



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Produktudvikling i dansk fremstillingsindustri

Drejer, Ina; Christensen, Jesper Lindgaard; Vinding, Anker Lund

Publication date:
2004

Document Version
Accepteret manuscript, peer-review version

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Drejer, I., Christensen, J. L., & Vinding, A. L. (2004). *Produktudvikling i dansk fremstillingsindustri*. Teknologi og Udvikling. ACE-notat Nr. 8 http://www.business.aau.dk/ace/ACE_notat_nr_8.pdf

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Produktudvikling i dansk fremstillingsindustri

*Af
Adjunkt Ina Drejer,
Adjunkt Anker Lund Vinding,
Lektor Jesper Lindgaard Christensen
Institut for Erhvervsstudier
Aalborg Universitet*

Forord.

Nærværende rapport belyser danske fremstillingsvirksomheders produktudvikling. I den forbindelse er formålet med undersøgelsen bl.a. at afdække virksomhedernes samarbejde herom og virksomhedernes forsknings- og udviklingsaktiviteter i forbindelse med produktudvikling. Hermed er undersøgelsens formål, udover at give et billede af produktudvikling i dansk fremstillingsindustri, også er at få større viden om virksomhedernes videnssourcing. Investeringer i viden foregår på mange måder. Undersøgelsen her søger at afdække nogle af de centrale: de menneskelige ressourcer, samarbejde med forskellige partnere, eksterne og interne forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Undersøgelsen er den hidtil mest dækkende af sin art i Danmark, og omfatter interviews med ¼ af alle danske virksomheder i segmentet fremstillingsvirksomheder med mindst 10 ansatte. På visse punkter er det tilstræbt, at sammenligne med en tidligere, lignende undersøgelse (Madsen, 1999). Resultaterne rummer både afvigelser i forhold til tidligere undersøgelser og bekræftelse af tidligere, etablerede forestillinger. I denne rapport er der fokuseret på dels nogle hovedresultater og nogle udvalgte, centrale områder.

Forfattergruppen ser frem til yderligere forskning og samarbejde med interesserede parter om videre analyser og formidling. I denne forbindelse skal fremhæves, at projektet har været forankret i IKE-gruppen, Institut for Erhvervsstudier, men at der har været et tæt og frugtbart samarbejde med Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, repræsenteret ved fuldmægtig Mette Holm Dalsgaard og specialkonsulent Mark Riis. Vi ønsker også at benytte lejligheden til at takke de virksomheder, som har brugt tid på telefoninterviews og besøg af forskerne. Vi vil også takke kollegaer på institut for Erhvervsstudier for kommentarer til rapporten, her skal især Docent Preben Sander Kristensens indsats påskønnes. Endelig vil vi takke Jørgen Haller, Jysk Analyseinstitut for fleksibilitet i forbindelse med gennemførelsen af dataindsamlingen.

Aalborg den 13.juni 2004
Ina Drejer, Anker Lund Vinding, Jesper Lindgaard Christensen

Indholdsfortegnelse

Executive summary

4

Del 1: Hovedresultater

1.0	Introduktion	14
1.1	Produktudviklingsfrekvens	15
1.2	Små virksomheder er aktive med hensyn til produktudvikling	18
1.3	Omfanget af produktudviklingssamarbejde	18
1.4	Produktudviklingssamarbejde – frekvens, betydning, intensitet	19
1.5	Produktudviklingssamarbejde fordelt på danske/udenlandske typer	23
1.6	Serviceudvikling i forbindelse med produktudvikling	27
1.7	Forskning og udviklingsaktivitet i forbindelse med produktudvikling	27

Del 2: Aspekter af produktudvikling

2.1	Internationalisering af produktudviklingsaktiviteter	29
2.1.1.	Problemfelt	29
2.1.2.	Baggrund	29
2.1.3.	Udbredelsen af udenlandsk samarbejde	31
2.1.4.	Hvilken betydning har udenlandske partnere sammenlignet med danske?	32
2.1.5.	Udviklingen i samarbejdsintensitet med udenlandske partnere	33
2.1.6.	Hvilke virksomheder er internationaliserede?	35
2.1.7	Afrunding og perspektivering	37
2.2	Produktudvikling og beliggenhed	39
2.2.1.	Er der geografiske forskelle i produktudviklingsaktivitet?	40
2.2.2.	Er der geografiske forskelle i F&U-aktivitet som grundlag for produktudvikling?	44
2.2.3.	Er der geografiske forskelle i produktudviklende virksomheders samarbejds mønstre?	47
2.2.4.	Betydningen af geografisk nærhed for valg af samarbejdspartnere	51
2.2.5.	Eksisterer der geografisk betingende barrierer for produktudvikling?	54
2.2.6.	Opsummering	56
Appendiks til kapitel 2.2.		58
2.3	Produktudviklingsaktiviteter i små og nyopstartede virksomheder	59
2.3.1	Produktudvikling og virksomhedsstørrelse	60
2.3.2.	Særlige barrierer for produktudvikling i mindre virksomheder?	63
2.3.3.	Produktudviklingsaktivitet og virksomhedsopstart	67
2.3.4.	Finansiering af produktudviklingsaktivitet	68
2.3.5.	Finansiering som barriere for produktudvikling og forskning og udvikling	70

2.3.6. Finansieringskilder for produktudvikling	71
2.3.7. Opsummering	72
2.4. Forsknings- og udviklingsaktiviteter som kilde til produktudvikling	73
2.4.1. Hvilke virksomhedstyper udfører F&U i relation til produktudvikling?	75
2.4.2. F&U og samarbejde om produktudvikling	76
2.4.3. Motiver og barrierer for investering i forskning og udvikling	82
2.4.4. Opsummering	86
Appendiks til kapitel 2.4: Måles alle F&U-aktiviteter?	87
2.5. Produktudvikling og menneskelige ressourcer	91
2.5.1. Formelle kvalifikationer i forskellige virksomhedstyper	91
2.5.2. Formelle kvalifikationer og samarbejde	94
2.5.3. Opsummering	96
2.6. Forskellige produktudviklingsmåder	98
2.6.1. Opdeling af danske produktudviklende virksomheder i latente klasser	99
2.6.2. Karakteristika for de tre klasser	101
2.6.3. Opsummering	105
Appendiks: Metode	105
Gennemførelse	105
Spørgeteknik og begrebsforståelse	109
Materialets sammensætning	110
Litteratur	111

Executive summary

Nærværende rapport præsenterer resultaterne af en undersøgelse af produktudvikling i danske fremstillingsvirksomheder, foretaget i begyndelsen af 2004. Undersøgelsen, der omfatter svar fra i alt 1.318 virksomheder, er en opfølgning på en tilsvarende undersøgelse, der blev gennemført i 1997 (en af undersøgelseerne i DISKO-projektet, afrapporteret i Madsen, 1999).

LÆSEVEJLEDNING: I rapportens tabeller er det angivet med fed skrift når der er statistisk signifikant (5% niveau) forskel på resultaterne.
Del 1 sammenfatter nogle hovedresultater, mens del 2 går i dybden med udvalgte, interessante og centrale problemstillinger.
Det er nyttigt for forståelsen af resultaterne at sætte sig ind i den metodiske baggrund for undersøgelseerne. Derfor er der udarbejdet et metodeafsnit, hvor der er redegjort nærmere for undersøgelsens design, metode, mv. Det kan findes som appendiks i slutningen af rapporten.

I forhold til nævnte, tidligere undersøgelse er nogle emner udeladt, nye er kommet til og andre igen er bibeholdt. Netop gentagelsen af en del af emnerne, metoden og spørgsmålsformuleringerne muliggør at vi kan lave sammenligninger over tid på nogle af de centrale variable.

Alt efter ens perspektiv og interesser kan det variere hvad man finder centralt ved undersøgelsen. Forskergruppen vil her pege på nogle af de mange interessante resultater:

- *Fald i andelen af produktinnovative virksomheder*

Undersøgelsen konstaterer, at færre virksomheder har udviklet et eller flere nye produkter i forhold til hvad der var tilfældet i den første undersøgelse fra 1997. Faldet er fra 53,6% i 1997 til 43,4% i 2004. Referenceperioderne er to år før interviewtidspunktet, det vil sige henholdsvis foråret 1995-1997 og foråret 2002-2004. Lignende undersøgelser af innovation i Danmark, CIS- og DISKO/PIE-undersøgelserne, viser tilsvarende tendenser. Selvom man skal være forsigtig med at relatere forskningsindsats til produktudvikling, så er resultatet konsistent med, at der for nylig er konstateret en decideret nedgang i industriens forsknings- og udviklingsindsats¹.

¹ Jvf. Statistik over erhvervslivets forsknings- og udviklingsindsats, offentliggjort 24.maj, 2004.

Er forklaringen på faldet travlhed i virksomhederne eller en større brugerorientering af udviklingsprojekterne?

Det næste, naturlige spørgsmål er, hvordan man skal forklare udviklingen i retning af en mindre andel innovative virksomheder. Det skal understreges, at der er grænser for hvor langt man kan komme med at forklare dette fald gennem en kvantitativ undersøgelse². Men der kan opstilles nogle bud, som skal ses som mulige forklaringer, der dog kræver yderligere kvalificering for at kunne antages. Man kan eventuelt se nedgangen i andelen af produktinnovative virksomheder som et resultat af, at de daglige operationer har optaget virksomhederne (mange virksomheder i undersøgelsen angiver mangel på tid som en hindring for produktudvikling), mens udviklingsprojekter er forblevet i skuffen. Har efterspørgslen efter de sædvanlige produkter været tilstrækkelig, har der evt. ikke været grund til at iværksætte dyre, risikofyldte udviklingsprojekter. Andre virksomheder fungerer imidlertid i et miljø, hvor innovation er afgørende for at kunne klare sig, og disse virksomheder vedbliver i høj grad med at innovere over tid.

En række kvalitative interviews, der er gennemført som supplement til den kvantitative undersøgelse, peger dog også i retning af, at produktudviklingsaktiviteterne er blevet mere brugerdrevne, d.v.s. udviklingsarbejdet er drevet af, at der kan identificeres konkrete aftagere. Tilmed er det ofte specifikke brugere (B2B) som er med i, og aftager af, produktudvikling snarere end kun markedet som sådant (B2C). På denne vis kan man måske karakterisere virksomhederne som mere fokuserede.

Dette *kan* have været medvirkende til at reducere antallet af produktudviklingsprojekter i en tidsperiode hvor nogle virksomheder oplever vigende konjunkturer. Yderligere undersøgelser af mere kvalitativ karakter er dog nødvendige for at komme nærmere en forklaring af den observerede udvikling.

- *Produktudvikling ikke afgørende for en stor del virksomheder*

² F.eks. viser DISKO/PIE-undersøgelsen, at 43% af alle danske virksomheder med mindst 20 ansatte udviklede nye produkter i perioden 1998-2000. Denne andel var lidt mindre end i 1995-1997, (46%). Ligeledes er der i en nordjysk innovationsmåling (Christensen, 2003) fundet faldende andele af innovative virksomheder over flere år. Det kan nævnes, at man også i Tyskland har kunnet konstatere et fald i fremstillingssektorens innovationsaktivitet inden for de seneste år (http://www.cesifo.de/pls/ifo_app/CEsifoSwitch?setPage=ifoinsitute.htm). Der peges bl.a. på årsager som pengemangel og for lille afkast som hindringer for at igangsætte innovationsaktiviteter.

Mange virksomheder baserer sig som nævnt ovenfor på at udvikle nye produkter løbende. Dog må man sige, at resultaterne tyder på, at mange virksomheder på den anden side klarer sig uden produktfornyelse, eftersom 83% af de, der ikke har produktudvikling, angiver at deres aktiviteter ikke nødvendiggør dette. Det svarer til, at 67% af alle som ikke har produktudviklet og 38% af alle virksomheder i undersøgelsen, har angiveligt ikke behov for at innovere³. Andre nævnte hindringer for produktudvikling er manglende tid og den økonomiske risiko forbundet med udviklingsprojekter. Med andre ord er der ikke overbevisende tegn på, at innovation er allestedsnærværende og en integreret del af moderne virksomhedsdrift⁴. Selv i virksomheder, som *har* produktinnoveret, er det en forholdsvis beskeden del af omsætningen som de nye produkter bidrager til - mere præcist 18%. Yderligere er der stor varians på dette tal, ligesom forholdsvis mange virksomheder ikke har været i stand til at anslå en andel. Det skal dog ikke udelukkes, at virksomhederne har udviklet nye processer eller nye services og således på anden vis opretholder sin konkurrenceposition gennem fornyelse. Det kan heller ikke udelukkes, at færre virksomheder udvikler flere nye produkter, og at der på den måde er sket en koncentrering af industriens produktudviklingsindsats.

- *Færre små virksomheder produktudvikler – men blandt de produktudviklende virksomheder har de små en højere produktudviklingsintensitet*

Andelen af virksomheder, der har udviklet nye produkter, stiger med antallet af ansatte. Der er også tendens til, at de større virksomheder i større grad udvikler flere nye produkter - dette er dog ikke overraskende, eftersom større virksomheder har større kapacitet, og ofte også flere forretningsområder og -produkter. Det øger sandsynligheden for at mindst eet af dem har undergået forandring. Det er derimod interessant, at produktudviklingsintensiteten, målt som antal nye produkter per ansat, er større for de mindre virksomheder, der rent faktisk udvikler. Det gennemsnitlige antal nye produkter pr. ansat i virksomheder, der har udviklet mere end ét nyt produkt, er således 0,83 for virksomheder med 10-19 ansatte, mens intensiteten er 0,03 for virksomheder med 200 ansatte eller derover. En af forklaringerne kan være, at store virksomheder ofte har en relativt betydelig storskalaproduktion, som typisk ikke resulterer i mange nye produkter pr. omsætningskrone⁵.

³ I CIS 3 undersøgelsen fandt man, at omkring halvdelen af ikke-innovative fremstillingsvirksomheder ikke fandt innovation nødvendig (AFSK, 2003). Dette er dog for et særligt uddrag af sektoren. Data er på dette punkt ikke offentliggjort for et normalt udsnit af sektoren.

⁴ Yderligere forskning i denne retning kunne f.eks se på om der er forskelle i virksomhedernes økonomiske performance, dvs. sammenligne regnskabsdata for virksomheder som hhv. har og ikke har produktudviklet. Et blandt flere problemer med sådanne undersøgelser er at lave en realistisk antagelse om hvornår produktudvikling evt. slår ud i bedre økonomisk performance.

⁵ Men ofte i mange, og løbende procesforbedringer, ligesom medarbejderinvolvering i produktudvikling i visse fald kan være produktivt.

- *Dynamiske små virksomheder – hindres de i at udfolde deres ideer?*

Generelt er der intet i undersøgelsen, der peger på, at små virksomheder står overfor særlige barrierer for produktudvikling sammenlignet med større virksomheder. De små produktudviklende virksomheder lader til at sprudle af idéer, der måske ikke bygger på den store systematiske forskningsindsats, men derimod er et godt billede på en schumpeteriansk entreprenør, der kan se mulighederne i at anvende eksisterende viden på nye måder. Med hensyn til finansiering af produktudvikling er der ikke umiddelbart tegn på, at små virksomheder er særligt vanskeligt stillede med hensyn til *ekstern* finansiering. Men i forhold til større udviklingsprojekter kan den begrænsede, og svingende omsætning i små virksomheder dog risikere at lægge en dæmper på aktiviteterne, fordi denne *interne* finansiering er begrænset. Undersøgelsen viser nemlig, ligesom andre, tidligere undersøgelser, at innovationsaktiviteter primært finansieres internt, i nogen grad også af leverandørkreditter. Samtidig gav de små virksomheder udtryk for, at deres omsætningsudvikling er meget varierende. Derfor er det vanskeligt ud af driftsoverskud og egenkapital at afsætte finansielle ressourcer til produktudvikling, da virksomhederne hurtigt vil risikere at blive presset likviditetsmæssigt. Med andre ord er det et iboende karakteristikum ved små virksomheder, som giver sig udslag i finansieringsvanskeligheder. Det bør i denne forbindelse understreges, at vi her har fat i en gruppe af virksomheder som har mindst 10 ansatte, som ofte producerer noget fysisk med et fysisk kapitalapparat (og dermed har bedre muligheder for at stille sikkerhed end f.eks servicevirksomheder) og ofte har en vis alder. Der er utvivlsomt andre segmenter i erhvervslivet som i højere grad oplever finansieringsproblemer i forbindelse med udviklingsprojekter.

- *Færre virksomheder samarbejder*

Sammenligner man med tidligere undersøgelser, er der i denne undersøgelse færre virksomheder, der har angivet at samarbejde om produktudvikling. I alt angiver 66% at have samarbejdet om produktudvikling. Umiddelbart synes forskellen til 1997-undersøgelsen, hvor 97% angav at have samarbejde, at være dramatisk, men en del af forskellen kan sandsynligvis tilskrives forskelle i spørgeteknik mellem de to undersøgelser. Såfremt der er tale om et reelt fænomen er det vanskeligt at forklare at færre virksomheder samarbejder. Én hypotese kunne være at ressourcerne har begrænset virksomhedernes incitament til at investere i at samarbejde. Der kunne tænkes andre muligheder.

Vidensspredning gennem samarbejde er særdeles vigtigt for innovationssystemet som helhed. Alligevel er der ikke umiddelbart grund til alarm, men dog må det være et opmærksomhedspunkt hvordan udviklingen tegner sig fremover. I fald der er store barrierer for samarbejde kan dette være et relevant politikområde.

Samtidig med at færre virksomheder samarbejder, så viser resultaterne, at på det aggregerede plan er samarbejdssfrekvensen med en række partnere steget hos de virksomheder som så faktisk samarbejder. Således er det stort set alle kategorier af partnere som viser stigende anvendelse. Der er altså tegn på bredere samarbejdsflader.

Anskuer man innovationssamarbejde på samfundsplan kan det derfor tænkes, at der foregår lige så mange innovationssamarbejder som før – men det er færre virksomheder som står for dem. Hvor det oven for blev nævnt at virksomhederne evt. er blevet mere fokuserede i deres innovationsbestræbelser, så kan man på samfundsmæssigt plan ligeledes måske tale om en fokusering eller koncentration: produktudvikling og samarbejde herom er koncentreret på færre virksomheder. Det er dog usikkert om ”kagen” – det samlede antal produktudviklinger og samarbejde – er blevet større eller mindre.

- *Internationalisering af samarbejdsflader er konstant*

I takt med at kommunikationsteknologien er blevet udbredt, og at også andre dele af erhvervsvirksomhed er blevet internationaliseret, så har det været diskuteret om ikke det er mere og mere irrelevant at tale om nationale innovationssystemer. Man kunne evt. forvente, at det også ville vise sig i udviklingen i samarbejdsflader, som er en meget vigtig del af nationale innovationssystemer, at der er sket en internationalisering, således at virksomhederne i højere grad orienterer deres samarbejde mod udenlandske samarbejdspartnere. Imidlertid kan vi fra undersøgelsen konkludere, at det synes ikke at være tilfældet. Det baserer sig på dels at danske samarbejdspartnere er de klart hyppigst anvendte, dels baserer det sig på, at der ikke er tegn på at udenlandske samarbejdspartnere er knyttet tættere til virksomhederne set over tid. Tværtom er der bemærkelsesværdigt stabile tal for hvorvidt virksomhederne knytter danske hhv. udenlandske partnere tættere til sig.

Dog er der også her tegn på, at hele industrien ikke kan betragtes som én grå masse. Nogle segmenter, særligt de store virksomheder og de teknologiintensive, samarbejder oftere med udenlandske virksomheder. Yderligere er det ikke overraskende kommunikation og sprog-/kulturelle barrierer som oftest anføres som barrierer for samarbejde. Overvindelse af disse barrierer vil alt andet lige fordr et potentielt bedre samarbejdsforløb med udenlandske partnere. Partnere som grundet internationaliseringen må forventes at få større betydning i fremtiden.

- *Beliggenheden af virksomheden er ikke stærkt relateret til produktudviklingsfrekvensen – men til måden, der udvikles på*

Der er ikke påviselige geografisk betingede forskelle med hensyn til produktudviklingsfrekvensen, samarbejdsintensiteten eller de barrierer, der opleves i forbindelse med produktudvikling: virksomheder beliggende i større byområder har samme produktudviklingsfrekvens som virksomheder i det øvrige Danmark⁶. Dette er i sig selv et interessant resultat, som understøtter opfattelsen af Danmark som relativt homogen i forhold til land-by. Hermed er der ikke sagt, at der ikke er regionale forskelle i øvrigt, dog viser analyserne ikke markante forskelle på produktudviklingsaktivitet i forskellige regioner. På ét område er der dog forskel, nemlig i forbindelse med anvendelsen af intern forskning og udvikling som grundlag for produktudvikling. Her er resultaterne fra den aktuelle undersøgelse i overensstemmelse med tidligere undersøgelser, der finder, at virksomheder beliggende i større byområder har en større forsknings- og udviklingsfrekvens end virksomheder lokaliseret i den øvrige del af landet. Dette afspejles også i, at virksomheder beliggende i større byområder oftere har personer med en videregående uddannelse og forskeruddannelse beskæftiget med produktudvikling, end det er tilfældet for virksomhederne i det øvrige Danmark.

- *Vidensbaseret udvikling foregår ikke i isolation – tværtimod er forskningsorienterede virksomheder også mere samarbejdsorienterede*

42% af de produktudviklende virksomheder har udført egne forsknings- og udviklingsaktiviteter i relation til udviklingsarbejdet. Virksomhedernes primære motivation for at investere i F&U – det

⁶ En evt. kausalitet i denne sammenhæng er ikke ligetil at bestemme. Den sandsynlige er, at beliggenhed er medvirkende til at stimulere produktudvikling. Imidlertid viser diskussionen af virksomhedsklynger, at der kan være undtagelser, hvor innovative virksomheder aktivt søger beliggenhed bestemte steder.

være sig internt i virksomheden eller i form af købte ydelser – er udviklingen af nye produkter. De virksomheder, der bygger deres produktudviklingsaktiviteter på egen F&U, forekommer mere samarbejdsorienterede end virksomheder uden egen F&U, og samarbejdshorisonten er også bredere for de F&U-udførende virksomheder i den forstand, at der er færre af disse virksomheder, der udelukkende samarbejder med danske virksomheder. I særdeleshed i forhold til samarbejde med vidensinstitutioner, er der markant forskel på de F&U- og ikke-F&U-udførende virksomheder. I forhold til slet ikke at investere i F&U, er det at købe F&U-ydelser dog også forbundet med en højere samarbejdsfrekvens overfor vidensinstitutioner.

- *Udviklingsarbejde er ikke "hvid kittel"-forskning*

Arbejde med produktudvikling er ikke forbeholdt højtuddannede forskere – det man kan betegne "hvid kittel"-forskning. 72% af de produktudviklende virksomheder oplyser at have en eller flere personer med en længere videregående uddannelse ansat til at arbejde med produktudvikling, men kun 25% af de produktudviklende virksomheder oplyser, at *alle* udviklingsmedarbejdere har en længere videregående uddannelse. Dette betyder ikke, at der ikke er kompetencer til stede, og at der ikke foregår kompetenceudvikling de steder, hvor der ikke findes udviklingspersonale med en længere videregående uddannelse. Men i disse virksomheder foregår kompetenceopbygningen sandsynligvis i form af erfarings- og interaktionsbaseret læring. Flere håndværksbaserede virksomheder peger således på den rolle som praktisk afprøvning af forskellige idéer spiller for udviklingen af nye produkter – en form for 'trial-and-error'-udvikling, der i højere grad bygger på praktisk erfaring end på teoretisk viden. Mange virksomheder betegner deres udviklingsaktiviteter som forskning og udvikling, selvom disse aktiviteter i flere tilfælde ikke vil kunne gå ind under den gængse Frascati-definition⁷.

Forsknings- og udviklingsaktiviteter er således ofte meget mere jordnært end laboratorieeksperimenter i store, højteknologiske virksomheder. Dette understreges af, at der godt nok er en klar størrelseseffekt med hensyn til hvilke virksomheder, som har egne forsknings- og udviklingsaktiviteter: store virksomheder har klart størst andel, og den er tydeligt aftagende med virksomhedsstørrelse.

⁷ Respondenterne blev præsenteret for Frascati-definitionen før de udtalte sig om forskning og udvikling.

Alligevel må man sige, at en ret stor andel – ca. en tredjedel - af de små virksomheder (under 50 ansatte) har egne forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Dette har også politikimplikationer. Forsknings- og udviklingsprogrammer er blevet kritiserede for at have kraftig orientering mod store virksomheder. Tilsyneladende er der et potentiale i, at nogle segmenter af de små virksomheder kan stimuleres yderligere. Samfundsmæssige investeringer i vidensopbygning blandt disse virksomheder har med andre ord et potentiale. Men det er af særdeles stor betydning, at en evt. offentlig indsats designes specifikt mod målgruppen. Konkret bør tiltag indrettes i forhold til det modtageapparat som er i virksomhederne. Selvom dette kan synes ved første øjekast at være en triviel pointe, så er den alligevel vigtig at holde in mente, ligesom den understreger vanskelighederne forbundet med at føre en sådan politik, hvis en sådan samtidig ikke skal være for virksomhedsnær og direkte.

- *Forskellige typer af produktudviklende virksomheder*

Baseret på hvilke ressourcer virksomhederne trækker på i relation til produktudvikling kan der identificeres forskellige typer af produktudviklende virksomheder, nærmere betegnet markedsbaserede, vidensbaserede og erfaringsbaserede virksomheder. *Markedsbaserede* virksomheder, der primært findes blandt små virksomheder inden for traditionel forholdsvis lavteknologisk fremstilling, trækker på samarbejde med leverandører og kunder om produktudvikling, mens der ikke er stor sandsynlighed for at denne type virksomheder har egen F&U. *Vidensbaserede* virksomheder er typisk forholdsvis store, og findes bl.a. inden for elektronikindustrien og kemisk industri. Disse virksomheder trækker både på egen F&U og på et bredt netværk af samarbejdspartnere i forbindelse med deres produktudviklingsarbejde. Endelig er der de såkaldt *erfaringsbaserede* virksomheder, der typisk er små, men uden at der er en klar branchemæssig profil. Her er hverken intern F&U eller eksterne relationer væsentlige kilder til produktudvikling.

