udspringer af store styrker.

Samlet kan det vurderes, at Novozymes har gode muligheder for at bevare deres førerposition og konkurrenceevne inden for en industri, hvis vækst synes sikret langt ind i fremtiden.

Samlet konklusion

Novozymes er opstået som på baggrund af en stærk kompetenceklynge omkring den danske fødevarerindustri og er sammen med flere andre danske bioteknologiske virksomheder blevet internationalt konkurrencedygtige som resultat af denne klynge. Samarbejdet med relaterede industrier, særligt Carlsberg, var i høj grad fordrende for

Novozymes' internationale succes. Carlsberg havde omsat dele af landbrugssamfundets praktiske viden om fødevarefremstilling til systematiseret viden, altså videnskab. Gennem fødevareklyngen fik Novozymes således adgang til højt specialiseret viden, som virksomheden formåede at omsætte til en helt ny type produkter. Disse foregreb udviklingen i den internationale efterspørgsel og gav Novozymes en stor fordel i at være først på markedet. Som følge af denne succes har Novozymes bevaret en dominerende position i den branche, virksomheden i høj grad selv har været med til at definere og ekspandere.

Novozymes befinder sig i dag i en industri, der har gennemgået den konsolidering, som er symptomatisk for globaliseringen. Industriens konkurrencekræfter dikterer et stærkt fokus på forskning og udvikling for at bevare vedvarende konkurrencefordele, idet en strategi baseret på differentiering giver den mest fordelagtige placering i industrien. Derfor har Novozymes igennem 1990'erne gennemgået en proces hvorved de har fokuseret virksomhedens aktiviteter omkring kernekompetencer, innovationsevne og kundebehov.

Novozymes har i dag veldefinerede kernekompetencer, som udspringer af deres store viden inden for bioteknologi. Etableringen af disse kernekompetencer har betydet outsourcing af de elementer af værdikæden, som ikke er essentielle, hvilket er symptomatisk for virksomheder under globaliseringen. Separationen fra medicinalforretningen i Novo Nordisk, der etablerede Novozymes som selvstændig virksomhed, er ligeledes et krystalklart eksempel på, hvordan virksomheden fokuserer på sine kernekompetencer.

Fokus på kernekompetencerne har skabt større mulighed for samarbejder, alliancer og opkøb, der kan styrke Novozymes konkurrenceevne. Ligeledes definerer kernekompetencerne tydeligt hvilke produkter Novozymes i fremtiden må satse på.

Novozymes er i dag en transnational virksomhed, der placerer værdikædens aktiviteter globalt, efter hvor det er mest fordelagtigt. Produktionen placeres strategisk i forhold til de vigtigste markeder og forskningen placeres, hvor de nødvendige kompetencer er til stede. Novozymes benytter en gennemgribende implementering af IKT i hele virksomheden for at maksimere udbyttet af den opsplittede værdikæde. IKT benyttes både til styring af den store mængde viden, der er akkumuleret i virksomheden og udgør dennes kerneværdi, og til at forbedre koordinationen mellem værdikædens elementer samt til at integrere Novozymes' værdikæde med kundernes. IKT benyttes ligeledes aktivt i den avancerede forskning og til at stimulere innovation, som styres stramt efter kundernes behov.

Novozymes fremstår således i dag, 63 år efter lanceringen af sit første produkt, stadig som førende inden for sin industri. Virksomheden har tilpasset og udnyttet globaliseringens revolutionære omvæltninger og formår fortsat i dag at omsætte og videreudvikle den viden, som er virksomhedens grundlag og skal sikre dens konkurrenceevne fremover.

Litteraturliste

Bøger og tidsskriftartikler

- Aunstrup, Knud, "*Vejen til Novozymes*", Novozymes A/S, 2001
- Bisgaard, Peter, et al., "*Vækst gennem opkøb og fusioner*", Børsens Forlag, 2004
- Bukh, Per Nikolaj, et al., "*Aktivitetbaseret Økonomistyring*", Jurist- og Økonomforbundets Forlag, 2003
- Christensen, Jens, "*Lange linjer i teknologihistorien*", trykt i kompendium 1, 2005
- Christensen, Jens, "*Globalisering*", Den Jyske Historiker, nr. 94-95, 2001
- Christensen, Jens, "*Porter og Danmark*", Den Jyske Historiker, nr. 73, 1996
- Christiansen, Poul Erik, et al., "*Organisation*", 3. udgave, Trojka, 2002
- EuropaBio, "*White Biotechnology: Gateway to a more sustainable future*", fra www.europabio.org, 2003
- Fleisch, Elgar, et al., "*Rapid implementation of enterprise resource planning systems*", i Journal of organizational computing and electronic commerce, 14(2), p. 107-126, 2004
- Hegner, Bo, "*Rendyrket SAP-løsning til Microsoft pc-priser*", Computerworld, årg. 24, nr. 8, pp. 12, 14, 16 (tillæg), 2004
- Hogan, Jenny, "*Building biotech bridges*", i New Scientist, vol. 178, 21. juni, pp. 58-59, 2003
- Jørgen P., Bansler, et al., "*Novo Nordisk IntraWebBaseline study report*", InterMedia, 2000
- Marstrand, Nils, "*Smidigt flow af enzymer til kunderne*", Dansk Rationaliserings Forening, nr. 3, pp. 3-5, 2004
- Marstrand, Nils, "*Højt til loftet hos Novozymes*", Dansk Rationaliserings Forening, nr. 4, pp. 3-6, 2001
- Novozymes årsrapport, 1995, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 1996, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 1997, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 1998, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 1999, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 2000, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 2001, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 2002, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 2003, www.novozymes.com
- Novozymes årsrapport, 2004, www.novozymes.com
- Olsen, Hans Sejr, "*Enzymes at work*", Novozymes A/S, 2004
- Pade, Henrik , et al., "*Danmarks Internationale Konkurrenceevne: Biotechnologisk Industri*", J.H. Schultz Information, 1991
- Porter, Michael E. , "*The competitive advantage of nations*", Palgrave, 1990
- Richter-Friis, Helge, "*Livet på Novo*", Gyldendal, 1991
- Weintraub, Arlene, "*Biotech heads for the factory floor*", BusinessWeek, 2. august, 2004