- *Rum for en proaktiv politik for vidensopbygning?*

Virksomhederne foretager allerede mange forskellige former for vidensinvesteringer. Det gælder samarbejde om innovation, f.eks med universiteter, intern vidensopbygning, tiltag til at gøre virk-

somheden mere attraktiv for medarbejdere og samarbejdspartnere, forskning og udvikling. Hvordan kan man understøtte sådanne investeringer?

Den kvalitative del af undersøgelsen har understreget, at det er begrænset hvor stor en effekt direkte politiske tiltag vil have på virksomheders beslutninger om at igangsætte eller øge deres produktudviklings- og forsknings- og udviklingsomfang. Her er markedet den altafgørende, drivende kraft. Markedet kan dog også siges at være politisk styret og reguleret. F.eks er institutter for certificering, standardisering, kontrol eksempler på organisationer som sælger ydelser, der er nødvendige for at virksomhederne kan begå sig på markedet. Hvor sådanne organisationer har en vigtig rolle i vidensopbygning og teknologiudvikling i en technology-push forstand, så er de *samtidig* en del af den markedsdrevne innovation. Der er således i høj grad tale om et komplekst samspil mellem marked og teknologiudvikling⁸. Yderligere må man sige, at teknologiudviklingen dels giver en *vidensbase* for at spotte mulighederne, dels er teknologiudviklingen, og såkaldte up-stream organisationer, med til at gennemføre innovation, mens markedet viser mulighederne.

Derudover peger den heterogenitet i produktudviklingsarbejdet, som undersøgelsen afslører, på behovet for en innovationspolitik med mange facetter, der dog gør sig klart, hvad den ønsker at opnå, samt hvilke betingelser, der opereres inden for, herunder hvilket modtageapparat, der findes i virksomhederne. At ensidig direkte støtte til produktudviklingsprojekter ikke altid virker efter hensigten illustreres af, at flere virksomheder finder, at støtten forsvinder i administration, og der er indikationer på, at små virksomheder har flere problemer med salg end med udvikling, eftersom nyudviklede varer sælger ikke sig selv.

På denne baggrund kan man sige at orientering mod mere indirekte instrumenter er rationelt. Dette peger imidlertid på et vigtigt policy-dilemma: på den ene side kan indirekte instrumenter være hensigtsmæssige. På den anden side peger undersøgelsen på, et heterogent billede af virksomheder, og peger på en bred palet af instrumenter som er målrettet i flere dimensioner (virksomheders størrelse, sektor, beliggenhed).

Undersøgelsen peger også på, at virksomhedernes evner til samarbejde er vigtige, og at virksomhederne godt er klar over det. Eksempelvis var det et væsentligt motiv for at have egen forskning og

⁸ Kline og Rosenberg (1986) var blandt pionererne til at understrege dette aspekt af innovationsprocessen.

udvikling at man er attraktiv som samarbejdspartner. Man har traditionelt set videnproduktion som et spørgsmål om 'make or buy'. Enten kan man oparbejde viden selv ved at have egen forskning og udvikling, eller man kan rekruttere personale, alternativt købe ydelserne i specialiserede organisationer. Men i dag foregår meget vidensproduktion i netværk. Forskning og udvikling og højt kvalificeret personale er vigtig, men ikke blot for at kunne assimilere viden, men også for at kunne være en døråbner til samarbejde – de rigtige netværk - og derved mere viden. Dette udgør en fundamental anderledes forståelse af formålet med, og nytten af at udføre forskning og udvikling, end den simple forestilling om, at virksomhederne forskning og udvikling inducerer, og er forudsætning for nye produkter (og det angav virksomhederne også var et vigtigt motiv for det). Sådan *er* det selvsagt i mange virksomheder, men det samlede billede er mere nuanceret end som så, og det er særdeles vigtig i politikammenhæng, især fordi et bredere sæt af motiver for vidensinvesteringer jo er parametre som er uhyre vanskelige at vurdere størrelsen og tidsperspektivet for effekten af.

Heraf følger, at mens det således ikke *ex ante* er muligt at give seriøse estimater på et optimum eller udkomme med hensyn til investeringer i vidensopbygning, så giver ræsonnementet alligevel klare implikationer for indretningen af forskningspolitikken. I populære termer: haglbøssen er bedre end riflen – men der kræves flere patroner! Med andre ord tyder resultaterne på at en bred palet af politikinstrumenter er nødvendig, men at bøssen skal rettes mod flere, og de rette, segmenter. I samme polemiske termer: man bør ikke skyde gråspurve med kanoner! Med andre ord tyder resultaterne på, at små virksomheders modtageapparat sætter en grænse for hvilke politikker, der effektivt kan implementeres. En relevant politikovervejelse er derfor hvordan dette modtageapparat kan opgrades.

Del 1: Hovedresultater

Produktudvikling og produktudviklingssamarbejde før/efter årtusindskiftet.

1.0 Introduktion

Resultaterne i det efterfølgende giver et billede af produktudviklingsaktiviteter i dansk fremstillingsindustri. Der er ikke kun tale om en kortlægning af omfanget af produktudvikling, men også belysning af f.eks i hvilken udstrækning virksomhederne samarbejder herom og med hvem, hvilke input der er nødvendige, og under hvilke øvrige betingelser de produktudvikler.

I nogen grad har vi allerede viden om disse emner fra tidligere undersøgelser som CIS-undersøgelserne, DISKO og LOK-projektet PIE (Product Innovation, Interactive learning and Economic performance). Men undersøgelsen bidrager væsentligt til forståelsen af produktudviklingsaktiviteter i dansk industri på en række punkter, som ikke har kunnet indfanges af tidligere studier.

Her skal fremhæves, at generelt er tidligere studier af produktudvikling og samarbejde herom karakteriseret ved at være fokuseret på formaliserede samarbejder såsom EU Rammeprogramprojekter eller lignende, hvor samarbejdet baseres på en juridisk aftale. Der er imidlertid undersøgelser som påpeger, at en betragtelig del af samarbejdet om produktudvikling foregår mere uformelt, ligesom det ofte er en vigtig baggrund for formelle samarbejder, at der er et uformelt netværk. Nærværende undersøgelse fokuserer på det, som virksomhederne selv betragter som samarbejde om produktudvikling, og på denne måde fanger undersøgelsen både formelle og uformelle samarbejder.

Det er også en nyskabelse, at der er gennemført interviews med virksomheder, som ikke har produktinnovation, og at der interviewes virksomheder om deres produktinnovation i forbindelse med FoU-aktiviteter. Mange tidligere undersøgelser har ikke dette aspekt med, selvom det kan sige noget om potentialerne og barriererne for yderligere udviklingsaktiviteter i dansk industri.

Endelig skal det nævnes, at mange undersøgelser mangler argumenterede kriterier for at vurdere størrelsesordenen i tallene. Sådanne kriterier kan være tidligere undersøgelser eller udenlandske, sammenlignelige undersøgelser. Imidlertid er sådanne ofte fraværende. Der er i denne undersøgelses design bygget på en tidligere, lignende undersøgelse fra 1997 (Madsen, 1999), hvilket muliggør

sammenligninger over tid – noget som ofte savnes på områder hvor der ikke er officielle, regelmæssigt indsamlede statistikker⁹.

Det skal bemærkes, at vi bevidst har fokuseret på en del af erhvervslivet, mere præcist virksomheder i fremstillingssektoren med mindst 10 ansatte. Andre dele af erhvervslivet er ikke glemt – blot gemt! F.eks har 90% af danske virksomheder mindre end 10 ansatte¹⁰. Yderligere er der tale om produktudvikling, mens procesudvikling ikke tages med. Endelig ved vi meget lidt om f.eks serviceerhvervenes innovation og de udfordringer servicevirksomheder står over for, når de innoverer. Der er oplagt et efterslæb i analyser af servicesektorens udviklingsaktivitet sammenlignet med antallet af undersøgelser af fremstillingserhvervene.

1.1 Produktudviklingsfrekvens

Umiddelbart siger tal for produktudviklingsfrekvens – andelen af virksomheder med produktudvikling - ikke noget om hvor mange nye produkter, der udvikles i industrien¹¹. Men vi får et billede af hvor mange virksomheder som arbejder med produktudvikling, hvilket kan være væsentligt for at vurdere den samlede dynamik i økonomien. Tabel 1.1 viser andelen af produktinnovative virksomheder i industrien, og sammenligner med tidligere undersøgelser.

Tabel 1.1: Andelen af virksomheder, der har udviklet et eller flere nye produkter indenfor en to-årig periode

	1997	2004
Mere end et nyt produkt	39,6%	37,5%
Et nyt produkt	14,0%	5,9%
Ingen nye produkter	46,4%	56,6%

⁹ CIS-undersøgelserne har været gennemført flere gange siden pilotundersøgelsen i 1989, men rummer visse problemer med sammenligning over tid.

¹⁰ På flere punkter vil man kunne forvente andre resultater i andre segmenter af erhvervslivet, og endog i industrien. Vi fandt f.eks en klar størrelseseffekt på flere variable. Man kan således forvente, at f.eks vil der i segmentet 1-9 ansatte være færre f.ou-udførende virksomheder, færre virksomheder med akademisk arbejdskraft, større finansieringsproblemer etc.

¹¹ Vi er dog i stand til at give et estimat på hvor mange nye produkter industrien udvikler. Da vi ved at der er 5395 virksomheder i populationen, og at 43,4% er produktudviklende (under antagelse af at vores andel innovative i stikprøven er repræsentativt for populationen), så kan vi antage at der er 2341 produktinnovative virksomheder i populationen. Igen - antager vi at vores sample er repræsentativt for hele industrien, så kender vi det gennemsnitlige antal produktudviklinger, 9,53 produkter pr. virksomhed. Det giver $2341 * 9,53$ nye produkter over en toårs periode, svarende til 11155 nye produkter om året. Der er dog betydelig usikkerhed ved dette tal.

Der er klare tegn på, at andelen af produktudviklende virksomheder er faldet. Ser vi på lignende danske undersøgelser, er det især CIS-data og data fra DISKO/PIE, som har tilsvarende mulighed for at sammenligne over tid.¹² Tabel 1.2 sammenfatter disse lignende undersøgelser resultater vedrørende andele af produktinnovative virksomheder. Nærværende undersøgelse betegnes her PUF (ProduktUdvikling i Fremstillingindustrien).

Tabel 1.2: Sammenligning af andel produktudviklende virksomheder i forskellige undersøgelser

PUF	DISKO2	CIS3	CIS2	PIE	DISKO1
2004	1997	2003	1996	2000	1996
43%	54%	45%	53%	43%	46%

Som det ses, er der rimelig samklang mellem de forskellige undersøgelser med hensyn til udviklingen i andelen af produktudviklende virksomheder: a) der kan konstateres et mindre fald i andelen af produktudviklende virksomheder og b) andelen ligger omkring 40-50%.

Ser vi nærmere på produktudviklingsintensiteten – hvor meget hver enkelt af de innovative virksomheder udvikler – så kan dette udtrykkes på to måder. Først ser vi på det gennemsnitlige antal produktudviklinger pr. virksomhed. Her viser det sig, at virksomhederne i gennemsnit har udviklet 9,53 nye produkter over den toårige periode, hvilket giver 4,77 nyt produkter pr. år. Med en median værdi på 4 og standardafvigelse på 18,41 indikere dette en stor variation blandt de produktudviklende virksomheder

Et lignende spørgsmål var stillet i 1997, men spørgsmålet angik en treårig periode. Udregnes det årlige gennemsnit her, finder vi et gennemsnit på 5,47 nye produkter pr. år, med en median på 4 og standardafvigelse på 53,76 over den treårige periode. Der er med andre ord stort set det samme antal nye produkter i virksomhederne. Niveaue er evt. værd at reflektere over: en gennemsnitlig dansk, produktudviklende virksomhed introducerer årligt 4 nye produkter med hvad heraf følger af procesomstillinger, medarbejdertræning og –uddannelse, organisatoriske ændringer, markedsføringsindsats etc. Vi er ikke vidende om tilsvarende opgørelser fra andre lande, men umiddelbart vurderet vidner det om en anseelig dynamik. Det skal dog bemærkes, at der er betydelig usikkerhed omkring tallet.

¹² Det skal understreges, at der er visse usikkerheder med sammenligningerne over tid, f.eks er CIS-undersøgelserne kun delvist sammenlignelige. Ikke desto mindre giver de en indikation af i hvilken retning udviklingen er gået, uanset at man ikke skal lægge for meget i præcisionen af de enkelte procenttal.

Dernæst ser vi på hvilken andel af omsætningen, som kan henføres til nye produkter. Det skal bemærkes, at der er visse måleproblemer forbundet med dette spørgsmål. Virksomhederne er ikke vant til at opgøre denne andel, og tænker i mange tilfælde ikke over det. Derfor er der utvivlsomt nogle af svarene, som er upræcise gæt fra virksomhedernes side, ligesom der er forholdsvis mange (22,8 %), som ikke svarer på spørgsmålet. Af de 392 virksomheder, der har angivet, at nye produkter udgør en andel af virksomhedens omsætning, er gennemsnittet på 18,45% med en median på 10% og standardafvigelse på 21,47. Resultatet indikere igen en stor variation blandt de adspurgte virksomheder. Tabel 1.3 viser den andel af omsætningen, som udgøres af nye produkter i nærværende undersøgelse.

Tabel 1.3: Nye produkters andel af produktudviklendes virksomheders omsætning. Pct.

Middelværdi	18,45
Median	10,00
Standardafvigelse	21,437
<i>N</i>	392

I forhold til andre, lignende undersøgelser er niveauet nogenlunde tilsvarende, usikkerheden ved opgørelsen taget i betragtning. Således var der i CIS3-undersøgelsen 23% af omsætningen som kunne henføres til ændrede produkter, heraf 14% som også var nye for markedet. Da udsnittet i de offentliggjorte data fra denne undersøgelse er skævt, er der tendens til at overestimere det reelle niveau. Derfor vil de 23% sandsynligvis svare til gennemsnittet i nærværende undersøgelse. I PIE-undersøgelsen gav det tilsvarende spørgsmål ligeledes 18% og ligeledes en median på 10. Der er således på den ene side tale om et spørgsmål som virksomhederne har vanskeligt ved at besvare, på den anden side er der bemærkelsesværdig konsistens i flere forskellige undersøgelser opgørelser.

1.2 *Små virksomheder er aktive med hensyn til produktudvikling*

Stort set alle innovationsmålinger finder, at store virksomheder er mest og oftest innovative. Det er der ikke noget underligt i: disse virksomheder har flere nye produkter som følge af et bredere produktsortiment, flere ressourcer etc. Men tager man højde for størrelsen på virksomheden finder vi, at små virksomheder udvikler relativt flere nye produkter. Konklusionen er baseret på virksomhedernes angivelse af antallet af virksomhedens nye produkter. Denne angivelse er behæftet med betydelig usikkerhed og subjektivitet i opfattelsen af hvad der er et nyt produkt. Tilmed kan man spe-

kulere om ikke der vil være tendens til at store virksomheders nye produkter er mere radikale end små virksomheders, hvilket – hvis det er tilfældet – vil kunne forklare noget af forskellen. Alligevel antyder resultatet, at der er betydelig dynamik i de små virksomheder, og at der derfor eft. er potentiale i yderligere politisk stimulans af udviklingsaktiviteter her.

Små virksomheder som er aktivt produktudviklende, eller som ikke er det og har oplevet hindringer for det, ser primært økonomiske og tidsmæssige hindringer for produktudvikling. Økonomiske problemer bunder bl.a. i, at små virksomheder har relativt store udsving i omsætningsudviklingen, hvorfor der ofte ikke er finansielt albuerum til at igangsætte udviklingsaktiviteter. Det er således hovedsagligt nogle interne barrierer som hindrer den eksterne finansiering. Desuden skal det bemærkes, at der her er tale om etablerede virksomheder med mindst 10 ansatte. Andre segmenter af erhvervslivet har sandsynligvis større problemer på denne front. Det understreges af, at det offentlige (især VækstFonden) nu har en helt dominerende stilling på det danske seed-finansieringsmarked med venturekapital. Markedsandelen ligger over 90%.

1.3 Omfanget af produktudviklingssamarbejde

Innovationsforskningen har konsekvent peget på, at den stigende betydning af at udvikle nye produkter i samarbejde. Motiver som deling af den kommercielle og teknologiske risiko, komplementering af viden etc. får virksomhederne til at søge partnere uden for virksomheden for mere effektivt at gennemføre produktudviklingen. Det var da også en af konklusionerne fra 1997-undersøgelsen, at danske virksomheder er meget orienterede mod samarbejde med andre parter.

I nærværende undersøgelse er der tilsyneladende et markant fald i andelen af virksomheder som har samarbejdet, jf. tabel 1.4.

Tabel 1.4: Andelen af produktudviklende virksomheder, der har samarbejdet i forbindelse med produktudvikling. Pct.

	1997	2004
Samarbejde i forbindelse med produktudvikling	96,9%	66,1%
<i>N</i>	548	570

Imidlertid kan det ikke udelukkes, at en del af forskellen kan tilskrives forskelle i spørgeteknik (ai- ded recall i den første undersøgelse). Således blev virksomhederne blot spurgt om de havde samarbejdet med en eller flere partnere i forbindelse med et af deres innovationsprojekter, mens de tidligere blev stillet et spørgsmål herom for hver eneste mulige partner. Dog blev respondenter i den nye undersøgelse hjulpet på anden vis, nemlig gennem en længere forudgående dialog om virksomhedens produktudviklingsaktiviteter før spørgsmålet om samarbejdspartner blev stillet. Det er usikkert om den ene eller anden metode har påvirket i hvilken grad. Det synes dog sandsynligt, at der er tale om et reelt fald i andelen af samarbejdende virksomheder.

1.4 Produktudviklingssamarbejde fordelt på typer – frekvens, betydning, intensitet

En af de væsentligste debatter inden for innovationsforskningen har handlet om, hvorvidt impulserne til innovationer primært kommer fra teknologiudviklingen ("technology-push") eller fra markedet ("demand-pull"). I praksis vil der ofte være tale om både-og. Generelt antyder nyere tids innovationsforskning imidlertid, at det er markedssignaler som er mere dominerende end teknologiimpulser som primære, eksterne drivkræfter bag teknologiudviklingen. Det viste sig også i den tidligere 1997-undersøgelse i DISKO-projektet (Madsen, 1999), at de markedsrelaterede partnere, kunder/klienter og leverandører, spillede en overordentlig stor rolle for virksomhederne som samarbejdspartner og videnkilder til produktudvikling. Omvendt oplyste virksomhederne, at udbudsrelaterede partnere som forskningsinstitutioner, universiteter og det teknologiske servicenet spillede en forholdsvis lille rolle som for innovation.

Tilsyneladende er der her tale om en dobbelt- evt. modsatrettet udvikling: innovation ser ud til at blive mere bruger- og markedsorienteret. På den anden side anvendes vidensinstitutioner oftere som samarbejdspartnere. En forklaring kan være at de markedsrettede partnere (nogle gange benævnt "down-stream" for at illustrere hvor i værdikæden den befinder sig) anvendes som *idekilder* til innovation, mens partnere som vidensinstitutioner ("up-stream") i højere grad anvendes som hjælp til *gennemførelse* af processen¹³.

¹³ Tilsvarende ræsonnement kan findes i Christensen og Kristensen (1994).

Det er klart fra tabel 1.5 neden for, at kunder og leverandører er klart de hyppigste samarbejdspartnere for virksomhedernes innovationsaktiviteter, idet ¾ af de virksomheder der har samarbejdet, angiver at have samarbejdet med disse partnere¹⁴.

Det er også klart, at blandt de virksomheder, som samarbejder er der tilsyneladende et bredere samarbejde, forstået som samarbejde med mange forskellige typer partnere. Således er stort set alle typer partnere på det aggregerede plan anvendt af flere virksomheder i 2004 sammenlignet med 1997. I undersøgelse fra 2004 er der gennemsnitligt 4,41 forskellige typer partnere for hver virksomhed.

Især er der tale om markante stigninger i andelen af virksomheder, som samarbejder med vidensinstitutioner. Således er der en fordobling i andelen af samarbejdende virksomheder, som samarbejder med både tekniske rågivningsfirmaer/laboratorier og universiteter. Udover vidensinstitutioner er også samarbejdet med moder-/datterselskab øget signifikant, hvilket evt. kan forklares i lyset af outsourcingbølgen de seneste år. Endelige er der signifikante ændringer i gruppen leverandører af materialer og komponenter. Denne partner er den hyppigst anvendte i forbindelse med produktudviklingsprojekter.

¹⁴ Procentbasis er her andelen af virksomhederne som angiver at have en samarbejdspartner. Dette eliminerer i det mindste noget af den metodiske forskel mellem den tidligere undersøgelse og denne undersøgelse. Dog kan aided recall tænkes at være mest effektiv i forhold til de samarbejdspartnere som respondenterne opfatter som marginale/svære at komme i tanke om. Det er dog usikkert om denne mulige effekt har haft nogen betydning. Det vil nemlig forudsætte at der er systematik i hvilke partnere, der er svære at komme i tanke om. Man kan forestille sig, at sådanne partnere ville være dem som ikke tillægges stor betydning i samarbejdet. I undersøgelsen er det især partnertyperne relateret til teknologisk service, kontrol, test, certificering etc. Imidlertid er præcis disse partnere blandt dem som udviser stærk stigning i andelen af virksomheder som har anvendt dem.

Tabel 1.5: Danske virksomheders produktudviklingssamarbejde fordelt på typer for 1997 og 2004

	1997	2004
Offentlige kunder	20,5%	16,4%
Private kunder	71,0%	74,0%
Leverandører af materialer og komponenter	74,0%	82,2%
Leverandører af udstyr	43,9%	43,7%
Konkurrenter	12,6%	12,5%
Moder-/datterselskab	32,4%	41,9%
Institutter for prøvning, kontrol, certificering, standardisering	32,2%	50,1%
Andre godkendte teknologiske institutter	18,6%	29,4%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer eller laboratorier	18,8%	39,0%
Marketing-, management-, juridiske eller private konsulenter	31,5%	34,4%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	14,7%	27,3%
Andre danske virksomheder eller institutioner		
Andre udenlandske virksomheder eller institutioner		
<i>N</i>	<i>531</i>	<i>377</i>

Note: procenter markeret med fed, indikerer en statistisk signifikant forskel på op til 5% niveau mellem 1997 og 2004

Ovenfor er vist hvilke samarbejdspartnere der er hyppigt anvendt. Til gengæld er dette ikke nødvendigvis den vigtigste samarbejdspartner. Vi er imidlertid i stand til at kvalificere dette spørgsmål om betydningen af partneren. Efter at respondenterne har angivet hvilke partnere man har samarbejdet med, bliver vedkommende bedt om at vurdere betydningen af hver enkelt af disse partnere. Betydning er i denne sammenhæng relateret til virksomhedens evne til produktudvikling, og der anvendes en skala med afgørende, stor, nogen og ringe betydning.

Tabel 1.5a, Partnere som har stor/afgørende betydning for virksomhedens produktudvikling i det lange løb

	Danske	Udenlandske
Offentlige kunder,	44,8%	37,0%
Private kunder	59,0%	64,5%
Leverandører af materialer og komponenter	56,0%	64,8%
Leverandører af udstyr	50,4%	65,2%
Konkurrenter	43,1%	50,0%
Moder-/datterselskab	46,6%	72,3%
Institutter for prøvning, kontrol, certificering, standardisering	48,2%	51,9%
Andre godkendte teknologiske institutter	32,7%	37,5%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer eller laboratorier	32,4%	31,0%
Marketing-, management-, juridiske eller private konsulenter	25,0%	30,4%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	41,6%	41,9%
Andre partnere	41,2%	40,0%

Andel af samarbejdende, produktudviklende virksomheder, som svarer stor eller afgørende i % af de som har samarbejdet med den pågældende partner i et eller flere projekter

I tabel 1.5a ses virksomhedernes vurdering af danske og udenlandske partnertypers betydning for deres produktudvikling. Der er angivet andelen af virksomheder som vurderer betydningen som enten stor eller afgørende.

Tydeligvis opfatter virksomhederne leverandører af materialer og komponenter og kunder som meget vigtige for produktudviklingen, mens f.eks konsulenter og teknisk rådgivning opfattes som mindre vigtig for innovationsprojekterne. Yderligere, og måske relateret, angiver virksomhederne at samarbejdet i visse tilfælde har voldt problemer. Her er der, jf. tabel 2.1.4 senere, tendens til, ikke overraskende, at især konkurrenter er vanskelige at arbejde sammen med.

1.5 Produktudviklingssamarbejde fordelt på danske/udenlandske typer

Tabel 1.6 fremhæver hvilke partnere, virksomhederne anvender, fordelt på henholdsvis danske og udenlandske partnere.

Der er her to sammenligninger i spil. Dels kan man sammenligne hvilke danske/udenlandske partnere, der indgår i innovationssamarbejde i henholdsvis 1997 og 2004, dels kan man sammenligne anvendelsen af danske partnere med anvendelsen af udenlandske partnere i det enkelte år.

Tabel 1.6, Danske virksomheders produktudviklingssamarbejde fordelt på danske og udenlandske partnertyper for 1997 og 2004 (procent basis: virksomheder, der har samarbejdet)

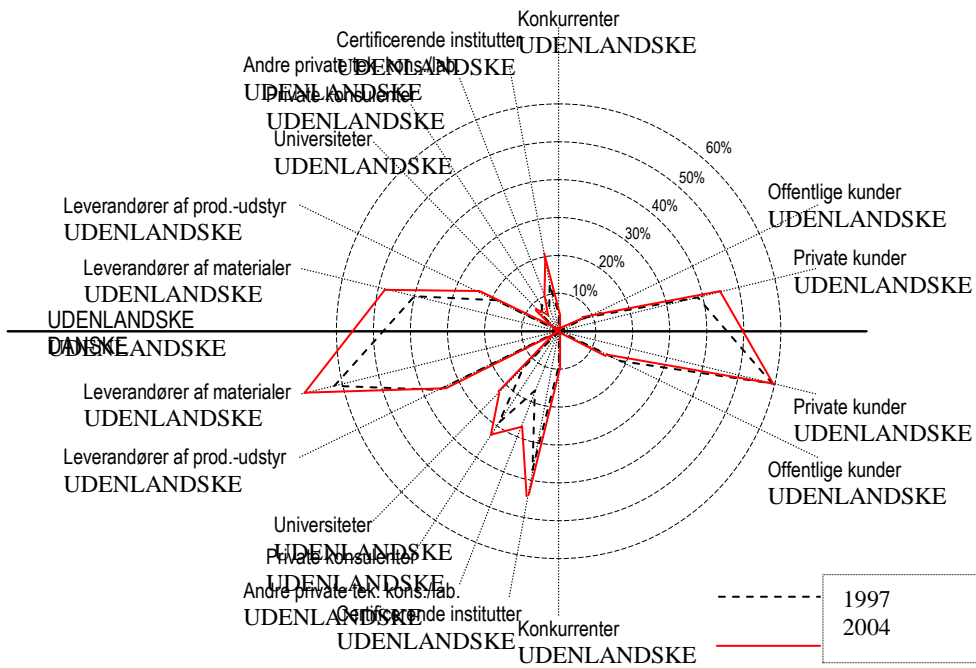
	1997 Danske	2004 Danske	1997 Uden- landske	2004 Uden- landske
Offentlige kunder	19,8%	15,3%	8,9%	7,1%
Private kunder	61,4%	60,0%	41,1%	43,6%
Leverandører af materialer og komponenter	64,2%	71,1%	41,2%	48,0%
Leverandører af udstyr	37,3%	34,8%	19,8%	24,4%
Konkurrenter	9,2%	10,3%	4,9%	4,7%
Moder-/datterselskab	21,1%	23,1%	16,2%	24,7%
Institutter for prøvning, kontrol, certificering, standardisering	28,6%	43,8%	11,7%	21,4%
Andre godkendte teknologiske institutter	16,7%	26,7%	4,3%	10,3%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer eller laboratorier	17,3%	35,8%	5,8%	10,9%
Marketing-, management-, juridiske eller private konsulenter	29,8%	33,2%	8,1%	5,8%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	14,7%	23,6%	6,2%	8,2%
Andre danske virksomheder eller institutioner	32,0%	23,4%		
Andre udenlandske virksomheder eller institutioner			16,9%	11,9%
<i>N</i>	<i>531</i>	<i>377</i>	<i>531</i>	<i>377</i>

Ser vi først på udviklingen over tid, så står det klart, at især vidensinstitutionerne, både danske og udenlandske, har været genstand for markante stigninger, dog er ændringen for udenlandske universiteter og konsulenter ikke statistisk signifikant.

Ser vi på andelen af virksomheder med danske/udenlandske partnere i de enkelte år, så er der på alle punkter tendens til, at danske partnere af alle typer er oftere anvendt end udenlandske. Forskellen mellem andelen som anvender henholdsvis danske og udenlandske partnere i 1997 og 2004 er be-

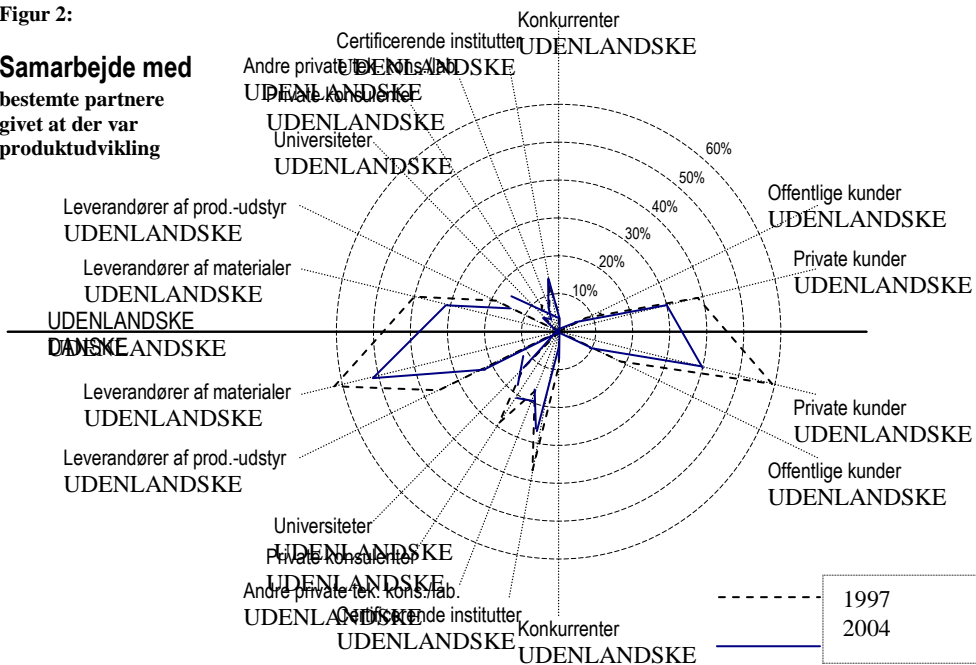
mærkelsesværdigt konstant. Der er stort set det samme antal pct.point mellem danske og udenlandske partnere i 1997 som i 2004.

Figur 1 og 2 sammenfatter hvilke samarbejdsflader virksomhederne har i 1997 og 2004. I figur 1 er procentbasis de virksomheder som har samarbejdet med en eller flere partnere. I figur 2 er procentbasis de produktudviklende virksomheder. Der kan argumenteres for at begge beregningsmetoder er relevante. Uanset hvilken figur man anvender er der rimelig overensstemmelse mellem mønstrenes form. Den mest markante undtagelse er som nævnt den øgede anvendelse af vidensinstitutioner.



Figur 2:

Samarbejde med bestemte partnere givet at der var produktudvikling



Samarbejde kan være mere eller mindre intenst, og det kan udvikle sig på forskellig vis. I både den tidligere undersøgelse og den nyligt gennemførte spurgte vi virksomhederne hvordan de havde oplevet *udviklingen* i samarbejdsintensiteten. I svarene på dette spørgsmål er niveauet ufortalt. Man kan således ikke slutte at der er tale om et problem hvis f.eks kun 2% af virksomhederne peger på at de har udviklet tættere samarbejde med leverandører. Det er i princippet muligt, at samarbejdet er så tæt, at der ikke er basis for at intensivere det meget mere. Ikke desto mindre kan resultaterne give en indikation af i hvilken retning virksomhederne omorienterer deres samarbejde, og eftersom vi nu har to målinger, har vi bedre muligheder for at drage holdbare slutninger.

I takt med internationalisering og øgede muligheder for anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi til understøttelse af samarbejde på tværs af afstande, vil man forvente, at samarbejde over nationalgrænserne er blevet nemmere. Dette skulle vise sig i form af tendenser i retning af mere intenst samarbejde med udenlandske partnere. Men konklusionen fra tabel 1.7 er nærmere, at der er ikke tegn på øget internationalisering. Virksomhederne er spurgt i hvilken grad de har udviklet et tættere samarbejde med partnere inden for landegrænserne og med udenlandske partnere. Ser man på tallene for de to undersøgelser og de to typer partnere, er der stort set samme andele. Man har i de to undersøgelser kun marginalt udviklet tættere samarbejde med danske partnere sammenlignet med udenlandske. Og sammenligner man på tværs af de to undersøgelser er der ikke tegn på, at de udenlandske partnere har fået markant tættere forhold til virksomhederne.

Tabel 1.7: Udviklet tættere forhold til danske og udenlandske partnere fordelt på virksomheder der samarbejder i produktudvikling

	Danske		Udenlandske	
	1997	2004	1997	2004
I høj grad tættere	18,3%	14,6%	18,6%	17,1%
I nogen grad tættere	35,2%	35,5%	25,2%	32,3%
I ringe grad tættere	29,2%	28,4%	24,3%	26,0%
slet ikke tættere	13,6%	14,6%	23,5%	18,3%
ikke relevant	2,4%	5,6%	7,3%	4,5%
ved ikke	1,3%	1,3%	0,9%	1,8%
<i>N</i>	<i>531</i>	<i>377</i>	<i>531</i>	<i>377</i>

1.6 Serviceudvikling i forbindelse med produktudvikling

Vi har i undersøgelsen fat i fremstillingsvirksomhederne. Men det er velkendt, at brancheopdelinger af virksomhederne i stor udstrækning ikke er helt dækkende for hvilke aktiviteter, der er inden for virksomhederne. En stor del af fremstillingsvirksomhedernes aktiviteter kan således rettelig henføres til serviceaktiviteter. Endvidere vil det ofte være sådan, at nye produkter kræver service i form af f.eks tooling-up, efteruddannelse af personale, vedligehold, installation etc. Spørgsmålet er, om det tilsvarende er en del af produktudvikling, at de tilhørende services derved undergår forandring? Vi har derfor spurgt virksomhederne om de i forbindelse med produktudvikling har udviklet sådanne nye services. Tabel 1.8 viser hovedresultater desangående.

Tabel 1.8: Andelen af virksomheder der har udviklet nye services i forbindelse med udvikling af nye produkter

	1997	2004
Udvikling af services i forbindelse med produktudvikling	26,1%	25,7%
<i>N</i>	548	570

Tabel 1.8 viser, at en fjerdedel af de produktudviklende virksomheder har svaret bekræftende i begge undersøgelser. Hvorvidt dette er et højt niveau kan være vanskeligt at bedømme. Det er under alle omstændigheder konstant¹⁵. Og det er tillige en vigtig information når man i erhvervspolitiske diskussioner taler om forfordeling af den ene eller anden sektor. I praksis er aktiviteterne tæt forbundne og grænserne flydende.

1.7 Forskning og udviklingsaktivitet i forbindelse med produktudvikling

Som forventet viser det sig, at det primært er de større virksomheder, der investerer i egen F&U – F&U-frekvensen er således støt stigende med antallet af ansatte. Dog er der, jf. tabel 1.9, en betragtelig del af de små virksomheder som også har egen forskning og udvikling.

Tabel 1.9: Andel forsknings- og udviklingsudførende virksomheder opdelt på virksomhedsstørrelse

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Total
Har egen F&U*	32,6%	35,9%	44,2%	46,5%	64,9%	41,5%
<i>N</i>	144	184	95	71	74	568

* Andelen er beregnet i f.t. virksomheder, der har udviklet ét eller flere nye produkter inden for hver størrelsesgruppe.

¹⁵ Det gælder i øvrigt også niveauet af samarbejde om serviceudvikling i forbindelse med produktudvikling.

De virksomheder, der bygger deres produktudviklingsaktiviteter på egen F&U, forekommer mere samarbejdsorienterede end virksomheder uden egen F&U, og samarbejdshorizonten er også bredere for de F&U-udførende virksomheder i den forstand, at der er færre af disse virksomheder, der udelukkende samarbejder med danske virksomheder. Den større samarbejdstilbøjelighed for de F&U-udførende virksomheder går igen for alle partnertyper, men i særdeleshed i forhold til samarbejde med vidensinstitutioner, er der markant forskel på de F&U- og ikke-F&U-udførende virksomheder.

Virksomhedernes primære motivation for at investere i F&U – det være sig internt i virksomheden eller i form af købte ydelser – er udviklingen af nye produkter. Dette motiv fremhæves af to tredjedele af de virksomheder, der investerer i F&U, mens andre motiver, som f.eks. at udvikle ny viden og gøre virksomheden attraktiv for samarbejdspartnere, fremhæves af færre virksomheder. De rette samarbejdspartnere spiller dog en stor rolle for virksomhedernes overvejelser om at øge F&U-aktiviteterne. Samtidig indikerer virksomhedernes fremtidsvurderinger, at F&U vil blive vigtigere i fremtiden.

Del 2: Aspekter af produktudvikling

2.1 Internationalisering af produktudviklingsaktiviteter

2.1.1. Problemfelt

I kapitel 1 viste vi hvilke virksomheder, som anvender udenlandske samarbejdspartnere og i hvilken udstrækning de gør det. I forlængelse heraf vil det være interessant at undersøge om det generelt er gældende at sourcing af viden i høj grad foregår nationalt, og hvilken betydning danske fremstillingsvirksomheder tillægger udenlandske partnere, sammenlignet med nationale partnere. Vi er endvidere interesserede i *udviklingen* i dels samarbejdsintensiteten dels betydningen af udenlandske partnere i den undersøgte periode. Endelig undersøges det, om det er en særlig type virksomhed, der samarbejder med udenlandske partnere. Det er nærliggende hypoteser i denne sammenhæng, at det især er store virksomheder, som har udenlandske samarbejdspartnere, at det især er teknologiske virksomheder, og at det er virksomheder, som især er orienterede mod B2B frem for slutbrugere.

2.1.2. Baggrund

Innovationslitteraturen har de seneste år godt 15 år udviklet sig i retning af at betone en systemisk tilgang til forståelsen af innovation. Grundlæggende for denne tankegang er, at innovation er en interaktiv proces, hvor bl.a. kommunikation, samarbejde og etablering af varige relationer er af stor betydning for innovationssystemets funktionsmåde. Især har denne forskningstradition udviklet sig fra studier af nationale mønstre i innovationsaktivitet (Freeman, 1987, Lundvall, 1988, 1992 og Nelson, 1993). Efterfølgende er der blevet udviklet tilsvarende tankegang for innovationssystemer på andre aggregeringsniveauer, regionale-, sektorielle-, virksomhedsknyttede.

Samtidig som en lang række af innovationsstudier tager udgangspunkt i analyser af nationers innovationsaktivitet, er det uomtvisteligt, at der er sket en internationalisering af mange dele af den økonomiske aktivitet, f.eks. gennem liberalisering af reguleringer af finansielle markeder, handel mv. Det har fået nogle til at hævde, at det har medført en faldende betydning af nationalstaten, og at det derfor er paradoksalt, at mange beskæftiger sig med *nationale* innovationssystemer. Andre argumenterer imidlertid omvendt, at samtidig med, og måske endda på grund af, internationaliserin-

gen, så får det regionale/nationale niveau stadig større betydning (Courchene, 1995)¹⁶. Derfor er det vigtigt at undersøge hvordan virksomhederne opfatter nationsgrænser i deres mønstre for samarbejde og vidensindhentning. Dette kan reflekteres i vores data, om end dette blot er én indikator på en meget kompleks problemstilling, som ideelt bør udforskes med en bred vifte af indikatorer. På både EU- og OECD-plan har man for nyligt lagt meget vægt på at kortlægge virksomhedernes samarbejds mønstre som en central del af medlemsstaternes innovationssystemer (OECD, 1999, 2001). Man har bl.a. fundet, at der er betydelig variation mellem nationale innovationssystemer med hensyn til hvor meget og hvordan virksomheder interagerer med forskellige typer partnere.

Som nævnt er der foregået en internationalisering af handel med varer og tjenester og andre økonomiske aktiviteter. Men at slutte derfra til, at det samme gælder innovationsaktiviteter, er forhastet. Selv i en meget globaliseret verden, vil det alligevel være sådan, at en stor del af forretningstransaktioner foregår i et forholdsvist begrænset geografisk rum. For eksempel viser Porter (2003, s. 559-560), at i USA kan mere end to tredjedele af beskæftigelsen henregnes til virksomheder som har en stærk tilknytning til et meget lokalt marked. Med hensyn til innovationsaktiviteter er nærhed et centralt begreb og det i flere dimensioner. Således vil geografisk, sproglig, kulturel, reguleringsmæssig, historisk nærhed være med til at stimulere læreprocesser, som er en central del af innovationsprocessen. Selvom der måske kan findes undtagelser, så er det generelle billede at sprog, kultur, normer etc. ofte følger nationalgrænser.

Det har været hævdet i den erhvervspolitiske debat, at der er en stigende internationalisering. Nyere innovationsforskning peger imidlertid samtidig på, at der er grænser for denne internationalisering. I DISKO-rapport nr. 6, fandt Madsen (1999), at virksomhederne først går over grænsen efter samarbejdspartnere, hvis det er virkeligt nødvendigt, og hvis samarbejdspartneren har stor betydning.

Innovationsforskningen peger endvidere på, at der *samtidig* med styrkelsen af de internationale relationer sker en styrkelse af de indenlandske relationer. Grænserne for internationalisering består i, at der stadig vil være kulturelle, sproglige og geografiske afstande mellem parterne trods internationa-

¹⁶ Se også kapitel 2.2. senere.

lisering. Derfor vil globaliseringen ikke reducere betydningen af at udforske forskelle i landes innovationssystemer, deres grænser og aktørernes samarbejdsflader.¹⁷

2.1.3. Udbredelsen af udenlandsk samarbejde

Der er flere nyttige funktioner af, at virksomhederne orienterer sig internationalt, ikke mindst i form af at have en større vidensbase som udgangspunkt for produktudviklingsaktiviteterne, herunder bedre forståelse af og dermed udnyttelse af potentielle markedsmuligheder.

Tabel 2.1.1. viser hvor stor en procentdel af de 377 samarbejdende, produktudviklende virksomheder, der anvender forskellige typer udenlandske partnere. Der er 276 virksomheder, svarende til 73% af de samarbejdende, som samarbejder med en eller flere udenlandske partnere. Ses der på andelen af alle produktudviklende virksomheder er det 48% som har samarbejde med en eller anden form for udenlandsk partner om produktudvikling. Det er specielt partnere i værdikæden, som udenlandske kunder og leverandører, som er de mest hyppige, hvilket for kunderrelationens vedkommende understreger betydningen af en tæt tilknytning til markedet. For leverandørsiden antyder resultatet, at danske virksomheder på trods af kulturelle og sproglige barrierer mv. kan se fordelene ved at samarbejde med partnere i værdikæden. Moderselskabernes andel på 25% indikerer samtidig, at en del af de danske virksomheder har en udenlandsk tilknytning, hvilket bl.a. kan fremme vidensspredningen på tværs af landegrænser.

¹⁷ Lundvall m.fl. (2002, p. 214), mener tilmed at "it might be argued that the growing proximity and potential tension among national systems brought about by globalisation is a factor increasing the demand for understanding nation-specific systemic differences between innovation practices that relate to international trade".

Tabel 2.1.1: Produktinnovative virksomheders samarbejde med forskellige typer udenlandske partnere. Andel af samarbejdende, produktudviklende virksomheder i %.

Udenlandske partnere	Samarbejdspartner på et eller flere projekter
Offentlige kunder	7%
Private kunder	46%
Leverandører af materialer	48%
Leverandører af udstyr	24%
Konkurrenter	5%
Moderselskab el. datterselskab	25%
Institutter for certificering o.l.	21%
Øvrige godkendte institutter	10%
Øvrige private institutter	11%
Konsulenter, jur. etc	6%
Universiteter o.l..	8%
Andre udenlandske partnere	12%
<i>En eller anden udenlandsk partner</i>	<i>73%</i>
<i>N</i>	<i>377</i>

2.1.4. Hvilken betydning har udenlandske partnere sammenlignet med danske?

Efter at respondenterne har angivet hvilke partnere man har samarbejdet med, bliver vedkommende bedt om at vurdere betydningen af hver enkelt af disse partnere. Betydning er i denne sammenhæng relateret til virksomhedens evne til produktudvikling, og der anvendes en skala med afgørende, stor, nogen og ringe betydning. Tabel 2.1.2 viser hvilken betydning virksomhederne tillægger de enkelte partnere. Af tabellen fremgår det, at af de virksomheder, der har angivet, at de har samarbejdet med den pågældende type, angiver virksomhederne specielt de udenlandske partnere i værdikæden samt moder-/datterselskaber til at have stor/afgørende betydning for produktudvikling i fremtiden i forhold til danske partnere af samme type. Kun Andre private tekniske rådgivningsfirmaer og offentlige kunder har højere procentandel hos danske partnere. Resultatet indikerer, at selvom udenlandske partnere i mindre omfang indgår i virksomhedernes produktudviklingsprogram, mener de virksomheder, der anvender udenlandske partnere, at de har større betydning end tilsvarende partnertyper fra Danmark. Dette er konsistent med resultaterne fra DISKO-rapport nr. 6, 1999, som bekræftede hypotesen om, at virksomhederne først går over grænsen efter samarbejdspartnerne, hvis det er virkeligt nødvendigt, og hvis samarbejdspartneren har stor/afgørende betydning for produktudviklingsaktiviteterne.

Tabel 2.1.2, Partnere som har stor/afgørende betydning for virksomhedens produktudvikling i det lange løb

	Danske	Udenlandske
Offentlige kunder.	44,8%	37,0%
Private kunder	59,0%	64,5%
Leverandører af materialer og komponenter	56,0%	64,8%
Leverandører af udstyr	50,4%	65,2%
Konkurrenter	43,1%	50,0%
Moder-/datterselskab	46,6%	72,3%
Institutter for prøvning, kontrol,	48,2%	51,9%
Andre godkendte teknologiske institutter	32,7%	37,5%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer	32,4%	31,0%
Marketing-, management-, juridiske eller	25,0%	30,4%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	41,6%	41,9%
Andre partnere	41,2%	40,0%

Andel af samarbejdende, produktudviklende virksomheder, som svarer stor eller afgørende i % af dem som har samarbejdet med den pågældende partner i et eller flere projekter

2.1.5. Udviklingen i samarbejdsintensitet med udenlandske partnere

Der samarbejdes med mange forskellige typer af partnere om produktudvikling - danske såvel som udenlandske. Både i Gjerding (1997), DISKO-rapport nr. 6 og nærværende rapport finder man, at der samarbejdes klart mere med danske end med udenlandske partnere. Niveauet er m.a.o. højere for danske end for udenlandske. Mens niveauet ofte opgøres på et bestemt tidspunkt, betegnes udviklingen i samarbejdet over tid. Til at belyse denne dimension viser tabel 2.1.3. at de danske fremstillingsvirksomheder i høj/nogen grad har udviklet et tættere samarbejde end før med danske partnere i 50,1% af tilfældene, mens det er 49,4% for udenlandske partnere. Udviklingen i intensiteten af samarbejde med danske partnere er m.a.o. lige stor for danske som for udenlandske partnere, hvilket ikke er med til at understøtte internationaliseringshypotesen.

Tabel 2.1.3 Udviklet tættere forhold til danske og udenlandske partnere fordelt på virksomheder der samarbejder i produktudvikling

	Danske	Udenlandske
I høj grad tættere	14,6%	17,1%
I nogen grad tættere	35,5%	32,3%
I ringe grad tættere	28,4%	26,0%
slet ikke tættere	14,6%	18,3%
ikke relevant	5,6%	4,5%
ved ikke	1,3%	1,8%
N	377	334

En del af debatten omkring samarbejde med udenlandske partnere går på de kulturelle barrierer mv., som skal overvindes for dels at danske virksomheder overhovedet vil samarbejde med udenlandske partnere, og dels, hvis de samarbejder, de problemer, der måtte opstå i samarbejdsprocessen. Tabel 2.1.4 angiver andelen af samarbejdende virksomheder, som mener, at der har været vanskeligheder med samarbejdet fordelt på danske og udenlandske typer. Af tabellen fremgår det klart, at udenlandske partnere i højere grad giver problemer med samarbejdet end danske partnere. Ikke overraskende er der oftere problemer med samarbejde med konkurrenter, især udenlandske konkurrenter (38,9%) i forhold til danske konkurrenter (23,1%),¹⁸ men samme tendens er gældende for offentlige og private kunder leverandører af udstyr og materialer, moderselskaber, konsulenter og universiteter. Omvendt er der oftere problemer med samarbejde med øvrige danske institutter vdr. prøvning, kontrol, godkendelser, i forhold til udenlandske af samme type. Af de åbne svar angående typer af vanskeligheder, fremgår det for samarbejde med danske partnere, at manglende kompetencer og priser er nogle af hovedårsagerne, mens det for udenlandske partnere ikke overraskende er kommunikations- og sproglige/kulturelle problemer, der er i fokus.

Tabel 2.1.4: Andel af samarbejdende virksomheder som angiver faktorer, der vanskeliggjorde samarbejdet med de enkelte partnere.

	Danske	Udenlandske
Offentlige kunder	20,7%	25,9%
Private kunder	15,5%	26,7%
Leverandører af materialer	18,3%	28,5%
Leverandører af udstyr	10,7%	13,0%
Konkurrenter	23,1%	38,9%
Moderselskab el. datterselskab	13,6%	24,5%
Institutter for certificering o.l.	22,3%	22,8%
Øvrige godkendelsesinstitutter	10,9%	2,5%
Øvrige private institutter	17,8%	16,7%
Konsulenter, jur. etc	12,9%	17,4%
Universiteter o.l.	19,1%	25,8%
Andre danske partnere	13,8%	
Andre udenlandske partnere		13,3%

Set i et dynamisk perspektiv kunne man godt forestille sig, at gentagne samarbejder reducerer problemer undervejs. Med andre ord er det sandsynligt, at de angivne vanskeligheder er mest udtalt på et initialt stadi af samarbejdet, og at man over tid opøver kompetencer i at samarbejde med bestemte partnertyper.

¹⁸ Antallet af observationer med hensyn til samarbejde med konkurrenter er lavt og resultatet er derfor ikke statistisk signifikant

2.1.6. Hvilke virksomheder er internationaliserede?

En nærliggende hypotese er, at det især er de store virksomheder, der har ressourcerne til at rette sin efterspørgsel mod udenlandske partnere. Nedenfor er virksomhederne derfor grupperet i to størrelseskategorier.

Tabel 2.1.5: Andel virksomheder med samarbejde med udenlandske partnere fordelt på størrelsesgrupper

	10-49 ansatte	50+ ansatte
Offentlige kunder	4,8%	10,1%
Private kunder	38,6%	53,8%
Leverandører af materialer	35,2%	63,3%
Leverandører af udstyr	14,5%	36,1%
Konkurrenter	3,9%	5,9%
Moderselskab el. datterselskab	14,1%	37,2%
Institutter for certificering o.l.	10,6%	34,9%
Øvrige godkendelsesinstitutter	7,2%	14,2%
Øvrige private institutter	6,3%	16,0%
Konsulenter, jur. etc	5,3%	6,5%
Universiteter o.l.	5,2%	11,8%
Andre udenlandske partnere	6,2%	18,9%
<i>N</i>	207	169

Tabellen viser, at der som forventet er forskel på, hvor mange af virksomhederne, der orienterer sig udenlands efter samarbejdspartnere. De helt små virksomheder samarbejder i mindre grad med udenlandske partnere, i modsætning til de større virksomheder. Det gælder specielt partnere i virksomhedens værdikæde.

En anden hypotese er, at det er de teknologisk mest avancerede virksomheder, som evner at f.eks source viden uden for landets grænser. Det er generelt vanskeligt at operationalisere begrebet teknologisk avanceret. Branchetilhørsforhold er ofte misvisende, ligesom produkternes fysiske fremtrædelsesform ikke siger noget om de teknologier, som er involveret¹⁹. Vi operationaliserer her i form af den tidligere anvendte opdeling i høj/mellem/lavteknologisk, og vi supplerer med to yderligere mål: antal produktudviklinger/ansat og hvorvidt virksomheden har forskning og udvikling.