Avisartikler

- Berlingske Tidende, 2002, 14. juli, 3. sektion, Job, side 4, *"Novozymes sætter sig på nye markeder"*
- Berlingske Tidende, 2002, 26. august, 3 sektion, Erhverv, side 2, *"Ringe efterkritik i danske firmabestyrerler"*
- Berlingske Tidende, 2002, 28. oktober, 3. sektion, Erhverv, side 3, *"Resultaterne af innovation mangler på bundlinjen"*
- Berlingske Tidende, 2003, 14. august, 3 sektion, Business, side 5, *"Ny tro på enzymer"*
- Berlingske Tidende, 2004, 22. marts, 3 sektion, Business, side 18, *"Siemens vil fordoble udlicitering"*
- Berlingske Tidende, 2005, 2. maj, 3 sektion, Business, side 9, *"Virksomheder presses af stigende råvarepriser"*
- Berlingske Tidende, 2005, 8. juli, 3 sektion, Business, side 5, *"Novozymes dropper satsning i Danmark"*
- Berlingske Tidende, 2005, 9. februar, 3 sektion, Business, side 5, *"Virksomheds-etik: Novozymes gransker sig selv"*
- Berlingske Tidende, 2005, 20. februar, sektion 3 pp. 6-7, *"Novozymes med social ansvarlighed på bundlinjen"*
- Børsen, 2005, 12. august, Sektion 1, *"Novozymes vil forske sig til vækst"*
- Børsen, 2005, 9. september, Executive, *"Kaos og orden skaber viden hos Novozymes"*
- Børsens Nyhedsmagasin, 2001, nr. 8, pp. 14-16, 18, 20, *"Novozymes negligerer konkurrenter"*
- De Bergske Blade, 2003, 7. februar, *"Priser til den dygtige elektroniske handel"*
- Erhvervsbladet, 1999, 6. april, *"Et perfekt makkerpar"*
- Erhvervsbladet, 2001, 2. marts, *"Novozymes, Haburi og Netvokat bedst til e-handel"*
- Fyens Stiftstidende, 2002, 16. november, *"Novozymes støtter forskeruddannelse"*
- Fyens Stiftstidende, 2004, 22. januar, *"Post Danmark i postaftale med Novozymes"*
- Information, 2005, 19. oktober, *"Verdensmester i enzymer / Bakterier arbejder hårdt for Novozymes / Alt skal dokumenteres"*
- Jyllands Posten, 1997, 11. januar, Erhverv og Økonomi, side 10, *"Novo satser på enzymer"*
- Jyllands Posten, 1999, 2. marts, Erhverv og Økonomi, side 4, *"Danske enzymer sætter sig på verdensmarkedet"*
- Jyllands Posten, 1999, 28. august, Erhverv og Økonomi, side 8, *"Klar til den store kabale i Novo"*
- Jyllands Posten, 2001, 8. november, Erhverv og Økonomi, side 16, *"Novozymes tror på nyt bage-enzym"*
- Jyllands Posten, 2002, 8. februar, Erhverv og Økonomi, side 3, *"Danisco taber 500 mio. kr."*
- Jyllands Posten, 2002, 8. november, Erhverv og Økonomi, side 7, *"Novozymes formidler selv ledige stillinger"*
- Jyllands Posten, 2003, 16. juni, Erhverv og Økonomi, side 9, *"Novozymes dyrker talenter"*
- Jyllands Posten, 2003, 8. april, Erhverv og Økonomi, side 16, *"Industri: Novozymes vil spare fabrik til en mia. kr."*
- Jyllands Posten, 2005, 17. maj, Erhverv og Økonomi, side 4, *"Novozymes overvejer satellitlenhed: Forskning i Indien"*
- Jyllands Posten, 2005, 28. januar, Erhverv og Økonomi, side 16, *"Fremtiden er i enzymer"*
- Jyllands Posten, 2005, 4. maj, Erhverv og Økonomi, side 16, *"Medico: Konkurrence på fødevarer"*
- Politiken, 1994, 25. april, 3. sektion, side 5, *"Amerikanerne er helt vilde med Novo"*
- Politiken, 1996, 28. august, Erhvervsmagasin, side 1, *"Novos dans om guld-kaften"*
- Politiken, 2002, 9. februar, 1. sektion, side 12, *"Novozymes ansatte skal føle ansvar"*
- The Sacramento Bee, 2004, 8. juni, *"Biotech industries funds bumper crop of UC Davis research"*

Benyttede hjemmesider:

www.novozymes.com

www.novonordisk.com

www.genencor.com

www.dsm.com

www.basf.com

www.abenzymes.com

www.diversa.com

www.danisco.com

www.sustainability-indexes.com

www.europabio.org