¹⁹ Studier fra første halvdel af 1990'erne viste, at et af de teknologisk mest avancerede hollandske produkter er afskårne blomster. Genetisk manipulation og avancerede logistiske processer ligger bag. Disse muliggør, at man idag kan flytte noget af den fysiske blomsterproduktion til f.eks Costa Rica og stadig være i stand til at re-eksportere friske produkter med fortjeneste.

Nedenstående tabel viser, at det ikke overraskende, med statistisk signifikans, er de højteknologiske virksomheder, som i højere grad anvender udenlandske partnere i deres udviklingsprojekter.

Tabel 2.1.6 virksomheders samarbejde med mindst en udenlandsk partner fordelt på branchetilhørsforhold

Samarbejde med mindst én udenlandsk partner	branche tilhørsforhold		
	Høj	Mellem	Lav
Ja	79,1%	83,9%	64,3%
nej	20,9%	16,1%	35,7%
N	153	56	168

Tabel 2.1.7 viser, at virksomheder, der har mindst een udenlandsk partner, har et mindre antal innovationer pr. ansat end virksomheder, som ikke har samarbejdet med en udenlandsk partner. Forklaringen skyldes overvejende, at det er de store virksomheder, der samarbejder med udenlandske partnere, og eftersom antal produktudviklinger pr. ansat er mindre for store end for små virksomheder (se kap.2.3), vil gennemsnittet og median værdien for ”ja” være mindre end for

Tabel 2.1.7 antal nye produkter pr. ansat fordelt på mindst én udenlandsk partner

Samarbejde med mindst én udenlandsk partner	Gns.	Median	Standardafvigelse	N
Ja	0,292	0,077	0,681	275
nej	0,418	0,143	0,956	101

Endelig viser tabel 2.1.8, at i virksomhedernes produktmålgrupper, det være sig business to business eller slutbruger, er der ikke markant forskel på om virksomhederne samarbejder med en udenlandsk partner eller ej. Dog er der en tendens til, at virksomheder, der producerer til business-to-business har mindst én udenlandsk samarbejdspartner.

Tabel 2.1.8 virksomheders samarbejde med mindst een udenlandsk partner produkternes målgruppe

Samarbejde med mindst én udenlandsk partner	produkters målgruppe		
	slutbrugere	busin to busin.	begge
Ja	68,3%	78,8%	70,4%
nej	31,7%	21,2%	29,6%
N	101	151	125

Endelig viser en opdeling på FoU-udførende/ikke-udførende virksomheder, at flere af de virksomheder, der ikke har egen F&U, udelukkende samarbejder med danske partnere, mens det omvendt er få af de samarbejdende virksomheder, der har egen F&U, som kun har danske partnere. Med andre ord tyder det på, at med hensyn til samarbejdsrelationer til partnere udenfor virksomheden, opererer F&U-udførende virksomheder med en videre horisont end de ikke-F&U-udførende virksomheder. Indføres et brancheperspektiv, er det i særdeleshed inden for de lavteknologiske brancher, og at ik-

ke-F&U-udførende virksomheder er mere nationalt orienterede end de F&U-udførende virksomheder.

2.1.7 Afrunding og perspektivering

Danske, produktudviklende fremstillingsvirksomheder anvender i 48% af tilfældene mindst én udenlandsk partner når de produktudvikler. Blandt de, der samarbejder om produktudvikling, er det 73% af disse som anvender mindst én udenlandsk partner. Det drejer sig specielt om store virksomheder, samt virksomheder som har et medium til højt teknologisk niveau. Hvad angår partnertype, gælder det specielt partnere i virksomhedens værdikæde, som private kunder og leverandører generelt.

I forhold til samarbejde med danske partnere er frekvensen generelt lavere for samarbejde med udenlandske partnere, mens for partnere i virksomhedens værdikæde er der tendens til, at disse partnere af virksomhederne forventes at få større betydning i fremtiden end samme type af partner af indenlandsk oprindelse. Dette indikerer, at der er visse barrierer, der skal overvindes, før virksomheder kaster sig ud i samarbejde med udenlandske partnere, men når de først har overskredet tærskelværdien, anses de udenlandske partnere i virksomhedens værdikæde for vigtigere for fremtidens produktudviklinger end tilsvarende partnere i Danmark. Alligevel er der noget der tyder på, at der er flere virksomheder, der angiver vanskeligheder med samarbejde med udenlandske partnere end samarbejde med danske. Det gælder specielt m.h.t. problemer med kommunikation, sprog og kultur generelt, som hindrer et mere gnidningsfrit samarbejdsforløb. Overvindelse af disse barrierer vil alt andet lige fordre til et potentielt bedre samarbejdsforløb med udenlandske partnere. Partnere som grundet internationaliseringen må forventes at få større betydning i fremtiden.

Et perspektiv herpå er en normativ vurdering af udviklingen – er det godt eller skidt at virksomhederne orienterer sig udenlands for at finde samarbejdspartnere? Den gængse opfattelse er jo, at den internationale arbejdsdeling er med til at effektivisere, og at det er vigtigt at virksomhederne sourcer viden de rette steder, når nu det kun er ca. 1% af verdens vidensproduktion, som foregår i Danmark. Men der er også et både-og. En blind tiltro til internationalisering kan problematiseres. Internationalisering i form af samarbejde med udenlandske partnere om innovation kan give øget eksponering for international konkurrence, og ikke mindst en mindre ”multiplikator” for den nationale vidensspredning. Dette er et fuldstændigt overset aspekt af diskussionen om internationalisering af samarbejde.

2.2 Produktudvikling og beliggenhed

Mens det forudgående kapitel fokuserede på samarbejde over landegrænser ser vi i dette kapitel på betydningen af virksomhedernes nære omgivelser, nærmere bestemt, om den geografiske beliggenhed har betydning for produktudviklingsaktiviteterne. Med introduktionen af 'ny økonomisk geografi' indenfor økonomisk teori (Krugman 1991) kom der fokus på betydningen af geografisk koncentration af økonomiske aktiviteter, blandt andet i form af eksternaliteter som f.eks. lokale vidensspillovers. Også i forbindelse med innovation har betydningen af geografisk beliggenhed været genstand for analyser, hvor innovation betragtes som produktet af den samling af ressourcer, viden og andre inputs og kapabiliteter, som under ét kan betegnes som *den teknologiske infrastruktur*, der er til stede i en given region (Feldman og Florida 1994). Blandt de faktorer, der bidrager til en innovationsfremmende teknologisk infrastruktur, er private F&U-investeringer, universitetsforskning og anden offentlig forskning og udvikling, tilstedeværelsen af relaterede industrier - f.eks. leverandører, aftagere eller virksomheder, der trækker på samme videnbase - samt forretningsservice. Adgangen til en velkvalificeret lokal arbejdsstyrke antages også at være central for en virksomheds udviklingspotentiale.

Eftersom de ovennævnte faktorer typisk er koncentreret i bymæssige områder, er det en naturlig afledt forventning, at virksomheder beliggende i bymæssige områder har en fordelagtig position i forhold til virksomheder beliggende i mere perifere områder, når det kommer til udgangspunktet for at gennemføre succesfuld innovation. Udenlandske undersøgelser peger da også på, at tilbøjeligheden til at være involveret i innovationer, der er nye for verdensmarkedet, stiger med størrelsen af det byområde, virksomheden er beliggende i (se f.eks. Therrien 2003 for en analyse af sammenhængen mellem innovation og bystørrelse i Canada). Resultaterne med hensyn til om virksomheder beliggende i bymæssige områder generelt har en større tilbøjelighed til at innovere er ikke entydige. Madsen (1999) fandt således ikke markante geografiske forskelle på hvorvidt danske virksomheder produktudvikler eller ej, dog var der en lille tendens til, at Jylland og Fyn lå over gennemsnittet med hensyn til andelen af produktinnovative virksomheder. Analysen kontrollerede dog ikke for eventuelle regionale forskelle i erhvervsstruktur.

Selv om F&U-aktivitet ikke kan sættes lig med produktudvikling, er det dog interessant, at Borberg (2001) finder, at der er regionale forskelle i danske virksomheders F&U-adfærd.²⁰ Borberg når således frem til, at Danmark kan opdeles i to typer af urbaniseringsområder, der er signifikant forskellige med hensyn til F&U-adfærd:

- i. Bycenterområder og landområder tæt på bycenterområder
- ii. Andre byområder og land- og perifere områder.

Borbergs analyse viser, at virksomheder, der er beliggende i bycenterområder, er mere tilbøjelige til at være engageret i F&U, end virksomheder, der er beliggende i andre byområder eller på landet. Også med hensyn til F&U-intensiteten er der forskel mellem virksomheder beliggende i de to områdetyper, således at F&U-udførende virksomheder beliggende i bycenterområder yder en betydeligt større indsats end virksomheder beliggende i andre områder.

Hensigten med nærværende kapitel er at foretage en nærmere analyse af hvorvidt geografisk betingede forskelle i produktudviklingsadfærd kan identificeres i Danmark. Analysen vil ikke udelukkende beskæftige sig med eventuelle geografiske forskelle i produktudviklingsfrekvens, men også med hvorvidt der er geografiske forskelle i anvendelsen af F&U som grundlag for produktudvikling. Geografiens betydning for valg af samarbejdspartnere samt samarbejds mønstre generelt vil også blive behandlet, ligesom vi vil undersøge hvorvidt der kan identificeres særlige geografisk betingede barrierer for produktudvikling.

2.2.1. Er der geografiske forskelle i produktudviklingsaktivitet?

Eventuelle forskelle i produktudviklingsaktivitet mellem forskellige områder eller regioner kan skyldes forskelle i erhvervsstrukturen, d.v.s. at regionerne er forskellige med hensyn til størrelsen af de virksomheder, der er beliggende i regionerne, eller at forskellige brancher er dominerende inden for forskellige regioner. Nedenfor skelner vi dels mellem forskellige typer af områder, henholdsvis det vi betegner som 'Større byområder', og det 'Øvrige Danmark', og mellem forskellige regioner. Der er i forbindelse med områdeopdelingen tale om en todeling af Danmark på samme måde som i den ovenfor omtalte Borberg-analyse, om end der ikke er fuldstændigt sammenfald mellem de to

²⁰ Analysen refererer til den såkaldte By-hierarki-hypotese udviklet af Edward Malecki. Øvrige forklarende faktorer inkluderet i Borbergs analyse er virksomhedsstørrelse og -alder, ejerforhold, sektortilhørsforhold (fremstilling eller ej), markedsconcentration, samt en række økonomiske nøgletal.

opdelingsmetoder. I nærværende analyse omfatter 'Større byområder' Storkøbenhavn samt Odense, Århus og Aalborg Kommuner.

I regionsopdelingen er der taget udgangspunkt i administrative enheder, nærmere betegnet de 13 danske amtskommuner, Københavns og Frederiksbergs Kommune samt Bornholms Regionskommune. Af hensyn til antallet af observationer i hver gruppe, er de 13 amtskommuner samt 3 kommuner med særstatus grupperet i 7 regioner:

- i. Hovedstadsområdet: Københavns Kommune, Københavns Amt, Frederiksberg Kommune, Frederiksberg Amt, Roskilde Amt.
- ii. Vestsjællands Amt, Storstrøms Amt, Bornholms Regionskommune
- iii. Fyns Amt
- iv. Sønderjyllands Amt, Ribe Amt
- v. Ringkøbing Amt, Viborg Amt
- vi. Vejle Amt, Århus Amt
- vii. Nordjyllands Amt.

I forbindelse med kontrol af eventuelle brancheforskelle anvendes en opdeling i høj-, mellem-, og lavteknologiske brancher, der tager udgangspunkt i OECD (1996). Opdelingen er baseret på F&U-intensitet i de forskellige brancher.

Betragtes regionerne, er der heller ikke den store forskel i sammensætningen i respondentgruppen med hensyn til branchesammensætning. Der er dog en signifikant forskel på regionerne med hensyn til størrelsessammensætningen af respondentvirksomhederne: Sønderjylland/Ribe-regionen og Nordjyllands Amt har således færre af de helt små virksomheder end de øvrige regioner, mens i særdeleshed Vestsjælland/Storstrøm/Bornholm-regionen har en stor andel små virksomheder. Forskellene skal tages i betragtning når resultaterne fortolkes. Ideelt set burde der testes for størrelse i samtlige regionsammenligninger nedenfor, men p.g.a. det begrænsede antal observationer sker det kun undtagelsesvis.

Tabel 2.2.1: Fordelingen af virksomheder inden for høj-, mellem- og lavteknologiske brancher samt størrelse på regioner

	Hovedstads- Området	Vestsjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nordjylland	Total
Højteknologisk	33,0%	29,9%	26,0%	27,9%	22,6%	33,1%	31,4%	29,8%
Mellem- teknologisk	13,6%	12,5%	13,0%	16,4%	9,6%	15,2%	11,4%	13,4%
Lavteknologisk	53,5%	57,6%	61,0%	55,8%	67,8%	51,7%	57,1%	56,8%
10-19 ansatte	35,2%	41,0%	39,0%	27,9%	32,8%	31,1%	27,1%	33,2%
20-49 ansatte	35,5%	33,3%	30,9%	35,2%	39,5%	33,1%	34,3%	34,7%
50-99 ansatte	13,2%	9,0%	12,2%	12,7%	11,3%	20,3%	20,7%	14,7%
100-199 ansat- te	6,6%	19,4%	8,9%	15,2%	9,0%	7,1%	7,9%	8,9%
200- ansatte	8,4%	4,9%	7,3%	8,5%	6,8%	8,1%	10,0%	7,8%
Ikke besvaret	1,1%	1,4%	1,6%	0,6%	0,6%	0,3%	0,0%	0,8%
<i>N</i>	273	144	123	165	177	296	140	1318

Det fremgår af tabel 2.2.2, at der ikke er nogen markant forskel på de to områdetyper med hensyn til produktudviklingsaktivitet. Skelnes der mellem virksomheder inden for høj-, mellem- og lavteknologiske brancher (ikke vist i tabellen), er der dog en tendens til en relativt højere innovationsfrekvens blandt virksomheder tilhørende mellemgruppen, der er beliggende udenfor større byområder. I mellemgruppen har 53% af virksomhederne beliggende udenfor de større byområder således udviklet et eller flere nye produkter inden for den 2-års-periode, der er dækket af undersøgelsen, mens den tilsvarende andel er 40% for virksomheder beliggende i større byområder. Forskellen er dog ikke statistisk signifikant.

Tabel 2.2.2: Produktudviklingsaktivitet opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Ét nyt produkt	5,5%	6,3%	5,9%
Flere nye produkter	35,6%	38,7%	37,3%
Ingen produktudvikling, men over- vejet det	10,9%	12,2%	11,6%
Ved ikke/Ingen produktudvikling og <i>ikke</i> overvejet det	48,2%	43,1%	45,4%
<i>N</i>	587	731	1318

Tabel 2.2.3 viser, at der ikke er nogen statistisk signifikant forskel på større byområder og det Øvrige Danmark med hensyn til respondentgruppens sammensætning på virksomhedsstørrelse og branchegruppe.

Tabel 2.2.3: Fordelingen af virksomheder inden for høj-, mellem- og lavteknologiske brancher samt størrelse på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Højteknologisk	31,7%	28,3%	29,8%
Mellemteknologisk	13,3%	13,4%	13,4%
Lavteknologisk	55,0%	58,3%	56,8%
10-19 ansatte	35,4%	31,3%	33,2%
20-49 ansatte	34,1%	35,2%	34,7%
50-99 ansatte	14,5%	14,9%	14,7%
100-199 ansatte	7,2%	10,3%	8,9%
200- ansatte	7,7%	7,9%	7,8%
Ikke besvaret	1,2%	0,4%	0,8%
<i>N</i>	<i>587</i>	<i>731</i>	<i>1318</i>

Der er i tabel 2.2.4 en større andel af produktudviklende virksomheder i Sønderjylland/Ribe-regionen, samt Vejle/Århus-regionen, sammenlignet med de øvrige danske regioner. Regionen omfattende Vestsjællands, Storstrøms og Bornholms amt har derimod en forholdsvis lav andel af produktudviklende virksomheder, men dette kan sandsynligvis tilskrives den større andel små virksomheder i denne region. Det er dog begrænset hvor meget de enkelte regioner afviger fra det landsdækkende gennemsnit for andelen af produktudviklende virksomheder, der er på 43%, og forskellene mellem regionerne er da heller ikke statistisk signifikante.

Tabel 2.2.4: Produktudviklingsaktivitet opdelt på regioner

	Hovedstads- området	Vest- sjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nord- jylland	Total
Ét nyt produkt	6,6%	3,5%	4,9%	6,1%	6,2%	5,1%	9,3%	5,9%
Flere nye produkter	34,4%	34,7%	38,2%	43,0%	36,2%	41,2%	31,4%	37,7%
Ingen produktudvikling, men overvejet det	11,4%	11,8%	8,9%	9,1%	15,8%	11,1%	12,9%	11,6%
Ved ikke/Ingen produktudvikling, og ikke overvejet det	48,0%	50,7%	48,0%	41,8%	41,8%	42,9%	46,4%	45,4%
<i>N</i>	<i>273</i>	<i>144</i>	<i>123</i>	<i>165</i>	<i>177</i>	<i>296</i>	<i>140</i>	<i>1318</i>

2.2.2. Er der geografiske forskelle i F&U-aktivitet som grundlag for produktudvikling?

Tabel 2.2.3 ovenfor illustrerede, at der ikke er nogen markant forskel på virksomheder beliggende i større byområder kontra virksomheder beliggende i resten af Danmark, når det gælder produktudviklingsfrekvensen – der er nogenlunde lige mange produktudviklende virksomheder i de to områdetyper. Men det betyder ikke, at virksomheder beliggende i hhv. større byområder og mindre byområder/på landet, produktudvikler på samme måde. Tabel 2.2.5 viser, at virksomheder beliggende i større byområder har en signifikant større tilbøjelighed til at bygge deres produktudviklingsaktiviteter på egne forsknings- og udviklingsaktiviteter. 41,6% af de produktudviklende virksomheder bygger deres udviklingsaktiviteter på egne forsknings- og udviklingsaktiviteter. Men inden for større byområder er andelen af virksomheder, der bygger deres produktudviklingsaktiviteter på egen F&U 48,1%. Den tilsvarende andel for produktudviklende virksomheder beliggende i det øvrige Danmark er 36,8%.

Tabel 2.2.5: Egen F&U som grundlag for produktudvikling opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Egne F&U-aktiviteter	48,1%	36,8%	41,6%
Ikke egne F&U-aktiviteter	51,9%	61,4%	57,4%
Ved ikke	0,0%	1,8%	1,1%
<i>N</i>	<i>241</i>	<i>329</i>	<i>570</i>

Det er i overensstemmelse med Borbergs ovenfor nævnte resultater fra analysen af lokaliseringen af F&U-aktiviteter, at virksomheder beliggende i større byområder er mere tilbøjelige til at være involveret i F&U-aktiviteter, end virksomheder beliggende i mindre byområder og på landet. Nærværende analyse har dog bidraget med den yderligere dimension, at forskellen også gælder inden for gruppen af virksomheder, der produktudvikler, således at produktudviklende virksomheder beliggende i større byområder, er mere tilbøjelige til at bygge deres produktudviklingsaktiviteter på F&U end virksomheder beliggende i andre områder. Der er ikke i undersøgelsen spurgt til produkternes nyhedsværdi, men det faktum, at der i større grad ligger forsknings- og udviklingsaktiviteter til grund for produktudviklingsaktiviteterne i virksomheder beliggende i større byområder kunne indikere, at disse produkter også har en større nyhedsgrad. Dette peger i givet fald i samme retning som Therriens resultat fra Canada (se ovenfor) om at tilbøjeligheden til at være involveret i innovationer, der er nye for verdensmarkedet, stiger med størrelsen af det byområde, virksomheden er beliggende i.

Blandt de virksomheder, der *ikke* har egne F&U-aktiviteter, er der derimod ingen områdetypebestemt forskel på tilbøjeligheden til at købe forsknings- og udviklingsydelser uden for virksomheden. Andelen ligger for begge områdetyper omkring 12% af de produktudviklende virksomheder, der ikke har egen F&U (se tabel 2.2.6).

Tabel 2.2.6: Købt F&U som grundlag for produktudvikling opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Køb af F&U-ydelser	12,8%	12,0%	12,3%
Ikke køb af F&U-ydelser	87,2%	87,5%	87,4%
Ved ikke	0,0%	0,5%	0,3%
<i>N</i>	125	208	333

At virksomheder beliggende i større byområder er mere tilbøjelige til at bygge deres produktudviklingsaktiviteter på egen F&U afspejler sig også i den regionale sammenligning. Der er således en større tilbøjelighed for virksomheder beliggende i Hovedstadsområdet til at have egne F&U-aktiviteter sammenlignet med de øvrige regioner.

Tabel 2.2.7: Egen F&U som grundlag for produktudvikling opdelt på regioner

	Hovedstadsområdet	Vestsjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nordjylland	Total
Egne F&U-aktiviteter	51,8%	43,6%	43,4%	37,0%	34,7%	40,1%	36,8%	41,6%
Ikke egne F&U-aktiviteter	48,2%	52,7%	56,6%	61,7%	62,7%	59,1%	63,2%	57,4%
Ved ikke	0,0%	3,6%	0,0%	1,2%	2,7%	0,7%	0,0%	1,1%
<i>N</i>	112	55	53	81	75	137	57	570

Med hensyn til køb af F&U-ydelser blandt de virksomheder, der ikke har egen F&U, er virksomheder beliggende i Nordjylland mere tilbøjelige til at købe forsknings- og udviklingsarbejde i forbindelse med produktudvikling. I den anden ende har virksomheder beliggende i Vejle/Århus-regionen den laveste tilbøjelighed til at købe forsknings- og udviklingsarbejde fra eksterne kilder.

Tabel 2.2.8: Købt F&U som grundlag for produktudvikling opdelt på regioner

	Hovedstads- området	Vestsjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nordjylland	Total
Køb af F&U-ydelser	13,0%	16,1%	13,3%	11,8%	10,2%	7,3%	22,2%	12,3%
Ikke køb af F&U-ydelser	87,0%	80,6%	86,7%	88,2%	89,8%	92,7%	77,8%	87,4%
Ved ikke	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
<i>N</i>	54	31	30	51	49	82	36	333

Spørgsmålet om købt F&U er ikke stillet virksomheder, der har egen F&U, hvilket er årsagen til det forholdsvis lave antal respondenter.

Med hensyn til hvilke medarbejdertyper, der arbejder med produktudvikling, er der også en signifikant forskel mellem de større byområder og det øvrige Danmark. I de større byområder er der i 78% af de produktudviklende virksomheder en eller flere personer med en videregående uddannelse, der beskæftiger sig med produktudvikling, mens den tilsvarende andel i det øvrige Danmark er 67%. Selv om der er markant forskel mellem de to områdetyper viser tallene i tabel 2.2.9, at det begge steder er hovedreglen, at der er personer med videregående uddannelse involveret i produktudviklingsarbejdet. På den anden side er det langt fra en forudsætning at have personer med videregående uddannelse for at produktudvikle, på landsniveau har 28% af de produktudviklende virksomheder *ikke* personer med videregående uddannelse beskæftiget med produktudviklingen.

Der er endvidere i de færreste tilfælde tale om, at de personer, der arbejder med produktudvikling, har en forskeruddannelse/ph.d.grad. På landsplan er der tale om 9% af de produktudviklende virksomheder, fordelt med knap 12% af virksomhederne beliggende i de større byområder, og 8% af virksomhederne i det øvrige Danmark. Hvorvidt dette er en høj eller en lav andel er vanskeligt at vurdere. Hvad man *kan* sige på baggrund af tallene er, at innovation ikke nødvendigvis er en glamourøs aktivitet, der udføres i laboratorier af forskningsuddannet personale. Dette illustreres også af de uddybende casestudier, hvoraf det fremgår, at produktudvikling ofte i lige så høj grad er en opgave for teknikere og håndværkere som for f.eks. ingeniører. I små virksomheder er produktudviklingsarbejdet typisk forsøgsbaseret snarere end systematisk, også i tilfælde hvor virksomhederne angiver at udføre systematisk forskning og udvikling. Det at anvende eksisterende viden på en ny måde fremhæves gerne som den primære udviklingsaktivitet, også i større virksomheder.

Tabel 2.2.9: Produktudviklingsmedarbejdere med videregående uddannelse opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Videregående uddannede	78,3%	67,3%	71,9%

Ph.D. uddannede*	11,7%	7,5%	9%
<i>N</i>	230	321	551

*Ph.D.-uddannede indgår også som en delmængde af medarbejderne med videregående uddannelse.

Betragtes de 7 regioner, er de fire regioner, der har den højeste andel af virksomheder, hvor personer med en videregående uddannelse er beskæftiget med produktudvikling, alle hjemsteder for universiteter. Der er tale om Hovedstadsområdet, Vejle/Århus, Fyn og Nordjylland. Forskellen er dog lige netop ikke statistisk signifikant ved et 10%-niveau.

Tabel 2.2.10: Produktudviklingsmedarbejdere med videregående uddannelse opdelt på regioner

	Hovedstads- området	Vestsjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nordjylland	Total
Videregående uddannede	78,7%	69,8%	73,1%	67,9%	61,3%	74,4%	73,1%	71,9%
Ph.D. ud- dannede*	17,6%	7,5%	5,8%	5,1%	10,7%	8,3%	3,8%	9,2%
<i>N</i>	108	53	52	78	75	133	52	551

*Ph.D.-uddannede indgår også som en delmængde af medarbejderne med videregående uddannelse.

2.2.3. Er der geografiske forskelle i produktudviklende virksomheders samarbejds mønstre?

En af årsagerne til at, det antages, at geografisk beliggenhed har betydning for virksomheders innovationsaktivitet, er som nævnt i indledningen til dette kapitel, at innovation betragtes som produktet af den samling af ressourcer, viden og andre inputs og kapabiliteter, der er til stede i en region, hvilket under ét kan betegnes som *den teknologiske infrastruktur*. Den teknologiske infrastruktur sætter også rammerne for hvilke typer af lokale samarbejdspartnere, virksomheder har til rådighed. Dette kan således forventes at afspejle sig i virksomhedernes samarbejds mønstre, især hvis nærhed til samarbejdspartnere spiller en væsentlig rolle for virksomhederne i forbindelse med deres udviklingsarbejde. Vi vil således f.eks. forvente, at virksomheder beliggende i universitetsregioner, d.v.s. de større byområder, vil være mere tilbøjelige til at samarbejde med vidensinstitutioner, end virksomheder placeret i det øvrige Danmark.

Betragter vi først samarbejde generelt, antyder tabel 2.2.11, at virksomheder beliggende *udenfor* større byområder i Danmark har en lidt større tilbøjelighed til at samarbejde end virksomheder i de større byområder, men forskellen er ikke statistisk signifikant, d.v.s. tallene taler ikke for, at område har betydning for hvorvidt virksomheder samarbejder eller ej om produktudvikling. Størsted-

len, op mod 2/3 af de produktudviklende virksomheder på landsbasis, samarbejder om produktudvikling.

Tabel 2.2.11: Samarbejde om produktudvikling opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Intet samarbejde	35,3%	31,6%	33,2%
Samarbejde i et eller flere tilfælde	63,9%	67,8%	66,1%
Ved ikke	0,8%	0,6%	0,7%
<i>N</i>	241	329	570

Forskellene er større når de 7 regioner sammenlignes, men heller ikke her er forskellene statistisk signifikante, d.v.s. det kan ikke med nogen rimelig sandsynlighed fastslås, om der faktisk er forskel på virksomheders tilbøjelighed til at samarbejde om produktudvikling, afhængigt af i hvilken region og områdetype virksomhederne er beliggende. Det kan dog meget vel tænkes, at der er forskelle mellem regionerne med hensyn til hvilke partnertyper, virksomhederne primært orienterer sig imod. Dette er analyseret nærmere i tabel 2.16 nedenfor.

Tabel 2.2.12: Samarbejde om produktudvikling opdelt på regioner

	Hovedstads-området	Vestsjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nordjylland	Total
Intet samarbejde	41,1%	32,7%	30,2%	32,1%	30,7%	24,8%	45,6%	33,2%
Samarbejde i et eller flere tilfælde	58,9%	67,3%	67,9%	66,7%	69,3%	73,7%	54,4%	66,1%
Ved ikke	0,0%	0,0%	1,9%	1,2%	0,0%	1,5%	0,0%	0,7%
<i>N</i>	112	55	53	81	75	137	57	570

Med hensyn til samarbejde med henholdsvis danske og udenlandske samarbejdspartnere er der en forskel mellem virksomheder beliggende i større byområder og det øvrige Danmark, der ikke kan afvises at være reel ud fra et statistisk grundlag. Den primære forskel går på, at en større del af de produktudviklende virksomheder beliggende uden for de større byområder samarbejder med såvel danske som udenlandske partnere. Dette er således tilfældet for lige under halvdelen af virksomhederne beliggende i det øvrige Danmark, mens 42% af de produktudviklende virksomheder i de større byområder samarbejder med såvel danske som udenlandske partnere. Det skal dog bemærkes, at der i undersøgelsen ikke er spurgt til partnere tilknyttet et specifikt projekt, men virksomhedens samlede "partner-portefølje" i relation til produktudvikling. Det kan således godt være tilfældet, at

en virksomhed udelukkende har danske partnere i forbindelse med ét udviklingsprojekt, og udelukkende udenlandske partnere i forbindelse med et andet projekt.

Både danske og udenlandske partnere er altså det hyppigst forekommende samarbejds mønster, mens samarbejde udelukkende med udenlandske partnere er sjældent forekommende, og kun sker i 1,5% af de produktudviklende virksomheder. Tendensen til kun at have udenlandske partnere er større i de større byområder, omfattende 2,9% af virksomhederne overfor kun 0,6% af virksomhederne beliggende i det øvrige Danmark. Der er dog ikke generelt tale om en større international orientering i de større byområder, hyppigheden af udelukkende danske samarbejdspartnere er stort set ens i de to områdetyper, hvor ca. 17% af de produktudviklende virksomheder udelukkende samarbejder med danske partnere.

Tabel 2.2.13: Samarbejde med danske og udenlandske partnere opdelt på områdetype

	Større byom- råde	Øvrige Danmark	Total
Intet samarb./ingen angivelse af om partner er dansk el. udl.	36,5%	32,5%	34,2%
Kun danske samarbejdspartnere	17,8%	17,0%	17,4%
Kun udenlandske samarbejdspartnere	3,7%	1,2%	2,3%
Både danske og udl. samarb.partnere	41,9%	49,2%	46,1%
<i>N</i>	<i>241</i>	<i>329</i>	<i>570</i>

Selv om der ifølge tabel 2.2.14 også umiddelbart er markante forskelle mellem regionerne med hensyn til samarbejde med danske og udenlandske samarbejdspartnere, er forskellene her ikke store nok til at være statistisk signifikante, hvad der kan skyldes det begrænsede antal observationer.

Tabel 2.2.14: Samarbejde med danske og udenlandske partnere opdelt på regioner

	Hovedstads- området	Vestsjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nordjylland	Total
Intet samarb./ved ikke	41,1%	32,7%	35,8%	33,3%	30,7%	26,3%	45,6%	34,2%
Kun danske samarbejdspartnere	18,8%	16,4%	17,0%	17,3%	18,7%	18,2%	12,3%	17,4%
Kun udenlandske samarbejdspartnere	4,5%	1,8%	3,8%	3,7%	0,0%	0,0%	3,5%	2,3%
Både danske og udl. samarb.partn.	35,7%	49,1%	43,4%	45,7%	50,7%	55,5%	38,6%	46,1%
<i>N</i>	<i>112</i>	<i>55</i>	<i>53</i>	<i>81</i>	<i>75</i>	<i>137</i>	<i>57</i>	<i>570</i>

Tabel 2.2.15 viser hvilke typer samarbejdspartnere, der er spurgt til i undersøgelsen. De mest markante – og statistisk signifikante – forskelle mellem områdetyperne er med hensyn til samarbejde med leverandører af udstyr, som foregår hyppigst udenfor de større byområder; samarbejde med institutter for prøvning, kontrol, certificering og standardisering, som også forekommer hyppigst udenfor de større byområder; og endelig samarbejde med andre danske og udenlandske virksomheder og institutter, hvilket i begge tilfælde forekommer mest hyppigt blandt virksomheder lokaliseret i større byområder. Den ovenfor nævnte forventede forskel i samarbejdshyppighed med vidensinstitutioner mellem regionerne er derimod ikke statistisk signifikant. Set på tværs af områdetyperne er leverandører af materialer og komponenter den hyppigst forekommende samarbejdspartner.

Tabel 2.2.15: Samarbejde med forskellige typer samarbejdspartnere opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Offentlige kunder	12,0%	10,0%	10,9%
Private kunder	47,3%	50,2%	48,9%
Leverandører af materialer og komponenter	51,5%	56,5%	54,4%
Leverandører af udstyr	24,9%	31,9%	28,9%
Konkurrenter	6,2%	9,7%	8,2%
Moder-/datterselskab	24,9%	29,8%	27,2%
Institutter for prøvning, kontrol, certificering, standardisering	28,2%	36,8%	33,2%
Andre godkendte teknologiske institutter	17,8%	20,7%	19,5%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer eller laboratorier	23,7%	27,4%	25,8%
Marketing-, management-, juridiske eller private konsulenter	22,8%	22,8%	22,8%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	19,9%	16,7%	18,1%
Andre danske virksomheder eller institutioner	19,9%	11,9%	15,3%
Andre udenlandske virksomheder eller institutioner	11,2%	5,5%	7,9%
<i>N</i>	241	329	570

Tabel 2.2.16: Samarbejde med forskellige typer samarbejdspartnere opdelt på regioner

	Hovedstads- området	Vest- sjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nord- jylland	Total
Offentlige kunder	9,8%	18,2%	13,2%	9,9%	8,0%	10,2%	10,5%	10,9%
Private kunder	42,0%	54,5%	43,4%	46,9%	53,3%	56,2%	42,1%	48,9%
Leverandører af mat. og komponenter	50,0%	50,9%	52,8%	59,3%	52,0%	63,5%	42,1%	54,4%
Leverandører af ud- styr	25,9%	32,7%	26,4%	29,6%	30,7%	32,8%	21,1%	28,9%
Konkurrenter	2,7%	9,1%	3,8%	11,1%	12,0%	8,8%	12,3%	8,2%
Moder- /datterselskab	25,9%	25,5%	30,2%	32,1%	21,3%	33,6%	19,3%	27,2%
Institutter for prøv- ning, kontrol, cert., Andre godkendte teknologiske insti- tutter	22,3%	38,2%	30,2%	34,6%	40,0%	38,7%	28,1%	33,2%
Andre priv. tek. råd- givn.firmaer eller Marketing-, mana- gement-, jur. el. Universiteter og sektorforskningsin- stitutter	17,0%	21,8%	15,1%	18,5%	21,3%	24,8%	12,3%	19,5%
Andre DK virksom- heder eller instituti- oner	23,2%	34,5%	32,1%	24,7%	21,3%	28,5%	17,5%	25,8%
Andre udl. virksom- heder eller instituti- oner	21,4%	30,9%	18,9%	21,0%	22,7%	24,1%	21,1%	22,8%
Andre udl. virksom- heder eller instituti- oner	19,6%	16,4%	22,6%	14,8%	14,7%	21,2%	14,0%	18,1%
Andre udl. virksom- heder eller instituti- oner	16,1%	7,3%	22,6%	14,8%	8,0%	17,5%	19,3%	15,3%
Andre udl. virksom- heder eller instituti- oner	12,5%	1,8%	5,7%	7,4%	1,3%	8,0%	15,8%	7,9%
<i>N</i>	<i>112</i>	<i>55</i>	<i>53</i>	<i>81</i>	<i>75</i>	<i>137</i>	<i>57</i>	<i>570</i>

2.2.4. Betydningen af geografisk nærhed for valg af samarbejdspartnere

Der er i undersøgelsen også spurgt til hvorvidt geografisk nærhed til den vigtigste samarbejdspartner har haft betydning for valget af denne samarbejdspartner. Dette er tilfældet for ca. en fjerdedel af de virksomheder, der rent faktisk har samarbejde om produktudvikling. Der er ingen statistisk signifikant forskel mellem større byområder og det øvrige Danmark med hensyn til vurderingen af betydningen af geografisk nærhed.

Tabel 2.2.17: Betydningen af geografisk nærhed til samarbejdspartneren opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Geografisk nærhed har haft betydning for valg af samarbejdspartner	22,7%	25,1%	24,1%
Geografisk nærhed har <i>ikke</i> haft betydning	75,3%	72,6%	73,7%
Ved ikke	1,9%	2,2%	2,1%
<i>N</i>	154	223	377

Spørgsmålet er udelukkende stillet til de 377 virksomheder, der har haft samarbejde.

Der er heller ikke statistisk signifikant forskel mellem de 7 regioner, der finder at geografisk nærhed har haft betydning for valget af den vigtigste samarbejdspartner.

Tabel 2.2.18 Betydningen af geografisk nærhed til samarbejdspartneren opdelt på regioner

	Hovedstadsområdet	Vestsjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ringkøbing Viborg	Vejle Århus	Nordjylland	Total
Geografisk nærhed har haft betydning for valg af samarbejdspartner	25,8%	24,3%	13,9%	24,1%	23,1%	26,7%	25,8%	24,1%
Geografisk nærhed har <i>ikke</i> haft betydning	69,7%	67,6%	86,1%	75,9%	75,0%	72,3%	74,2%	73,7%
Ved ikke	4,5%	8,1%	0,0%	0,0%	1,9%	1,0%	0,0%	2,1%
<i>N</i>	66	37	36	54	52	101	31	377

Der er også blevet fokuseret på aspektet om betydningen af geografisk nærhed til samarbejdspartnere i en række dybdegående interviews med udvalgte virksomheder. Her påpegede virksomhederne som oftest, at samarbejdspartnerens kompetencer er det afgørende, og så er beliggenheden sekundær. Eventuelle rejseomkostninger forbundet med at mødes med samarbejdspartnere bliver ikke betragtet som et problem, og kommunikationsteknologien bliver fremhævet som en faktor, der gør, at geografisk afstand til samarbejdspartnere ikke betragtes som problematisk. Én virksomhed mente ligefrem, at det kan være en fordel, at der er en vis afstand til en vigtig samarbejdspartner, for det tvinger virksomheden til at være mere grundig og få gjort tingene ordentligt, når den mødes med partneren. En anden virksomhed mente også at geografisk afstand til kunderne var en fordel, fordi man ikke i så høj grad forventes at bistå med ad hoc løsning af mindre problemer.

Det er ikke kun inden for Danmarks grænser, at geografisk afstand ikke bliver betragtet som et problem, det gælder også i f.t. udlandet. Det er først når der kommer samarbejdspartnere udenfor Europa og USA ind i billedet, eksempelvis partnere lokaliseret i Asien, at enkelte virksomheder peger på at kulturelle og forståelsesmæssige problemer kan opstå. Internt i en koncern kan kulturelle forskelle dog også opleves mellem mere vestlige lande. En mellemstor dansk virksomhed, der for ca. 5 år siden blev opkøbt af en stor amerikansk baseret koncern, hævder således at have oplevet kulturelle barrierer i forbindelse med virksomhedens integrering i koncernen. Den danske og amerikanske arbejdsmåde opfattedes som værende meget forskellig fra virksomhedens hidtidige arbejdsmåde, og den måde produktudviklingsaktiviteten foregår på, er blevet ændret betydeligt efter sammenlægningen med den amerikanske virksomhed. Før virksomheden blev en del af den amerikanske koncern, havde udviklingsafdelingen et meget stort selvstyre, mens produktudviklingen nu er blevet mere behovsorienteret, baseret på markedsundersøgelser og forskellige former for komponentanalyser m.v. Omkostningsminimering har også stor prioritet. Også selve organiseringen af produktudviklingsaktiviteterne har ændret sig med det amerikanske ejerskab. Der anvendes nu et såkaldt integreret produktudviklingssystem, hvor alle afdelinger er repræsenteret i alle faser af større projekter. Dette har medført, at processen er blevet noget tungere end tidligere. Der stilles også væsentligt større krav til dokumentation, hvilket har været noget af et kulturchok for virksomhedens ingeniører, og var årsag til en del frustration i overgangsfasen, eftersom denne måde at arbejde på, opfattes som meget forskellig fra virksomhedens. Et tilsvarende skifte vil evt. også kunne opleves internt i Danmark. Internationalisering/samarbejde med udenlandske partnere er undersøgt nærmere i det foregående kapitel 2.1.

I de tilfælde, hvor virksomheder angiver, at geografisk nærhed har haft betydning, er det primært faktorer såsom at fysisk nærhed letter udveksling af materialer, komponenter eller lignende med samarbejdspartneren; at kommunikationen er lettere; samt at videndeling kræver personlig kontakt, der blev fremhævet som faktorer, hvor den geografiske nærhed var af betydning.

De kvalitative interviews afslørende dog også, at mens fysisk afstand generelt ikke opfattes som en hindring for at samarbejde om udvikling, så er den lokale produktionsstruktur ikke uden betydning. Et godt underleverandørnet kan give de udviklingsorienterede virksomheder mulighed for at outsource "trivielle" opgaver, og koncentrere sig om det, som de er gode til. Én lille, eksportorienteret ma-

skinvirksomhed fremhæver således betydningen af at bruge underleverandører man kender, og har god erfaring med. Den pågældende virksomhed har outsourcet størstedelen af stålarbejdet til underleverandører i lokalområdet, og koncentrerer sig om samlearbejdet og kundetilpasning af produkterne. Særligt i spidsbelastningsperioder lægges så meget som muligt ud til lokale underleverandører.

En lidt større producent af udstyr til landbruget koncentrerer sig ligeledes om udvikling, mens størstedelen af produktionen er lagt ud til underleverandører som et led i at fokusere indsatsen der, hvor kompetencen er. Denne virksomhed outsourcer dog både lokalt og internationalt: mens der lægges vægt på nær kontakt – og derfor også en begrænset geografisk afstand – til nogle typer af underleverandører, der også fungerer som sparringspartnere for virksomheden, betragtes geografisk afstand ikke som et problem på elektroniksiden. Her bruges Internettet til at udveksle software med underleverandøren, der er beliggende i Mellemøsten. Dette illustrerer, at virksomheder kan føre en kompleks samarbejdsstrategi, der på nogle punkter er præget af internationalisering, mens tilstedeværelsen af et lokalt underleverandørnet kan være centralt på andre områder. Selv om de lokale underleverandører ikke nødvendigvis spiller en direkte rolle for virksomhedernes udviklingsarbejde, bidrager dygtige og pålidelige underleverandører dog til virksomhedernes muligheder for at fokusere på at udvikle kernekompetencerne, og dermed sandsynligvis også blive bedre til at udvikle.

2.2.5. Eksisterer der geografisk betingende barrierer for produktudvikling?

Afslutningsvis vil vi i dette kapitel se på hvorvidt virksomheder beliggende i forskellige områder og regioner i forskellig grad oplever barrierer for produktudvikling. Tabel 2.2.19 og 2.2.20 neden for viser hvorvidt virksomheder beliggende i henholdsvis større byområder og det øvrige Danmark, samt i de 7 regioner, har oplevet at være hæmmet i deres produktudviklingsaktiviteter, samt hvorvidt virksomhederne har haft behov for rådgivning i forbindelse med produktudvikling, som de ikke har været i stand til at få dækket.

Ca. 45% af de produktudviklende virksomheder oplever, at de har været hæmmet i deres produktudviklingsaktiviteter. Der er dog intet, der tyder på, at geografisk betingede faktorer spiller ind her, eftersom der ikke er signifikant forskel mellem hverken områder eller regioner. Det er oftest økonomi og manglende tid, der fremhæves som faktorer, der har hæmmet virksomheden i dens produktudviklingsaktiviteter, mens faktorer som teknologisk risiko, intern modstand mod forandring,

manglende viden om teknologi, og manglende adgang til beskyttelse mod kopiering, som ellers ofte har været i fokus som faktorer, der kunne dæmpe innovationslysten, kun fremhæves som hæmmende faktorer af et lille fåtal af virksomhederne.

Tabel 2.2.19: Virksomheder, der har oplevet forskellige typer barrierer i forbindelse med produktudviklingsaktiviteter, opdelt på områdetype

	Større byområde	Øvrige Danmark	Total
Været hæmmet i produktudviklingsaktiviteterne	45,6%	44,2%	44,8%
<i>N</i>	241	330	571
Haft udækkede behov for rådgivning i f.m. produktudvikling	20,1%	19,3%	19,6%
<i>N</i>	154	223	377*

*Spørgsmålet om udækkede rådgivningsbehov er kun stillet virksomheder, der har samarbejdet om produktudvikling.

Tabel 2.2.20: Virksomheder, der har oplevet forskellige typer barrierer i forbindelse med produktudviklingsaktiviteter, opdelt på regioner

	Hovedstadsområdet	Vest-sjælland Storstrøm Bornholm	Fyn	Sønderjyl. Ribe	Ring-købing Viborg	Vejle Århus	Nord-jylland	Total
Været hæmmet i produktudviklingsaktiviteterne	50,9%	43,6%	39,6%	51,2%	42,7%	42,3%	38,6%	44,8%
<i>N</i>	112	55	53	82	75	137	57	571
Haft udækkede behov for rådgivning i f.m. produktudvikling	22,7%	29,7%	19,4%	16,7%	19,2%	17,8%	12,9%	19,6%
<i>N</i>	66	37	36	54	52	101	31	377*

*Spørgsmålet om udækkede rådgivningsbehov er kun stillet virksomheder, der har samarbejdet om produktudvikling.

Manglende adgang til kvalificeret personale fremstår heller ikke som en væsentlig hæmmende faktor for produktudvikling, kun 8% af de virksomheder, der har produktudviklet, fremhæver dette som en faktor (ikke vist i tabel), der har hæmmet virksomhedens produktudviklingsaktiviteter. Adgangen til kvalificeret arbejdskraft er blevet undersøgt nærmere i forbindelse med de dybdegående interviews, men heller ikke her er der blevet afdækket væsentlige problemer med adgangen til kvalificeret arbejdskraft, selv om en del casevirksomheder er beliggende i yderområder. Dette er konsistent med, at ledigheden generelt har været stigende de senere år, og, i relation til uddannet arbejdskraft, at især akademikerledigheden er høj i øjeblikket. En virksomhed beliggende i Nordjylland påpeger således, at det aktuelle aktivitetsniveau i regionen ikke er noget, der gør regionen særlig attraktiv, undtagen på personalesiden, eftersom der er folk nok at tage af for tiden! Størstedelen af de virksomheder, der har været besøgt i forbindelse med de uddybende casestudier, svarer til det

landsdækkende billede, der har været tale om stilstand eller nedskæringer frem for rekruttering, og så blandt udviklingspersonalet. Et par relativt nyetablerede virksomheder har dog ekspanderet på udviklingssiden.

Omkring en femtedel af virksomhederne har haft behov for rådgivning i forbindelse med produktudvikling, som de ikke har kunnet få dækket. Der er ikke forskel mellem virksomheder beliggende i større byområder og det øvrige Danmark på dette punkt, ligesom der heller ikke er nogen signifikant forskel mellem regionerne. Dette resultat understøttes af casevirksomhederne, hvor nogle få virksomheder angiver, at de måske nok kunne have en bedre beliggenhed i forhold til markedet, men i relation til udviklingsmulighederne og adgangen til rådgivningsmuligheder m.v., er der ingen af de besøgte virksomheder, der mener at beliggenheden har haft en begrænsende rolle. Når der har været tale om udækkede rådgivningsbehov har det således f.eks. været i relation til meget specialiseret viden, der ikke er umiddelbart tilgængelig i Danmark, eller der har været tale om virksomheder, der generelt finder det svært at overskue rådgivnings- og videnssystemet og vide hvor man skal vende sig hen. Som diskuteret i kapitel 2.5, hænger problemer med at etablere kontakt til videnssystemet dog snarere sammen med virksomhedernes kompetencestruktur og netværk, end med den fysiske beliggenhed.

2.2.6. Opsummering

Efter at have analyseret en lang række aspekter relateret til produktudvikling og virksomheders geografiske beliggenhed er hovedindtrykket, at beliggenheden ikke spiller den store rolle for danske virksomheders produktudviklingsaktiviteter. Der er således ikke påviselige forskelle med hensyn til produktudviklingsomfanget, samarbejdsintensiteten eller de barrierer, der opleves i forbindelse med produktudvikling. Det faktum, at der med hensyn til adskillige faktorer *ikke* kan påvises signifikante forskelle mellem regioner og områder betragter vi i sig selv som et væsentligt resultat.

På ét område er der dog forskel mellem forskellige typer af områder, nemlig i forbindelse med anvendelsen af intern forskning og udvikling som grundlag for produktudvikling. Her er resultaterne fra den aktuelle undersøgelse i overensstemmelse med tidligere undersøgelser, der finder, at virksomheder beliggende i større byområder har en større forsknings- og udviklingsfrekvens end virksomheder lokaliseret i den øvrige del af landet. Selv om der er mange fællestræk, tyder resultatet med hensyn til forskning og udvikling således på, at selv om der ikke er den store forskel mellem

regioner og områder med hensyn til virksomhedsstørrelse og branchegrupper²¹, så forgår produktudvikling ikke på helt den samme måde inden for og udenfor større byområder. Dette afspejles også i, at virksomheder beliggende i større byområder oftere har personer med en videregående uddannelse beskæftiget med produktudvikling, end det er tilfældet for virksomhederne i det øvrige Danmark.

Disse geografisk betingende forskelle har relevans ud fra et policyperspektiv, eftersom det betyder, at virksomheder, der innoverer på forskellige måder, ikke har de samme behov, og ikke vil reagere på samme måde over for specifikke tiltag. Et centralt spørgsmål er, om det er problematisk, at der er forskel på anvendelsen af F&U som udgangspunkt for produktudvikling mellem større byområder og resten af landet, eller om det er en naturlig "arbejdsdeling" mellem forskellige områdetyper, og at innovationspolitik blot skal tage højde for, at virksomheder udvikler på forskellige måder. Besvarelsen af dette spørgsmål afhænger dog af, hvorvidt arbejdsdelingen giver sig udtryk i markante forskelle i det økonomisk udbytte af produktudviklingsaktiviteter – et aspekt, der ikke er undersøgt nærmere i nærværende rapport.²²

²¹ Her skal man huske på, at nærværende undersøgelse kun omfatter fremstillingsvirksomheder, såfremt service og primære erhverv var inkluderet ville vi se større forskelle i erhvervsstruktur mellem regioner og områder.

²² En sådan analyse vil forudsætte samkørsel med regnskabsdata, hvilket vil være et naturligt næste skridt i en yderligere analyse af datamaterialet bag nærværende rapport.

Appendiks til kapitel 2.2.

Tabel A.2.2.1: Branchegrupper

Lav	Mellem	Høj
15-16: Føde-, drikke- og tobaksvare- industri	24: Kemisk industri	29: Maskinindustri
17-19: Tekstil- og beklædningsindu- stri samt læderindustri	25: Gummi- og plastindustri	30-34: Elektronikindustri
20: Træindustri		
21-22: Papir og grafisk industri	26: Sten-, ler- og glasindustri	
	35: Transportmiddelindustri	
27-28: Jern- og metalindustri		
36: Møbelindustri og anden industri		

Baseret på OECD (1996)

Tabel A.2.2.2: Større byområder i Danmark (opgjort efter postnummer)

Større byområde	Postnummer
Storkøbenhavn	1000-3699 + 4000
Odense	5000-5492
Århus	8000-8660
Aalborg	9000-9530

2.3 Produktudviklingsaktiviteter i små og nyopstartede virksomheder

Det har været en tilbagevendende diskussion i innovationslitteraturen hvorvidt nyskabelsen i økonomien kommer fra små, nystartede virksomheder, eller fra store virksomheder, der har ressourcer til at etablere særlige forsknings- og udviklingsafdelinger til løbende at arbejde med at udvikle nyt. Diskussionen kan dateres tilbage til den østrigske økonom Joseph Schumpeter, der på forskellige tidspunkter i sit produktive liv, argumenterede for begge synspunkter. I Schumpeters tidlige arbejder (1911/34) var hovedargumentet, at nyskabelsen og dynamikken i økonomien kommer fra små nyetablerede virksomheder – de såkaldte entreprenører (innovative iværksættere). Senere i livet mente Schumpeter (1942) at have observeret et skifte over til at udviklingen udsprang af specialiserede forsknings- og udviklingsafdelinger i store, mere eller mindre monopolistiske virksomheder. Disse to forskellige opfattelser af drivkræfterne bag nyskabelse er senere blevet betegnet “Schumpeter Mark I” og “Mark II”. I forbindelse med udviklingen af begrebet “teknologiske regimer” fik Schumpeter Mark I og Mark II fornyet relevans. Winter (1984) argumenterede således for, at der var to grundlæggende regimer for teknologisk udvikling og innovation: inden for visse teknologiske områder er små, nystartede virksomheder den primære kilde til innovation – dette er et såkaldt Mark I- eller entreprenør-regime; og inden for andre teknologiske områder er det store, etablerede virksomheder, der er den primære kilde til innovation – et Mark II- eller rutinebaseret regime.

Det er dog hovedopfattelsen i nyere international innovationslitteratur, at store virksomheder – meget store virksomheder, som Danmark har få af – der er den primære kilde til ny teknologi og innovation. Pavitt (1996) fremhæver faktorer som teknologiens kumulative natur, samt behovet for en bred vifte af kompetencer i relation til udvikling, som væsentlige årsager til, at store virksomheder står stærkt med hensyn til innovation. Men Pavitt anerkender dog også, at inden for visse branchetyper spiller mindre virksomheder en væsentlig rolle på innovationsfronten, og skelner således mellem fire hovedtyper af fremstillingsvirksomheder i relation til innovation: a) leverandørdominerede virksomheder b) specialiserede leverandører, hvor virksomhederne ofte er relativt små (paralleller til Schumpeter Mark I); c) skalaintensive og d) vidensbaserede virksomheder, der ofte er store (kan relateres til Schumpeter Mark II).

Nærværende kapitel analyserer sammenhængen mellem på den ene side virksomhedsstørrelse, alder, og opstartsmåde, og på den anden side innovationsfrekvens nærmere. Det er kun i begrænset omfang muligt at skelne mellem branchespecifikke forskelle i mønstrene, på trods af at det oven-

nævnte oprids af innovationslitteraturens bud på betydningen af henholdsvis store, etablerede og små, relativt nystartede virksomheder i relation til økonomisk dynamik indikerer, at der er visse branchebestemte forskelle. Antallet af observationer i den aktuelle analyse tillader dog kun i et begrænset omfang at inddrage brancheperspektivet. Analysen vil derfor primært beskæftige sig med det generelle spørgsmål om hvorvidt Schumpeter's Mark II-betragtning om, at innovation og ny-skabelse primært kommer fra større, veletablerede virksomheder, holder stik, og i forlængelse heraf, om mindre virksomheder står overfor særlige barrierer når det kommer til at arbejde med udviklingsaktiviteter. Problemstillingen er relevant i en økonomi som den danske, der er præget af en stor andel små virksomheder.

2.3.1 Produktudvikling og virksomhedsstørrelse

Tabel 2.3.1 Produktudviklingsaktivitet og virksomhedsstørrelse (antal ansatte)

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Total
Ét nyt produkt	4,8%	7,9%	6,7%	3,4%	3,9%	5,9%
Flere nye produkter	28,1%	32,4%	42,3%	57,3%	68,0%	37,3%
Ingen nye produkter	66,6%	59,1%	51,0%	39,3%	28,2%	56,4%
Ved ikke	0,5%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	9,4%
<i>N</i>	437	457	194	117	103	1308

Tabel 2.3.1 viser, at andelen af virksomheden, der *ikke* har udviklet nye produkter, falder med stigende antal ansatte. Der er også tendens til, at de større virksomheder i større grad udvikler flere nye produkter – denne sidste tendens er dog langt fra så markant som tendensen til generelt stigende produktudviklingsaktivitet med virksomhedsstørrelse. At der er flere større virksomheder, der har udviklet nye produkter, og der er flere, der har udviklet mere end ét produkt sammenlignet med de mindre virksomheder, er ikke overraskende, eftersom større virksomheder har større kapacitet, og ofte også flere forretningsområder og -produkter. Det øger sandsynligheden for at mindst eet af dem har undergået forandring.

Forskellen i produktudviklingsfrekvens over virksomhedsstørrelser er også signifikant når der kontrolleres for branchetilhørsforhold, d.v.s. der er ikke ved første øjekast noget i den grove inddeling i høj-, mellem- og lav-teknologiske brancher, der indikerer, at der findes et branchebestemt Schumpeter Mark I-regime i dansk fremstillingsindustri.

Tallene i tabel 2.3.1 siger dog ikke noget om f.eks. produktudviklingsintensitet, eller om produkternes nyhedsgrad.

Som en indikation af, hvorvidt der er forskel på produktudviklingsintensiteten blandt virksomheder af forskellig størrelse, har vi for de produktudviklende virksomheder, der har oplyst at have udviklet mere end ét produkt, beregnet antallet af nye produkter per ansat. Tabel 2.3.2 viser hvordan de forskellige størrelsesgrupper adskiller sig fra hinanden med hensyn til produktudviklingsintensitet.

Tabel 2.3.2 Produktudviklingsintensitet (antal nye produkter per ansat) og virksomhedsstørrelse (antal ansatte)

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Total
Middelværdi	0,83	0,38	0,22	0,08	0,03	0,37
Median	0,33	0,17	0,07	0,03	0,01	0,12
Minimum	0,05	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
Maksimum	7,62	3,96	1,98	0,66	0,33	7,62
Standardafvigelse	1,44	0,59	0,41	0,14	0,04	0,86
<i>N</i>	123	154	83	67	70	497

Det fremgår af tabellen, at såvel middelværdi, som median, minimum- og maksimum-værdi for produktudviklingsintensiteten aftager med stigende virksomhedsstørrelse. Dette betyder, at selv om der er en lavere andel af produktudviklende virksomheder blandt mindre virksomheder, så er produktudviklingsintensiteten, målt som antal nye produkter per ansat, større for de mindre virksomheder, der rent faktisk udvikler. Den 1997-undersøgelse, som er refereret i kapitel 1, kom frem til et lignende resultat. Standardafvigelsen er også aftagende med stigende virksomhedsstørrelse, d.v.s. forskellen på produktudviklingsintensiteten varierer mere for de små virksomheder end for de store.

Indføres et brancheperspektiv fremgår det, at det blandt de små virksomheder med mindre end 50 ansatte primært, bemærkelsesværdigt, er de lavteknologiske virksomheder, der har en særlig høj produktudviklingsintensitet, mens forskellene i produktudviklingsintensitet mellem forskellige branchetyper er mindre for virksomheder med 50 ansatte eller derover.²³ Forskellen mellem branchegrupperne *inden for* hver af de to størrelseskategorier er dog ikke statistisk signifikant, der er kun signifikant forskel *mellem* størrelsesgrupperne. Tallene indikerer dog, at små virksomheder har en særlig gunstig position med hensyn til produktudvikling i lavteknologiske brancher, og at det

²³ Der anvendes en forholdsvis grov størrelsesopdeling i forbindelse med brancheanalysen for at opnå et så stort antal observationer i hver celle at man kan drage statistisk holdbare slutninger ud fra observationerne.

således er her, at Schumpeter Mark I-virksomheder gør sig gældende. Dette er i overensstemmelse med, at det bl.a. er teknologiens kumulative natur, der skulle tale til store virksomheders fordel i forbindelse med produktudvikling – små virksomheder står derfor relativt bedre i knap så teknologitunge brancher, hvor udviklingen er mindre F&U-baseret (sammenhængen mellem virksomhedsstørrelse og F&U-aktivitet er analyseret nærmere i kapitel 2.4).

Tabel 2.3.3 Produktudviklingsintensitet (antal nye produkter per ansat), virksomhedsstørrelse (antal ansatte) og branchetilhørsforhold

	10-49 ansatte				50 – ansatte			
	Lav	Mellem	Høj	Total	Lav	Mellem	Høj	Total
Middelværdi	0,72	0,56	0,43	0,58	0,14	0,14	0,07	0,12
Median	0,33	0,28	0,20	0,25	0,04	0,03	0,03	0,03
Minimum	0,03	0,04	0,03	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00
Maksimum	7,62	5,50	7,07	7,62	1,98	1,80	1,41	1,98
Standardafvigelse	1,29	0,91	0,84	1,08	0,32	0,33	0,18	0,28
<i>N</i>	122	42	113	277	100	32	88	220

Ovennævnte analyse afslører dog intet om nyhedsgraden og betydningen af de nye produkter, der er udelukkende tale om en simpel optælling af antal nye produkter. Nyhedsgraden vil også blive diskuteret i relation til bagvedliggende F&U i kapitel 2.4, men i dette kapitel vil vi anvende salget af nye produkters andel af omsætningen som en indikation af, hvor betydningsfulde de nye produkter er.

Betragtes virksomheder med henholdsvis under og over 50 ansatte, er det i de mindste virksomheder, at nye produkter har den største betydning, eftersom de er anslået til at udgøre en større andel af omsætningen end i de større virksomheder (se tabel 2.3.4).²⁴ Men mellem brancherne stiger de nye produkters andel af omsætningen med teknologisk niveau inden såvel gruppen af virksomheder med under 50 ansatte såvel som inden for gruppen med 50 ansatte og derover. Det er dog kun inden for gruppen af virksomheder med 10-49 ansatte, at forskellen mellem branchegrupperne er statistisk signifikant. Tabellen indikerer, at virksomheder (i særdeleshed de, der har under 50 ansatte) inden for de højteknologiske brancher udvikler produkter, der har en større nyhedsværdi – eller en større markedsgennemslagskraft – end inden for de mere lavteknologiske brancher. Det bør bemærkes, at højteknologiske produkter har en kortere levetid end andre produkter, og at den højere andel af nyt tilkomne produkter også kan skyldes at virksomhederne har måttet se salget af de ældre produkter

²⁴ Det skal bemærkes, at der er i høj grad tale om skøn fra virksomhedernes side, inden for et område, der kan være svært at vurdere – f.eks. afslører medianen, at svarene har en tendens til at klumpe sig omkring 10%. Derfor er tallene behæftet med en betragtelig usikkerhed.

falde, hvorved de nye kommer til at udgøre en større andel. Det er også værd at bemærke, at brancher, der karakteriseres som mellem-teknologiske, ikke klarer sig bedre end de lavteknologiske, men de højteknologiske brancher kommer i begge tilfælde ud med en højere omsætningsandel end branchegrupperne med en lav teknologiintensitet.

Tabel 2.3.4 Nye produkters andel af omsætningen (i 2003), virksomhedsstørrelse (antal ansatte) og branchetilhørsforhold

	10-49 ansatte				50 – ansatte				Total
	Lav	Mellem	Høj	Total	Lav	Mellem	Høj	Total	
Middelværdi	18,97	13,09	24,72	20,51	13,34	13,05	18,69	15,55	18,45
Median	10,00	8,50	15,00	10,00	10,00	9,50	10,00	10,00	10,00
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maksimum	100	100	100	100	100	40	75	100	100
Standardafvigelse	22,35	18,53	26,52	23,96	15,58	11,93	10,32	17,01	21,47
<i>N</i>	99	34	96	229	74	20	68	162	391

2.3.2. Særlige barrierer for produktudvikling i mindre virksomheder?

En ubevidst barriere for produktudvikling kan være, at virksomheden ikke selv mener, at dens aktiviteter giver behov for produktudvikling. Det er, overraskende, i særlig høj grad virksomheder inden for de høj- og lavteknologiske brancher, der angiver manglende behov som en begrundelse for, at de ikke har produktudviklet – op mod 85% af virksomhederne i disse to branchegrupper angiver således manglende behov som årsag til, at de ikke produktudvikler. I den mellemteknologisk branche er andelen ca. 10 procentpoint lavere. Det er dog kun inden for den højteknologiske branche, at der er en statistisk signifikant størrelsesbestemt forskel på andelen af virksomheder, der angiver et manglende behov. Der er dog ikke en entydig sammenhæng mellem størrelse og opfattelsen af behovet for produktudvikling, faktisk er det blandt de allermindste såvel som blandt de allerstørste virksomheder, der er den største andel af virksomheder, der angiver manglende behov som årsag til, at der ikke produktudvikles inden for den højteknologiske branchegruppe. Generelt er der dog intet, der tyder på, at små virksomheder adskiller sig fra større m.h.t. opfattelsen af behovet for produktudvikling.

Tabel 2.3.5. Andel virksomheder, der ikke mener at deres aktiviteter giver behov for produktudvikling fordelt på størrelse og branche*

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Total
Høj	89,4%	81,4%	84,2%	83,3%	87,5%	83,7%
<i>N</i>	47	59	19	6	8	139
Middel	68,2%	76,0%	66,7%	66,7%	100%	73,1%
<i>N</i>	22	25	9	6	3	65
Lav	85,1%	82,9%	87,8%	87,5%	87,5%	84,7%
<i>N</i>	168	140	49	24	8	389

* Andel af virksomheder, der *ikke* har produktudviklet.

Vi har også, som et led i at undersøge hvorvidt mindre virksomheder oplever særlige barrierer for produktudvikling i forhold til større virksomheder, set på hvilke faktorer, virksomhederne angiver har hindret dem i deres produktudviklingsaktiviteter, samt på hvorvidt der er størrelsesmæssige forskelle herpå (se tabel 2.3.6). Det er udelukkende virksomheder, der ikke har produktudviklingsaktiviteter, men har oplyst, at de har overvejet at igangsætte sådanne, der har besvaret spørgsmålet om de hindrende faktorer. Virksomheder, der har produktudviklet, har dog besvaret et tilsvarende spørgsmål, hvor der spørges til om faktorerne har *hæmmet* snarere end *hindret* virksomheden i at produktudvikle. Disse besvarelser fremgår af tabel 2.3.7.

Eftersom antallet af observationer er begrænset med hensyn til de virksomheder, der har overvejet produktudvikling, er forskellene som oftest ikke statistisk signifikante, men der er dog en tendens til, at det primært er virksomheder med under 50 ansatte, der har svaret positivt på spørgsmålene om hvorvidt konkrete faktorer har hindret dem i at igangsætte produktudviklingsaktiviteter. I størstedelen af tilfældene er der dog tale om meget små andele, der, sammen med den manglende statistiske signifikans, betyder, at det ikke kan konkluderes, at små virksomheder i nogen betydelig grad oplever, at faktorer som økonomisk risiko, manglende finansieringsmuligheder etc., er en større hæmsko for igangsættelse af produktudviklingsaktiviteter, end det er tilfældet for større virksomheder. Det finansieringsmæssige aspekt vil blive diskuteret nærmere nedenfor.

Ud over den økonomiske risiko, som knapt 18% af virksomhederne fremhæver som en faktor, der har hindret produktudvikling, er det meget få af virksomhederne, der angiver nogle af de opstillede faktorer som hindrende for igangsættelse af produktudviklingsaktiviteter. Knapt 80% af virksomhederne har dog nævnt at andre årsager end de, der blev spurgt direkte til i undersøgelsen, har hindret at der blev igangsat produktudviklingsaktiviteter. Den hyppigst nævnte faktor under "Andet" er

mangel på tid, men også økonomiske faktorer nævnes hyppigt. Sammenhængende hermed kan det fremhæves, at flere af svarkategorierne har med økonomi at gøre. Vi vender senere tilbage til denne problemstilling.

Tabel 2.3.6 Faktorer, der har hindret virksomheder i at igangsætte produktudviklingsaktiviteter*

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Total
Den økonomiske risiko	24,6%	11,3%	26,1%	10,0%	0,0%	17,6%
For lang tilbagebetalingstid	3,5%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
Stor teknologisk risiko	3,5%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
Manglende kendskab til markedets behov	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%
Mangel på interne finansieringsmuligheder	12,3%	5,7%	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%
Mangel på eksterne finansieringsmuligheder	5,3%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
Intern modstand mod forandring	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mangel på kvalificeret personale	1,8%	3,8%	0,0%	0,0%	10,0%	2,6%
Manglende viden om teknologi	5,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
Manglende viden om kopi-beskyttelse	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Mangel på samarbejdspartnere	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
Andet	70,2%	79,2%	82,6%	100,0%	100,0%	79,1%
Ved ikke	1,8%	3,8%	4,3%	0,0%	0,0%	2,6%
<i>N</i>	57	53	23	10	10	153

* Andel af virksomheder, der har overvejet, men ikke igangsat produktudvikling.

Som det var tilfældet i ovenstående analyse af faktorerne, der har *hindret* virksomheder i at produktudvikle, har de færreste af de listede faktorer spillet nogen *hæmmende* rolle for langt størsteparten af virksomhederne i forbindelse med deres produktudviklingsaktiviteter. Dette fremgår af tabel 2.3.7, der viser de virksomheder, der *har* produktudviklet. Ud over “Andet”, er det igen den økonomiske risiko, der fremhæves af størsteparten af virksomhederne. Men hvor den økonomiske risiko blev betragtet som en hindrende faktor af 18% af de virksomheder, der har *overvejet* produktudvikling, er det kun 10% af de virksomheder, der rent faktisk *har* produktudviklet, der ser den økonomiske risiko som en faktor, der har hæmmet dem i deres produktudviklingsbestræbelser. Ellers er den mest markante forskel mellem tabel 2.3.6 og 2.3.7, at hvor det i tabel 2.3.6 primært er de små virksomheder, der peger på hæmmende faktorer, er det i tabel 2.3.7 ofte blandt gruppen af virksomheder med 200 ansatte og derover, at den største andel af virksomheder, der har oplevet den pågæl-

dende faktor som hæmmende, findes. Igen er den hyppigst nævnte faktor under “Andet” manglende tid.

Tabel 2.3.7. Faktorer, der har hæmmet virksomheder i deres produktudviklingsaktiviteter*

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Ved ikke	Total
Den økonomiske risiko	9,0%	12,5%	6,3%	7,0%	12,2%	0,0%	9,8%
For lang tilbagebetalings-tid	1,4%	2,7%	0,0%	1,4%	8,1%	0,0%	2,5%
Stor teknologisk risiko	0,7%	1,1%	1,1%	1,4%	5,4%	0,0%	1,6%
Manglende kendskab til markedets behov	1,4%	1,1%	0,0%	2,8%	6,8%	0,0%	1,9%
Mangel på interne finansieringsmuligheder	9,0%	3,8%	5,3%	8,5%	2,7%	0,0%	5,8%
Mangel på eksterne finansieringsmuligheder	2,8%	2,2%	3,2%	2,8%	0,0%	0,0%	2,3%
Intern modstand mod forandring	1,4%	1,1%	0,0%	1,4%	4,1%	0,0%	1,4%
Mangel på kvalificeret personale	4,1%	2,2%	2,1%	4,2%	8,1%	0,0%	3,7%
Manglende viden om teknologi	1,4%	2,7%	3,2%	0,0%	8,1%	0,0%	2,8%
Manglende viden om kopi-beskyttelse	0,7%	1,1%	1,1%	0,0%	2,7%	0,0%	1,1%
Mangel på samarbejdspartnere	0,0%	2,2%	1,1%	1,4%	0,0%	0,0%	1,1%
Andet	27,6%	25,0%	29,5%	21,1%	48,6%	50,0%	29,1%
Ved ikke	0,7%	0,5%	0,0%	2,8%	0,0%	0,0%	0,7%
N	145	184	95	71	74	2	571

* Andel af virksomheder, der har produktudviklet.

Der er således intet i det ovenstående, der antyder, at små virksomheder skulle stå overfor særlige barrierer med hensyn til produktudvikling sammenlignet med større virksomheder. De uddybende casestudier viser dog, at små virksomheder kan føle sig pressede på andre måder end de ovenfor angivne i relation til udviklingsarbejdet. Det er indtrykket fra casestudierne, at de små produktudviklende virksomheder sprudler af idéer, der måske ikke bygger på den store systematiske forskningsindsats, men derimod er et godt billede på schumpeterianske entreprenører, der kan se mulighederne i at anvende eksisterende viden på nye måder (d.v.s. Schumpeter Mark I-innovation jfr. ovennævnte distinktion). Til at illustrere de mange åbne svar om manglende tid, mente en ejer og daglig leder af en mindre metalvirksomhed med ca. 10 ansatte, at der ligger et kæmpe potentiale i ting, der allerede er udviklet – den største barriere for mere udvikling i virksomheden ligger derimod på salgssiden. Virksomhedsejeren fastslår, at det er omsætningen, der bestemmer hvor meget, der udvikles. En sælger, der vil kunne flytte noget, vil ifølge virksomhedsejeren medføre, at udviklingsomfanget også vil stige i en lille virksomhed som denne. Som det er nu, skal ejeren prioritere

sin tid, og på et tidspunkt vælge at stoppe med udviklingsarbejdet, og i stedet fokusere på at komme ud og få solgt noget²⁵. Det, at virksomheden er lille, opfattes dog ikke som en barriere for produktudvikling, eftersom det er interessen for udvikling, der driver ejeren. Men problemet med at skaffe en jævn omsætning, så der altid er noget at lave, er sandsynligvis større for små virksomheder i forhold til større virksomheder, der har en bredere aktivitetsportefølje. Derimod har små virksomheder en fordel i forhold til større virksomheder i form af en større fleksibilitet, og i det konkrete tilfælde ligger der også et “drive” i, at det er den person, der ejer virksomheden, som udvikler – det betyder noget, at man udvikler for sig selv, i stedet for en arbejdsgiver. Det understreges dog, at udvikling er en meget dyr proces, og det i perioder kræver, at “man tager penge med på arbejde hver dag”.

En anden mindre virksomhed, der er opstartet inden for de senere år med en nicheproduktion med at omdanne et affaldsprodukt til granulat, understøtter betragtningen om, at det er dyrt at udvikle. Virksomheden har således oplevet et behov for bedre støtte og sikkerhed til bæredygtige projekter, og har været ude i basale likviditetsproblemer, hvor det ville være rart, hvis staten kunne gå ind og sikre kreditter, og i det hele taget være lidt mere large overfor nystartede virksomheder med potentiale. Denne virksomhed har det fællestræk med den ovennævnte metalvirksomhed, at det er lederen, der er drivkraften i udviklingsarbejdet, og at idérigdommen er stor. Virksomheden producerer efter ordre, men den er meget opsøgende og udadvendt med hensyn til at udtænke nye idéer og kontakte potentielle aftagere. Der er tale om et meget bredt spektrum af produkter længere nede i værdikæden, hvori virksomhedens produkt kan anvendes som input og bidrage til at skabe et bedre resultat/en bedre funktionalitet. Det er således virksomhedslederens opfattelse, at vi i Danmark kun har set toppen af isbjerget m.h.t. produktets anvendelsesmuligheder, men det er typisk ikke sådan, at potentielle brugere henvender sig til virksomheden, den skal selv ud og fortælle folk, hvad produktet kan bruges til.

2.3.3. Produktudviklingsaktivitet og virksomhedsopstart

I det ovenstående er der udelukkende fokuseret på virksomhedsstørrelse, men den oprindelige Schumpeterianske hypotese er også relateret til virksomhedsalder og iværksætteraktivitet. Neden for vil vi derfor undersøge, om der er en sammenhæng mellem opstartsmåde samt etableringsår og produktudviklingsfrekvens. Når der omtales iværksættere i nærværende analyse, er der ikke tale om helt nye enkeltmandsvirksomheder, men derimod om virksomheder, der er opstartet inden for de

²⁵ Små virksomheder har ofte begrænsede ressourcer og kompetencer til det nødvendige salgsarbejde. Det har også været rationalet bag tidligere politikprogrammer som Salgschef til leje og Deling af Eksportchef.

senere år baseret på en ny idé, frem for som udbryder fra en eksisterende virksomhed eller lignende. Analysen omfatter desuden udelukkende virksomheder med mindst 10 ansatte, d.v.s. det er kun iværksættere, der har overlevet og er vokset, der er inkluderet i analysen.²⁶ Fordelingen af virksomheder på forskellige opstartsmåder er interessant i sig selv. En stor andel, 54,9%, er lokal iværksættervirksomhed, hvilket er tankevækkende i forhold til forestillinger om kilder til industriel dynamik. Yderligere er der en svag, men statistisk signifikant, tendens til, at virksomheder, der er opstartet som lokale iværksætter-virksomheder, oftere har udviklet nye produkter, end virksomheder, der er opstartet på anden måde²⁷. Bortset fra virksomheder, hvor opstartsmåden er ukendt, er det virksomheder, der er etableret ved et generationsskifte, der har den laveste innovations-frekvens.

Tabel 2.3.8 Produktudviklingsaktivitet og opstartsmåde

	Lokal iværksættervirksomhed	Udbryder/afledt af eksisterende virksomhed	Tilflytter	Generations-skifte	Andet	Ved ikke	Total
Ét nyt produkt	5,9%	6,9%	5,7%	6,8%	4,8%	2,3%	5,9%
Flere nye produkter	42,2%	36,5%	30,0%	26,0%	36,3%	20,9%	37,3%
Ingen nye produkter	51,6%	56,6%	62,9%	66,7%	58,9%	74,4%	56,4%
Ved ikke	0,3%	0,0%	1,4%	0,6%	0,0%	2,3%	0,4%
<i>N</i>	723	159	70	177	146	43	1318

Der er derimod ingen signifikant forskel på produktudviklingsaktiviteten i virksomheder, der er opstartet i forskellige tidsperioder.

2.3.4. Finansiering af produktudviklingsaktivitet

Manglende finansieringsmuligheder hævdes ofte at være en alvorlig barriere for virksomhedernes udvikling.

Finansieringsproblemer er i nogen grad en funktion af konjunkturerne. Men selvom der evt. i perioder generelt ikke er store problemer med at finansiere erhvervslivets produktudviklingsaktiviteter, så er der grund til kontinuerligt at optimere virksomhedernes rammebetingelser også på dette punkt. Specielt da man i en stadig mere vidensbaseret økonomi kan forvente at immaterielle investeringer

²⁶ Ifølge Erhvervs- og Boligstyrelsen (2002) ophører 40% af de nyetablerede virksomheder med at eksistere inden for de første 2 år efter opstarten.

²⁷ En lignende undersøgelse fra 1995 med 513 responderende nordjyske virksomheder viste en fordeling på de forskellige opstartstyper som i store træk svarer til denne undersøgelses fordeling. Der var i denne undersøgelse intet innovationsmål.

kommer til at udgøre en stadig større andel af virksomhedernes investeringer, hvilket forringer mulighederne for at stille sikkerhed i realkapital. Virksomhedernes aktiviteter og innovationer er desuden ofte knyttet til ydelser og produkter som er komplementære i forhold til virksomhedernes centrale produkter, men kapital til udvikling af sådanne supplerende ydelser er ikke umiddelbart tilgængelig.

En række rapporter og undersøgelser diskuterer eksistensen, karakteren og omfanget af dette problem - også i en dansk sammenhæng²⁸. Det er gennemgående, at der i forskellige undersøgelser peges på en sammenhæng mellem finansieringsproblemer og virksomhedens størrelse. Hovedparten af undersøgelser peger også på, at det hovedsagligt er manglen på egenkapital fremfor lånekapital, som er et problem. Det synes altså at være et problem for mange SMV'er at fremskaffe egenkapital, hvilket kan reducere deres mulighed for at opnå risikovillig lånekapital hos pengeinstitutterne. Undersøgelserne peger altså på, at de virksomheder, som især oplever finansieringsproblemer, ofte er små, nye²⁹, har brug for egenkapital, og investerer i innovation - herunder især immaterielle aktiver³⁰.

Vi vil afslutningsvis i dette kapitel se nærmere på dels hvordan virksomhederne finansierer produktudvikling dels om evt. problemer hermed kan relateres til nogle af de ovennævnte karakteristika ved virksomhederne.

²⁸ I de seneste år er vores viden om finansieringen af produktudvikling forøget. Ikke desto mindre er der stadig en begrænset forskningsindsats og dermed manglende viden om emnet. En af årsagerne til de fåtallige studier heraf er, at der sjældent er mulighed for at adskille finansieringen af innovationsprojekter og finansieringen af virksomheden som en helhed. Når en finansiel institution vurderer et projektforslag, vil den i betragtningerne inddrage gennemførligheden af alle virksomhedernes aktiviteter og ikke kun innovationsprojektet. Dette komplicerer studier af finansiering af innovationer. I denne rapport er dette problem selvsagt ikke løst. Men det er forsøgt at tage højde for det ved at spørge specifikt om finansiering af produktudvikling.

²⁹ Et nyligt survey ENSR (2003) finder, at alder er den faktor, som i størst grad korrelerer med virksomhedernes problemer med at skaffe ekstern kapital.

³⁰ Det skal understreges, at det, at en vis andel af virksomhederne føler sig begrænset i kapitaltilførslen, ikke nødvendigvis betyder, at der er tale om en markedsfejl. Det er markedets opgave at begrænse virksomhedernes kapitaltilførsel, idet dette er en vigtig selektionsmekanisme. Men det er vanskeligt at vurdere, på hvilket niveau denne begrænsning bør ske. Et yderligere problem er, hvilke typer virksomheder, der tilgodeses. Der er ikke nødvendigvis sammenfald mellem hvilke virksomheder, som markedet finansierer og de virksomheder, som man politisk især gerne vil skabe bedre rammebetingelser for.

2.3.5. Finansiering som barriere for produktudvikling og forskning og udvikling

Ovenfor er det allerede påpeget hvilke barrierer som virksomhederne har angivet som mest betydningsfulde. Det skal bemærkes, at der i surveyet er en stor del af de svar, der er rubriceret under "Andet" som handler om finansieringsforhold og økonomi. Det viste en efterfølgende evaluering af interviewforløbet. Derfor underestimeres betydningen heraf betragteligt i tabellen oven for og der findes anledning til en nøjere granskning af problemstillingen. Udgangspunktet for den efterfølgende analyse er virksomheder, som angiver økonomiske barrierer for produktudviklingen forstået som virksomheder som har angivet *enten* økonomisk risiko, tilbagebetalingstid, intern finansiering, ekstern finansiering som barriere. Dette er i alt 33,7 %, umiddelbart ikke nogen stor andel, men fordeles der på over/under 50 ansatte fås lidt højere andel for de små virksomheder, jvf. Tabel 2.3.10

Tabel 2.3.10 Økonomiske barrierer som forhindring for virksomhedens produktudviklingsaktivitet fordelt på virksomhedsstørrelse

	mindre end 50 ansatte	50 eller flere	Total
Ja	37,9%	28,7%	33,7%
Nej	62,1%	71,3%	66,3%
N	140	115	255

note: ja, omhandler virksomheder der enten har bekræftet at "den økonomiske risiko", eller "for lang tilbagebetalingstid" eller at "mangel på intern/ekstern finansiering" har været forhindringen for produktudviklingsaktiviteter.

Billedet af de økonomiske barrierer fordelt på virksomheder med forskellig teknologiintensitet er imidlertid mere blandet. Grupperne af lav- og højteknologiske virksomheder har de højeste andele, hvilket evt. kan indikere at begge hypoteser nævnt oven for kan være gældende.

Tabel 2.3.11 Økonomiske barrierer som forhindring for virksomhedens produktudviklingsaktivitet fordelt på banchetilhørsforhold

	lav	mellem	høj	Total
Ja	34,9%	21,9%	35,7%	33,6%
Nej	65,1%	78,1%	64,3%	66,4%
N	109	32	115	256

note: ja, omhandler virksomheder der enten har bekræftet at "den økonomiske risiko", eller "for lang tilbagebetalingstid" eller at "mangel på intern/ekstern finansiering" har været forhindringen for produktudviklingsaktiviteter.

Endelig viser tabel 2.3.12 ganske vist en tendens til at virksomheder med serviceudvikling i højere grad har oplevet økonomiske hindringer, men forskellen er ikke markant.

Tabel 2.3.12 Økonomiske barrierer som forhindring for virksomhedens produktudviklingsaktivitet fordelt på serviceudvikling

	ja, service	nej, service	N
Ja	30,0%	68,8%	86
Nej	20,9%	77,9%	170

note: ja, omhandler virksomheder der enten har bekræftet at "den økonomiske risiko", eller "for lang tilbagebetalingstid" ellers mangel på intern/ekstern finansiering har været forhindringen for produktudviklingsaktiviteter.

2.3.6. Finansieringskilder for produktudvikling

Intern finansiering og leverandører/kunder er de altdominerende finansieringskilder til produktudvikling.

Tabel 2.3.13 virksomheders finansiering af produktudviklingsaktiviteter.

Egenfinansiering, herunder moderselskab	93,0%
Leverandører eller kunder	20,6%
Offentlige støtteprogrammer	6,3%
Eu midler	6,6%
Private fonde	0,5%
Pengeinstitutter	4,0%
Ventureselskaber	0,9%
Andet	2,1%
N	570

Dette mønster er ikke overraskende i lyset af tidligere opgørelser. Ej heller overrasker den lave andel (1% = 6 virksomheder), som har venturekapital blandt finansieringskilderne. Det er ofte fremhævet at venturekapital er vigtig for innovation. Men samtidig skal man holde sig for øje, at det i alle lande stadig er en marginal andel (typisk under 1%) af virksomhederne, som har ventureselskaber som finansieringskilde.

En særlig form for finansiering, støtteordninger eller skattefradrag – er mest betydningsfuldt for mindre virksomheder, uagtet at det øjensynligt ikke er dem som får dem (jf. tabel over finansieringskilder til produktudvikling), men måske angives de netop derfor som svar på spørgsmålet. Igen er støtte mest betydningsfuldt for nordjyske virksomheder (ikke vist i tabel).

2.3.7 Opsummering

Dette kapitel har bekræftet hvad utallige andre undersøgelser er kommet frem til, nemlig at produktudviklingsfrekvensen stiger med virksomhedsstørrelsen. Sammenhængen er entydig: jo flere ansatte, jo flere produktudviklende virksomheder. Den åbenlyse forklaring er, at større virksomheder har relativt flere ressourcer at afsætte til produktudvikling. Derfor er det interessant, at små virksomheder, der rent faktisk udvikler, har en højere produktudviklingsintensitet, d.v.s. flere nye produkter pr. medarbejder, end større virksomheder. Nye produkter udgør også en større andel af omsætningen i virksomheder med under 50 ansatte i forhold til virksomheder med 50+ ansatte. Betragtes virksomhedernes opstartsmåde, findes den højeste produktudviklingsfrekvens blandt virksomheder, der er opstartet som lokale iværksættervirksomheder.

Men hensyn til årsagen til hvorfor nogle virksomheder *ikke* produktudvikler, er der ikke nogen entydig sammenhæng med størrelse – det er således i gruppen af helt små virksomheder med 10-19 ansatte, såvel som i gruppen af virksomheder med 200+ ansatte, at de største andele af virksomheder, der ikke mener, at deres aktiviteter giver behov for produktudvikling, findes. Ud fra opgørelserne af faktorer, der har hindret eller hæmmet produktudviklingsaktiviteter, er der ikke meget, der taler for, at de små virksomheder føler, at de står overfor flere barrierer end større virksomheder. Generelt peger virksomhederne ikke ofte på konkrete barrierer for produktudvikling, men mener dog at tid og ressourcer er væsentlige forklaringer på at man ikke produktudvikler, selvom man evt. har angivet at have behov for det.

I forhold til finansiering af produktudviklingsaktiviteter møder små virksomheder dog i nogen grad særlige udfordringer, ikke i form af at de i særlig markant grad udtrykker at mangel på ekstern finansiering hindrer produktudviklingen. Snarere er der ofte tale om et problem som er relateret til deres lod som små virksomheder, som ofte har en varierende omsætning. Eftersom deres omsætning ofte tilmed er for lille til at bære større udviklingsprojekter, kan økonomiske problemer synes særligt udtalte i dette segment af virksomhederne. Dette kan være en årsag til, at det primært er små virksomheder, der fremhæver bedre støttemuligheder som betydningsfulde. Vurderingen af betydningen af finansiel støtte for produktudviklingsaktiviteter er dog ikke entydig.

2.4 Forsknings- og udviklingsaktiviteter som kilde til produktudvikling

Da man i 1950'erne begyndte at udvikle modeller, der havde til hensigt at øge forståelsen af hvordan innovation foregår i virksomheder, vandt den lineære "Technology Push"-model stor udbredelse. Modellen antog en trinvis progression fra videnskabelig opdagelse, over anvendt forskning, til teknologisk udvikling og produktion i virksomhederne. Siden hen er modellerne til forståelse af innovationsprocessen gradvis blevet mere avancerede, men samspillet med forskning og udvikling vedbliver med at spille en central rolle i modellerne.

Det er dog ikke alle virksomhedstyper, der trækker i lige høj grad på forskning og udvikling i deres produktudviklingsbestræbelser. Lundvall (2004) skelner mellem to forskellige måder at arbejde med læring på i relation til innovation: en såkaldt STI-måde, hvor forskning og teknologi er drivkræften ("STI" refererer til "Science and Technology-based Innovation"); og en DUI-måde, der bygger på "Learning by Doing, Using and Interacting". Mens den førstnævnte måde således relaterer sig til systematisk forskningsbaseret læring, relaterer den sidstnævnte måde sig primært til erfaringsbaseret læring, og arbejder snarere opportunistisk frem for systematisk med at udnytte teknologiske muligheder og brugerbehov.

De to læringsmåder eksisterer samtidigt, STI-måden kan ikke stå alene i vidensbaserede industrier, ligesom DUI-måden ikke kan stå alene i såkaldte lavteknologiske brancher. Eftersom forandringen ofte er radikal og sker med stigende hastighed i vidensbaserede brancher, kan behovet for at fremme DUI-læringen være af særlig betydning her, da det er vigtigt at etablere uformelle kommunikationskanaler baseret på tillid med henblik på at håndtere de problemer, der er forbundet med at implementere komplekse teknologier.

På den anden side er det vigtigt at holde sig for øje, at hvad der kan fremstå som traditionelle lavteknologiske brancher kan trække på forskningsbaseret viden i temmelig vid udstrækning, også i tilfælde, hvor den registrerede F&U-indsats er begrænset. En styrkelse af STI-måden i sådanne traditionelle brancher kan muligvis give et højt afkast, netop fordi der i for begrænset omfang arbejdes med systematisk dokumentation og kodificering i disse brancher, givet de muligheder, der byder sig i relation til IT og andre nye teknologier.

Nærværende kapitel går i dybden med anvendelsen af forsknings- og udviklingsaktiviteter som kilde til produktudvikling i danske virksomheder. Ud over at opgøre hvor stor en andel af de produktudviklende virksomheder, der udfører systematiske forsknings- og udviklingsaktiviteter, vil vi også komme nærmere ind på, hvilke typer af virksomheder, der henholdsvis selv udfører forskning og udvikling, køber eksterne F&U-ydelser, og ikke investerer i F&U i forbindelse med deres produktudviklingsaktiviteter. I relation til STI- og DUI-læringsmåderne vil vi bl.a. undersøge, om der er en sammenhæng mellem F&U-strategi og samarbejdsmonster. Endelig vil vi beskæftige os med virksomhedernes motiver for at investere i F&U-aktiviteter, samt hvilke faktorer, der kan øge omfanget af F&U-aktiviteter i danske virksomheder.

Hvad er forskning og udvikling?

Frascati-manualen (OECD, 2002) definerer forskning og udvikling på følgende måde:

“Forskning og eksperimentel udvikling (F&U) omfatter kreativt arbejde foretaget på et systematisk grundlag, der har til hensigt at øge den eksisterende viden, incl. viden om menneske, kultur og samfund, samt udnyttelsen af denne viden til at udtænke nye anvendelsesmuligheder.”

Der er dog stor forskel på hvordan forskning- og udviklingsaktiviteter foregår – og hvad de omfatter – i danske virksomheder. Det er de færreste virksomheder, der lever op til det, der nok er stereotypen på F&U: forskeren, der arbejder i laboratoriet i sin hvide kittel. Dette billede passer bedst på medicinsk relateret F&U, og medicinalindustrien er da også den mest F&U-intensive industri i Danmark. Men F&U-paletten i dansk erhvervsliv rummer meget mere.

I mindre, knapt så formelt videnstunge brancher, kan F&U-aktiviteter have en udpræget praktisk ‘trial-and-error’-karakter, hvor medarbejdere, typisk med en kortere eller længere teknisk uddannelse, arbejder på at løse konkrete problemer, der kan omfatte alt fra at udvikle en proces, der kan bøje rustfri stålplader på en ny måde (et konkret eksempel er en virksomhed, hvis produktudvikling bygger på en nyudviklet metode til at bøje hidtil uset tynde rør), til at undersøge hvordan man kan håndtere og afkøle fødevarer på en ny måde, og udvikle et nyt produkt til produktionsindustrien på baggrund af denne metode. I mindre, traditionelle produktionsvirksomheder vil F&U-aktiviteterne ofte foregå i nært samspil med den daglige produktion.

Der er indikationer på, at produktudviklingsarbejdet er blevet mere markedsorienteret. Der ses både eksempler på, at f.eks. markedsundersøgelser er med til at bestemme retningen i F&U-arbejdet (dette vil typisk gælde større virksomheder), og på at kunder, partner eller lignede kan give udtryk for et behov overfor f.eks. salgsmedarbejdere, der så samler behovstilkendegivelser i behovsdatabaser.

2.4.1. Hvilke virksomhedstyper udfører F&U i relation til produktudvikling?

Tabel 2.4.1 viser, at ca. 42% af de produktudviklende virksomheder har udført egen forskning og udvikling i forbindelse med deres produktudviklingsaktiviteter. Der ser ud til at være en tendens til at virksomheder, der har udviklet mere end ét nyt produkt, oftere har egen forskning og udvikling, end virksomheder, der kun har udviklet et produkt. Eftersom der kun er knap 80 virksomheder, der kun har udviklet ét nyt produkt, kan vi dog ikke sige om forskellen er statistisk signifikant.

Tabel 2.4.1: Forsknings- og udviklingsaktiviteter som grundlag for produktudvikling

	Har udviklet ét nyt produkt	Har udviklet flere nye produkter	Total
Haft F&U	34,6%	42,7%	41,6%
Ikke haft F&U	65,4%	56,1%	57,2%
Ved ikke	0,0%	1,2%	1,1%
<i>N</i>	78	492	570

Det er primært virksomheder inden for høj- og mellemteknologiske brancher, der udfører egen forskning og udvikling i forbindelse med deres produktudviklingsaktiviteter, i begge branchetyper er det over halvdelen af de produktudviklende virksomheder, der har egen F&U. I de lavteknologiske brancher er det godt en fjerdedel af de produktudviklende virksomheder, der har egen F&U. Forskellen er statistisk signifikant. Opdelingen i høj-, mellem- og lavteknologiske brancher bygger, som nævnt i kapitel 2.2, netop på niveauet for forsknings- og udviklingsindsatsen, og derfor er det bemærkelsesværdigt, at der er en større andel virksomheder i mellemgruppen end i den højteknologiske gruppe, der bygger deres produktudviklingsaktiviteter på egen F&U. Ud fra denne betragtning kan de 28% i den lavteknologiske gruppe også betragtes som en relativt høj andel, og i overensstemmelse med antagelsen præsenteret i indledningen til dette kapitel om, at STI-læring også er relevant i traditionelt lavteknologiske brancher.

Tabel 2.4.2: Andel forsknings- og udviklingsudførende virksomheder opdelt på branchegrupper

	Høj	Mellem	Lav	Total
Har egen F&U*	52,2%	55,4%	28,1%	41,6
<i>N</i>	224	83	263	570

* Andelen er beregnet i f.t. virksomheder, der har udviklet ét eller flere nye produkter inden for hver branchegruppe.

De produktudviklende virksomheder, der ikke har egen F&U, er blevet spurgt om hvorvidt de har købt F&U. Det er tilfældet for 12% af virksomhederne, men her er der ikke nogen signifikant forskel mellem de forskellige branchegrupper (ikke vist i tabellen).

Med hensyn til virksomhedsstørrelse, er der en signifikant forskel i F&U-aktiviteten, der giver sig udtryk i, at andelen af produktudviklende virksomheder, der har egen F&U, stiger med virksomhedsstørrelsen. Dette er i overensstemmelse med resultaterne fra tidligere undersøgelser af sammenhængen mellem virksomhedsstørrelse og F&U-aktivitet, dog med den ekstra dimension, at også når der ses bort fra ikke-produktudviklende virksomheder, er der en signifikant sammenhæng mellem virksomhedsstørrelse og F&U-frekvens.

Tabel 2.4.3: Andel forsknings- og udviklingsudførende virksomheder opdelt på virksomhedsstørrelse

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Total
Har egen F&U*	32,6%	35,9%	44,2%	46,5%	64,9%	41,5%
<i>N</i>	144	184	95	71	74	568

* Andelen er beregnet i f.t. virksomheder, der har udviklet ét eller flere nye produkter inden for hver størrelsesgruppe.

Også når det gælder købt F&U i relation til produktudvikling stiger andelen af virksomheder med antal ansatte. Mønsteret er dog ikke så entydigt som for egen F&U, hvor andelen stiger for hvert størrelsestrin, virksomheder med 20-49 ansatte har således samme tilbøjelighed til at købe F&U-ydelser som virksomheder med 100-199 ansatte.

Tabel 2.4.4: Andel virksomheder, der har købt F&U, opdelt på virksomhedsstørrelse

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-	Total
Har kun købt F&U*	7,2%	15,3%	11,3%	15,8%	15,4%	12,3%
<i>N</i>	97	118	53	38	26	332

* Andelen er beregnet i f.t. virksomheder, der har udviklet ét eller flere nye produkter inden for hver størrelsesgruppe, og ikke har oplyst at have egen F&U.

2.4.2. F&U og samarbejde om produktudvikling

Virksomheder, der har egen F&U, har en større tilbøjelighed til at samarbejde med eksterne parter om produktudvikling, end virksomheder, der ikke har egen F&U: 70% af de F&U-udførende virksomheder samarbejder, mens den tilsvarende andel for de ikke-F&U-udførende produktudviklende virksomheder er 62%. De virksomheder, der ikke har egen F&U, har ikke blot en lavere samarbejdsfrekvens, de er også mere tilbøjelige til kun at have danske samarbejdspartnere end de F&U-udførende virksomheder.

Tabel 2.4.5: F&U og samarbejde med danske og udenlandske partnere

	Haft F&U	Ikke haft F&U	Ved ikke	Total
Intet samarbejde	30,0%	37,9%	0,0%	34,2%
Udelukkende samarbejde med danske partnere	11,0%	21,4%	50,0%	17,4%
Udelukkende samarbejde med udenlandske partnere	2,1%	2,4%	0,0%	2,3%
Samarbejde med både danske og udenlandske partnere	57,0%	38,2%	50,0%	46,1%
<i>N</i>	237	327	6	570

Tallene i tabel 2.4.5 angiver de forskellige former for samarbejde som andel af samtlige produktudviklende virksomheder, men hvis de samarbejdende virksomheder i stedet bruges som procentgrundlag, har 34% af de virksomheder, der ikke har egen F&U, udelukkende samarbejde med danske partnere, mens den tilsvarende andel er 16% for de samarbejdende virksomheder, der har egen F&U. Der er således noget der tyder på, at når det kommer til samarbejdsrelationer til partnere udenfor virksomheden, opererer F&U-udførende virksomheder med en videre horisont end de ikke-F&U-udførende virksomheder. Indføres et brancheperspektiv, er det i særdeleshed inden for de lavteknologiske brancher, at ikke-F&U-udførende virksomheder er mere nationalt orienterede end de F&U-udførende virksomheder.

Relationen mellem F&U-aktivitet og samarbejde kan indikere, at forskningsbaseret STI-læring og interaktions- og erfaringsbaseret DUI-læring i vid udstrækning kombineres i danske F&U-udførende virksomheder, i og med at interaktion er relativt hyppigt forekommende blandt de F&U-udførende virksomheder. Det er dog ikke kun hyppigheden for samarbejdet, der spiller en rolle for sameksistensen af STI- og DUI-læring, det er helt centralt hvem der samarbejdes med. For F&U-udførende virksomheder, som i udgangspunktet baserer sig på STI-læring, spiller samarbejde med markedsrelaterede partnere, som kunder og leverandører, således en væsentlig rolle som bidragyder til DUI-læring. For de ikke F&U-udførende virksomheder, hvor DUI-læring antages at være dominerende, kan samarbejde med vidensinstitutioner derimod bidrage med en STI-dimension. Samarbejde med videninstitutioner kan især være et link til STI-læring for virksomheder, der ikke betragter sig som store nok til at bedrive egen forskning. Her er det dog værd at bemærke, at flere case-virksomheder påpeger, at det kan være svært at finde ud af, hvordan man får kontakt til relevante forskere på f.eks. et universitet. Én case-virksomhed, der producerer computerhardware, har således

midlertidigt opgivet at forsøge at etablere kontakt til universitetsverdenen, fordi den ikke ved hvem man skal henvende sig til – “man kan jo ikke bare ringe til omstillingen” som produktchefen udtrykker det. Produktchefen i den pågældende virksomhed har også ledt efter afgangsupgaver fra universiteter, men disse er ikke umiddelbart til at finde frem til når der søges via Internettet. Der er dog netop ansat en nyuddannet ingeniør i afdelingen, der via sit netværk til universitetet håbes at kunne være med til at skabe relationer. Det har også været på tale at tilknytte en ingeniørpraktikant til virksomheden som et første skridt til at få kontakt til forsknings- og uddannelsessektoren. Men hvis virksomheden generelt skal trække på universitetssystemet skal det blive lettere at finde ud af, hvem der kan hvad – der skal være større synlighed. Desuden skal det være uforpligtende for virksomhederne at engagere sig med vidensinstitutioner, eftersom mindre virksomheder ikke har ressourcer til såkaldt “hvid kittel”-forskning: den løbende forretning har højeste prioritet, og der er ikke ressourcer nok til at kunne lave isolerede F&U-projekter. En anden case-virksomhed peger på de samme problemer med at etablere relationer til universitetet, på trods af, at ejeren godt kan forestille sig, at der fremover vil være større betydning af kontakt til forskningsinstitutioner. Men her er barrieren med hensyn til kontakten – d.v.s. selve indgangen til universitetet - endnu højere, eftersom virksomheden ikke har ansatte med en lang videregående uddannelse, der kan bidrage med deres kendskab til systemet. Dette problem deler virksomheden med en stor andel af de mindre, danske virksomheder.³¹ Vidensourcing sker i dag ikke kun ved intern opbygning eller ved rekruttering af medarbejder med f.eks. en længere videregående uddannelse. Det sker i høj grad også gennem netværk og i ekstraorganisatoriske konstellationer. Men adgangen til disse netværk af virksomhedens interne kapacitet til at opsøge de rette netværk; indgå i dem; og af virksomhedens signalering i forhold til potentielle partnere i netværket – primært vedrørende tillid og kompetencer.

De F&U-udførende virksomheders højere samarbejdsfrekvens slår igennem på alle partnertyper, og med udtagelse af samarbejde med private kunder og konkurrenter, er forskellen i alle tilfælde statistisk signifikant. I særdeleshed m.h.t. samarbejde med universiteter og sektorforskningsinstitutter er der markant forskel på virksomheder, der har egen F&U i forbindelse med produktudvikling, og virksomheder, der ikke har egen F&U. 32% af de virksomheder, der har egen F&U, har således oplyst at have samarbejde med danske og/eller udenlandske universiteter og sektorforskningsinstitutter, mens den tilsvarende andel for virksomheder, der ikke har egen F&U, er 8%. At der trods alt er 8% af virksomhederne uden egen F&U, der samarbejder med universiteter og sektorforskningsinsti-

³¹ | denne undersøgelse er det 28% af virksomhederne, der ikke har udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse ansat.

tutter om produktudvikling viser, at det ikke altid er en forudsætning (om end en fordel) for et sådant samarbejde at der udføres F&U internt i virksomheden. De 8% er et tegn på at traditionelle DUI-virksomheder også trækker på videnssystemet. Men den relativt lavere andel, der samarbejder med videninstitutioner, kan netop skyldes de barrierer, der nævnes i forbindelse med case-virksomhederne ovenfor.

Tabel 2.4.6: F&U og samarbejde med forskellige typer samarbejdspartnere

	Egen F&U	Ikke egen F&U	Total
Offentlige kunder	13,9%	8,6%	10,8%
Private kunder	51,9%	46,5%	48,6%
Leverandører af materialer og komponenter	62,0%	48,0%	53,9%
Leverandører af udstyr	35,4%	24,5%	29,1%
Konkurrenter	9,7%	7,3%	8,3%
Moder-/datterselskab	33,8%	23,5%	27,8%
Institutter for prøvning, kontrol, certificering, standardisering	43,9%	25,4%	33,2%
Andre godkendte teknologiske institutter	30,4%	11,6%	19,5%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer eller laboratorier	35,9%	18,3%	25,7%
Marketing-, management-, juridiske eller private konsulenter	30,0%	17,7%	22,9%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	31,6%	8,3%	18,1%
Andre danske virksomheder eller institutioner	22,8%	10,1%	15,4%
Andre udenlandske virksomheder eller institutioner	11,4%	5,5%	8,0%
<i>N</i>	237	327	564

Betragtes de virksomheder, der ikke har egen F&U, nærmere, viser det sig, at der ikke er nogen statistisk signifikant forskel mellem de virksomheder, der henholdsvis har købt og ikke har købt forsknings- og udviklingsydelser fra eksterne parter, når det gælder samarbejds mønstre i forhold til danske og udenlandske partnere (se tabel 2.4.7).

Tabel 2.4.7: Købt F&U og samarbejde med danske og udenlandske partnere

	Kun købt F&U	Ikke købt F&U	Total
Intet samarbejde	36,6%	37,5%	37,2%
Udelukkende samarbejde med danske partnere	14,6%	23,0%	21,9%
Udelukkende samarb. med udenlandske partnere	0,0%	2,7%	2,4%
Samarb. med både danske og udl. partnere	48,8%	36,8%	38,4%
<i>N</i>	41	292	333

Med hensyn til specifikke samarbejdstyper er der heller ikke de store forskelle mellem virksomheder, der har købt eksterne F&U-ydelser, og de, der ikke har. Der er dog to undtagelser, nemlig samarbejde med institutter for prøvning, kontrol, certificering og standardisering, samt samarbejde med universiteter og sektorforskningsinstitutter, hvor virksomheder, der har købt eksterne F&U-ydelser, har en signifikant højere samarbejdsfrekvens end de virksomheder, der ikke har købt F&U-ydelser. Dette indikerer, at blandt den gruppe af virksomheder, der ikke selv udfører forskning og udvikling i relation til produktudvikling, har køb af eksterne F&U-ydelser en betydning for samarbejdet med vidensinstitutioner. Hvilken vej kausaliteten går, d.v.s. om det er samarbejdet, der foranlediger virksomhederne til at købe ydelserne (og at samarbejdet eventuelt består i de købte ydelser), eller det er købet af F&U-ydelser, der fremmer samarbejdet, er dog ikke muligt at fastslå ud fra det eksisterende datamateriale.

Tabel 2.4.8: Købt F&U og samarbejde med forskellige typer samarbejdspartnere*

	Kun købt F&U	Ikke købt F&U	Total
Offentlige kunder	7,3%	8,9%	8,7%
Private kunder	53,7%	45,5%	46,5%
Leverandører af materialer og komponenter	46,3%	49,0%	48,6%
Leverandører af udstyr	22,0%	24,3%	24,0%
Konkurrenter	7,3%	7,2%	7,2%
Moder-/datterselskab	31,7%	21,9%	23,1%
Institutter for prøvning, kontrol, certificering, standardisering	43,9%	22,9%	25,5%
Andre godkendte teknologiske institutter	17,1%	10,6%	11,4%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer eller laboratorier	19,5%	18,2%	18,3%
Marketing-, management-, juridiske eller private konsulenter	12,2%	18,2%	17,4%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	17,1%	7,2%	8,4%
Andre danske virksomheder eller institutioner	4,9%	10,6%	9,9%
Andre udenlandske virksomheder eller institutioner	7,3%	5,1%	5,4%
<i>N</i>	41	292	333

* Andelen er beregnet i f.t. virksomheder, der har udviklet ét eller flere nye produkter inden for hver størrelsesgruppe, og ikke har oplyst at have egen F&U.

2.4.3. Motiver og barrierer for investering i forskning og udvikling

Det primære motiv for at investere i forskning og udvikling, uanset om der er tale om egen eller købt F&U, er at udvikle nye produkter. At være en attraktiv virksomhed for samarbejdspartnere nævnes også af en tredjedel af virksomhederne som et motiv for at investere i F&U. Opbygning af viden generelt fremhæves primært af virksomheder, der har egen F&U, som et motiv bag investeringerne, mens det spiller en mindre rolle som motiv for at købe F&U-ydelser, hvilket kan være et

udtryk for, at viden, der udvikles i forbindelse med købte F&U-ydelser, ikke forankres i virksomheden på samme måde, som når der er tale om egenudvikling. En femtedel af de virksomheder, der har egne F&U-aktiviteter, fremhæver det, at være en attraktiv virksomhed for medarbejdere som et motiv for at investere i F&U, mens ca. 15% fremhæver kapaciteten til at kunne indarbejde viden udefra (såkaldt absorptionskapacitet, se Cohen og Levinthal 1990).

Tabel 2.4.9: Motiver bag investeringer i forskning og udvikling*

	Egen F&U	Kun købt F&U	Total
Udvikle nye produkter	69,2%	48,8%	66,2%
Opbygge viden generelt	31,2%	9,8%	28,1%
Være attraktiv som virksomhed for samarbejdspartnere	34,6%	19,5%	32,4%
Være attraktiv som virksomhed for medarbejdere	21,1%	7,3%	19,1%
Bedre kunne indarbejde viden udefra	16,9%	4,9%	15,1%
Andet	32,9%	41,5%	34,2%
Ved ikke	0,4%	2,4%	0,7%
<i>N</i>	237	41	278

* Andelen er beregnet i f.t. virksomheder, der hhv. har investeret i egen og i købt F&U.

Under kategorien “Andet” nævnes kunderelaterede faktorer såsom kundebehov/-ønsker eller det at være attraktiv for kunder af en stor andel af virksomhederne. Markedsbehov og konkurrencefaktorer nævnes også af flere virksomheder som motiver for at investere i forskning og udvikling.

Blandt de virksomheder, der hverken har investeret i egen eller købt F&U, angiver 20%, at de har overvejet at foretage forskning og udvikling. Blandt de virksomheder, der hverken har investeret i F&U, eller har overvejelser herom, oplyser 2/3, at virksomhedens aktiviteter ikke giver behov for forskning og udvikling. D.v.s., at der findes altså også en gruppe virksomheder, der ikke overvejer at investere i forskning og udvikling, selv om de anerkender, at der kunne være et behov herfor. Undersøgelsen giver ingen indikationer af hvad der kan være årsagen til dette tilsyneladende paradoks.³²

³² Det er muligt at foretage opfølgende undersøgelser gennem fornyet opringning til specielle, særligt interessante segmenter af virksomheder. I takt med den yderligere granskning af materialet i det kommende halve år vil sådanne løbende blive overvejet.

Tabel 2.4.10: Faktorer af stor eller afgørende betydning for øgede investeringer i forskning og udvikling*

	Har egen F&U	Har kun købt F&U	Har overvejet F&U	Total
Reduceret risiko for at komme for sent med resultater	55,3%	58,5%	47,5%	54,3%
Kortere tilbagebetalingstid af investeringen	60,4%	58,6%	54,1%	59,0%
Bedre eksterne finansieringsmuligheder	28,7%	31,7%	29,9%	29,2%
Støtteordninger eller skattefradrag	35,9%	41,5%	42,6%	37,8%
Bedre muligheder for beskyttelse mod kopiering	46,4%	39,1%	50,9%	46,3%
Øget F&U-indsats hos konkurrenter	56,1%	56,1%	50,8%	55,2%
Nye teknologiske muligheder	67,1%	53,7%	62,3%	64,6%
Mere kvalificeret personale	59,5%	68,3%	54,1%	59,6%
Den rette samarbejdspartner	72,1%	78,0%	67,2%	72,0%
<i>N</i>	237	41	61	339

* Andel virksomheder inden for hver af de tre grupper – egen F&U, købt F&U og overvejet F&U – der tillægger de opstillede faktorer stor eller afgørende betydning for beslutningen om at øge forsknings- og udviklingsaktiviteterne.

Der er ikke den store – og i ingen tilfælde signifikant – forskel på virksomheder, der henholdsvis har egen F&U, har købt F&U, og blot har overvejet at investere i F&U, med hensyn til vurderingen af hvilke faktorer, der vil have stor eller afgørende betydning for at øge henholdsvis starte med F&U. Der er således ikke noget, der tyder på, at de virksomheder, der overvejer at starte F&U, har urealistiske forestillinger om hvilke faktorer, der er væsentlige i forbindelse med sådanne investeringer.

I betragtning af, at der i nærværende undersøgelse er færre virksomheder, der samarbejder om produktudvikling generelt, i forhold til midt/slutningen af 1990'erne, er det bemærkelsesværdigt, at når det kommer til F&U, er det det at have den rette samarbejdspartner, der fremhæves som den faktor, der har størst betydning for beslutningen om at øge forsknings- og udviklingsaktiviteterne. Nye teknologiske muligheder, kvalificeret personale og kortere tilbagebetalingstider på F&U-investeringerne er også blandt de mest væsentlige faktorer for virksomhedernes beslutning om evt. øgede F&U-aktiviteter. Besvarelserne tyder derimod ikke på, at adgang til eksterne finansieringsmuligheder samt støttemuligheder og skattefradrag er væsentlige barrierer for at igangsætte eller øge F&U-aktiviteter i de produktudviklende virksomheder.

Hvis vi afslutningsvis skal skue fremad, og se på hvilken rolle virksomhederne vurderer, at forskning og udvikling vil få for deres produktudviklingsaktiviteter i fremtiden, så er der en nær sam-

menhæng mellem vurderingerne og virksomhedernes aktuelle F&U-aktiviteter. 65% af de virksomheder, der har egne F&U-aktiviteter, vurderer således, at interne F&U-aktiviteter vil få stigende betydning for deres produktudviklingsaktiviteter i fremtiden. Det er dog interessant, at også en betydelig andel af de virksomheder, der ikke har egen F&U, vurderer at egen F&U vil få større betydning i fremtiden: der er tale om 51% af de virksomheder, der har købt F&U, 46% af de virksomheder, der hidtil kun har overvejet F&U, og ikke mindre end 41% af de virksomheder, der hverken har egen, købt eller overvejet F&U. Dette sidste resultat er bemærkelsesværdigt, eftersom det afslører, at selv om virksomhederne ikke har haft aktuelle overvejelser om at igangsætte F&U, så har de en opfattelse af, at F&U i fremtiden vil få en stigende betydning for deres produktudvikling, hvilket kan indikere overvejelser om at starte op med egen F&U på længere sigt.

Kontakt til forskningsinstitutioner vurderes at få større betydning for produktudvikling af en tredjedel af virksomhederne, men her er der en markant forskel mellem de virksomheder, der enten har egen, købt eller overvejet F&U, og de virksomheder, der end ikke har overvejet F&U. Blandt denne sidste gruppe er det under en femtedel af virksomhederne, der vurderer, at kontakt til forskningsinstitutioner vil få større betydning i fremtiden.

Endelig vurderes eksternt rekvireret F&U at få en større betydning af ca. en fjerdedel af virksomhederne. Her er de primært de virksomheder, der i den undersøgte periode har købt eksterne F&U-ydelser, der vurderer, at sådanne eksternt rekvirerede F&U-ydelser vil få stigende betydning i fremtiden. Men også op mod en tredjedel af de virksomheder, der har egen F&U, samt en fjerdedel af de, der har overvejet F&U, vurderer at eksternt rekvireret F&U vil få en større betydning i fremtiden. Som det var tilfældet med kontakt til forskningsinstitutioner, ligger den gruppe virksomheder, der hverken har egen, købt eller overvejet F&U, markant lavere end de øvrige virksomheder i deres vurdering af betydningen af eksternt rekvireret F&U i fremtiden.

Tabel 2.4.11: Andel virksomheder, der mener, at følgende F&U-relaterede faktorer får større betydning for produktudviklingsaktiviteter i fremtiden

	Egen F&U	Kun købt F&U	Overvejet F&U	Hverken egen, købt eller overvejet F&U	Total
Kontakt til forskningsinst.	43,5%	36,6%	41,0%	18,5%	34,0%
Interne F&U-aktiviteter	65,4%	51,2%	45,9%	41,0%	53,6%
Eksternt rekviret F&U	30,0%	36,6%	24,6%	14,0%	24,4%
<i>N</i>	237	41	61	178	517

2.4.4. Opsummering

Dette kapitel har illustreret, at der er nogle væsentlige forskelle mellem virksomheder, der henholdsvis udfører og ikke udfører egen F&U i relation til produktudvikling. Det er primært de større virksomheder, der investerer i egen F&U – F&U-frekvensen er således støt stigende med antallet af ansatte.

De virksomheder, der bygger deres produktudviklingsaktiviteter på egen F&U, forekommer mere samarbejdsorienterede end virksomheder uden egen F&U, og samarbejdshorisonten er også bredere for de F&U-udførende virksomheder i den forstand, at der er færre af disse virksomheder, der udelukkende samarbejder med danske virksomheder. Om det er F&U-investeringerne, der er fremmede for samarbejdet, eller om kausaliteten går den anden vej, skal dog være usagt. Den større samarbejdstilbøjelighed for de F&U-udførende virksomheder går igen for alle partnertyper, men i særdeleshed i forhold til samarbejde med vidensinstitutioner, er der markant forskel på de F&U- og ikke-F&U-udførende virksomheder. I forhold til slet ikke at investere i F&U, er det, at købe F&U-ydelser dog også forbundet med en højere samarbejdsfrekvens overfor vidensinstitutioner.

Virksomhedernes primære motivation for at investere i F&U – det være sig internt i virksomheden eller i form af købte ydelser – er udviklingen af nye produkter. Dette motiv fremhæves af to tredjedele af de virksomheder, der investerer i F&U, mens andre motiver, som f.eks. at udvikle ny viden og gøre virksomheden attraktiv for samarbejdspartnere, fremhæves af langt færre virksomheder. De rette samarbejdspartnere spiller dog en stor rolle for virksomhedernes overvejelser om at øge F&U-aktiviteterne. Dette indikerer, at STI- og DUI-læringsmåder sameksisterer i udbredt grad i den produktudviklende del af dansk erhvervsliv. Samtidig indikerer virksomhedernes fremtidsvurderinger, at F&U – og dermed STI-læringsmåden – vil blive vigtigere i fremtiden - dog ikke nødvendigvis på

bekostning af DUI-læring. Vurderingen af betydningen af samarbejdspartnere peger i mod et dynamisk samspil mellem de to læringsformer, også i fremtiden.

Appendiks til kapitel 2.4: Måles alle F&U-aktiviteter?

I litteraturen har der gentagne gange været fremført et argument om, at F&U-opgørelser er ekstremt følsomme over for spørgsmålets formulering, og at de officielle opgørelser tenderer mod at registrere for lidt F&U i forhold til, hvad der rent faktisk bliver udført.³³ Denne underregistrering skal angiveligt være særlig udtalt i små virksomheder³⁴. Vi har i dette projekt ligeledes spurgt til virksomhedernes forsknings- og udviklingsaktiviteter med anvendelse af en kort³⁵ version af Frascati-definitionen³⁶ af forskning og udvikling. Vi har dog kun spurgt virksomhederne om deres F&U-aktiviteter i forbindelse med produktudvikling.

Ved at sammenkøre oplysninger om virksomheder i vores undersøgelse med tilsvarende oplysninger i forsknings- og udviklingsstatistikken for 2001³⁷ kan man få et billede af hvor mange virksomheder der er gengangere.

Der er 181 virksomheder, som går igen i de to undersøgelser. Et af de interessante resultater er, at det ikke er alle forskningsaktive virksomheder, der har udviklet nye produkter inden for den 2-årsperiode, der er dækket af produktudviklingsundersøgelsen. 16% af de ifølge F&U-statistikken forskningsaktive virksomheder har således oplyst, at de ikke har udviklet nye produkter inden for de sidste 2 år. Dette kan f.eks. skyldes, at der er tale om langsigtede forskningsindsatser, eller at F&U-arbejdet primært er procesorienteret.

³³ Se Kleinknecht (1991), "More Evidence on The Undercounting of Small Firm R&D", Research Policy Vol. 20, s. 579-587.

³⁴ Det skal indskydes, at selvom nogle små virksomheder evt. kan være tilbageholdende med at rapportere deres aktiviteter som forsknings- og udviklingsaktiviteter, så er det omvendt nogle virksomheder som har en bredere fortolkning af begrebet. Besøgene på virksomhederne efterlod således det indtryk at kravet om at der skal være *systematisk* forskning og udviklingsaktivitet fortolkes lempeligt.

³⁵ I et telefoninterview er det nødvendigt at gå på kompromis med hensyn til hvor detaljeret forklaring der kan gives.

³⁶ OECD (2002), Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development.

³⁷ Resultater herfra er publiceret i Analyseinstitut for Forskning (2003), Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde – Forskningsstatistik 2001. Data er stillet til rådighed af Analyseinstitut for Forskning.

Tabel A.2.4.1: F&U-aktivitet og produktudvikling.

	Forskningsstatistikken		Total
	Har udført F&U i 2001	Har <i>ikke</i> udført F&U i 2001	
Udviklet ét nyt produkt	10,0%	5,4%	7,2%
Udviklet flere nye produkter	74,3%	29,7%	47,0%
Ingen nye produkter	15,7%	64,0%	45,3%
Ved ikke	0,0%	0,9%	0,6%
<i>N</i>	70	111	181

Ovenstående tabel viser også, at 35% af de ikke-F&U-udførende virksomheder har oplyst, at de har udviklet et eller flere nye produkter, d.v.s. F&U er ikke en forudsætning for at have produktudvikling, hvilket også underbygges af nærværende produktudviklingsundersøgelse.

Eftersom de virksomheder, der i produktudviklingsundersøgelsen har oplyst, at de har udviklet nye produkter, også er blevet spurgt om hvorvidt de har F&U-aktiviteter i relation til produktudvikling, er det her muligt at foretage en direkte sammenligning, og derved få en indikation af, hvorvidt den officielle F&U-statistik er tilbøjelig til at registrere for lidt F&U i forhold til det faktiske F&U-niveau. Det skal her bemærkes, at vi udelukkende ser på *F&U-frekvensen* i form af andelen af F&U-aktive virksomheder, *ikke* på *F&U-intensiteten* i form af udgifter til F&U.

Tabel A.2.4.2: Sammenfald mellem F&U-udførende virksomheder i de to undersøgelser

	Forskningsstatistikken		Total
	Har udført F&U i 2001	Har <i>ikke</i> udført F&U i 2001	
Haft F&U i relation til produktudvikling	61,0%	35,9%	51,0%
Ikke F&U i relation til produktudvikling	37,3%	64,1%	48,0%
Ved ikke	1,7%	0,0%	1,0%
<i>N</i>	59	39	98

Der er i alt 98 virksomheder, som *både* i relation til F&U-statistikken og i nærværende undersøgelse har svaret på hvorvidt de har egen F&U. Der er ikke et fuldstændigt sammenfald mellem besvarelserne i de to undersøgelser. 61% af de virksomheder, der ifølge F&U-statistikken har oplyst at have udført F&U i 2001, oplyser ligeledes at have udført F&U i relation til produktudvikling. Det er dog ikke nødvendigvis et udtryk for inkonsekvens, at 37% af de F&U-udførende virksomheder *ikke* mener at have udført F&U i relation til produktudvikling, her kan der i et vist omfang være tale om proces-relateret F&U. Men usikkerhed fra virksomhedernes side med hensyn til hvorvidt deres ud-

viklingsarbejde kan betegnes som systematisk F&U kan også have forårsaget, at en del virksomheder har svaret forskelligt i de to undersøgelser.

Derimod synes der umiddelbart at være en inkonsistens i, at blandt de virksomheder, der ifølge forskningsstatistikken har oplyst *ikke* at have udført F&U i 2001, er der 36%, der angiver at have haft F&U i relation til produktudvikling. Dette kunne isoleret set opfattes som et udtryk for, at forskningsstatistikken generelt underestimerer F&U-frekvensen i dansk erhvervsliv, men sammenholdt med hvordan de virksomheder, der *har* oplyst at have F&U i relation til forskningsstatistikken, har svaret på F&U-spørgsmålet i produktudviklingsundersøgelsen, kan det også være et generelt udtryk for, at det er svært for en del virksomheder at forholde sig til, hvorvidt deres udviklingsarbejde falder ind under den formelle F&U-definition eller ej. Samme vanskeligheder opleves i undersøgelser af innovation, som af nogle virksomheder opfattes som et næsten lige så diffust begreb som F&U. Overordnet er det 62% af de 98 virksomheder, der har svaret ens – d.v.s. enten bekræftende eller benægtende på F&U-spørgsmålet – i de to undersøgelser.

Ideelt set burde det undersøges, hvorvidt forskelle i besvarelser er korreleret med virksomhedsstørrelse og branchetilhørsforhold, men antallet af observationer er for begrænset til at sige noget med sikkerhed om hvordan disse baggrundsvARIABLE spiller ind. Et simpelt tjek på sammenfald i besvarelser for virksomheder med henholdsvis 10-49 ansatte og 50+ ansatte viser dog ingen store forskelle, der kan indikere en særlig tendens til at små virksomheders F&U-aktiviteter overses i den officielle forskningsstatistik: 60% af de helt små virksomheder, og 65% af virksomhederne med 50 ansatte og derover har svaret ens på F&U-spørgsmålet i de to undersøgelser.

En anden måde at sammenligne undersøgelsesernes dækning på er at se på andelen af F&U-udførende virksomheder i totalen. Her er der ifølge forskningsstatistikken $258/1341 = 19,2\%$ af danske fremstillingsvirksomheder, som har egen forskning og udvikling (Afsk, s.175). Tilsvarende andel er i nærværende undersøgelse $237/1318 = 18,0\%$. Her viser der sig altså stort set sammenfaldende andele. Det skal dog nævnes, at forskningsstatistikken stratificerer modtagerne på både populations- og caseniveau efter sandsynlighed for at der forefindes forskning og udvikling. Med andre ord er der ikke tale om en tilfældig, repræsentativ udvælgelse.

Den overordnede indtryk fra sammenligningen af de to undersøgelser er, at forskning- og udviklingsbegrebet ikke er så entydigt og let at forstå for danske virksomheder, som man kunne forledes til at tro efter der har været foretaget systematisk indsamling af F&U-data fra danske virksomheder i en længere årrække. Hvis F&U-aktiviteter var entydigt defineret, og begrebet var nemt for virksomhederne at forholde sig til, burde der – på trods af at de to undersøgelser ikke refererer til fuldstændigt overlappende perioder - have været et meget større sammenfald i besvarelser end for ca. 2/3 af virksomhederne, vi finder i sammenligningen.

2.5 Produktudvikling og menneskelige ressourcer

Med introduktionen af begreber som vidensøkonomien eller den lærende økonomi, er der kommet et øget fokus på betydningen af medarbejderkompetencer for virksomhedsudvikling. Også i relation til en tiltagende internationaliseringstendens, fremhæves betydningen af en veluddannet og omstillingsdygtig arbejdsstyrke som afgørende i konkurrencen med lande, der i øjeblikket har et lavere lønniveau end Danmark. Lundvall (1999) påviser en tendens til, at virksomheder, der gennemfører teknologiske og organisatoriske forandringer, har en arbejdsstyrke med et højere uddannelsesniveau end dem, der ikke gennemfører sådanne forandringer. Andelen af personer med en videregående uddannelse er således højest i virksomheder, der har gennemført forandringer, mens andelen af ufaglærte er størst i virksomheder, der ikke har gennemført forandringer. På den anden side har de forudgående kapitler vist, at produktudviklingsaktiviteter omfatter meget andet end systematisk udforskning af nye teknologier i traditionelt vidensbaserede virksomheder. Vi fandt f.eks., at især små virksomheder, men også i nogen grad virksomheder i sektorer med lavt teknologiindhold har en høj andel nye produkter/medarbejder.

Med henblik på at få et større indblik i hvilke typer medarbejdere, der arbejder med produktudvikling, analyserer vi i dette kapitel primært den formelle kvalifikationsstruktur blandt produktudviklingsmedarbejdere i danske fremstillingsvirksomheder. Kvalifikationsstrukturen relateres endvidere til hvordan virksomhederne interagerer med omverdenen i relation til produktudvikling. Endelig vil mulige kvalifikationsrelaterede barrierer for produktudvikling også blive berørt.

2.5.1. Formelle kvalifikationer i forskellige virksomhedstyper

Som nævnt i kapitel 2.2, har 72% af de produktudviklende virksomheder en eller flere personer med en længere videregående uddannelse ansat til at arbejde med produktudvikling. 25% af de produktudviklende virksomheder oplyser, at *alle* udviklere har en længere videregående uddannelse. De virksomheder, der har personer med længere videregående uddannelse ansat til produktudvikling, bruger i større grad efteruddannelse i relation til produktudvikling end de virksomheder, der ikke har denne medarbejdertype ansat. Mens det i gennemsnit er 41% af de produktudviklende virksomheder, der bruger efteruddannelse i relation til produktudvikling, er det således tilfældet for henholdsvis 47% af virksomhederne *med* og 25% af virksomhederne *uden* udviklingspersonale med længere videregående uddannelse. Det er således de virksomheder, der i udgangspunktet har det højeste niveau af formelle kompetencer i deres udviklingsfunktion, der har den største tilbøjelighed

til at investere i yderligere formel kompetenceopbygning³⁸. Dette betyder dog ikke, at der ikke er kompetencer til stede, og at der ikke foregår kompetenceudvikling, i virksomheder uden udviklingspersonale med en længere videregående uddannelse. Men i disse virksomheder foregår kompetenceopbygningen sandsynligvis i form af den DUI-læringsmåde, der er diskuteret nærmere i kapitel 2.4. Flere håndværksbaserede virksomheder peger således på den rolle praktisk afprøvning af forskellige idéer spiller for udviklingen af nye produkter – en form for 'trial-and-error'-udvikling, der i højere grad bygger på praktisk erfaring end teoretisk viden. En casevirksomhed, der aldrig har haft personer med længere videregående uddannelse ansat, og som heller aldrig har trukket på vidensinstitutioner – bortset fra ejerens tidligere lærer på Teknikerakademiet - demonstrerer, at udviklingsarbejde af denne type også kan lede til patenterbar viden. Virksomheden har således to patenter på egenudviklede maskiner. Virksomheden har i øvrigt nu opgivet at patentere yderligere, da det betragtes som for dyrt i forhold til, hvad man får ud af det, og de penge, der er forbundet med at udtage et patent, opfattes som værende givet bedre ud på markedsføring samt på at optimere udviklings- og produktionsprocessen med henblik på at kunne udnytte 'first mover'-fordelen.

Tabel 2.5.1. Udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse fordelt på branchegrupper

	Høj- teknologisk	Mellem- teknologisk	Lav- teknologisk	Total
Ingen udviklere med længere videregående uddannelse	15,1%	23,5%	39,4%	27,4%
Mindst én udvikler med længere videregående udd.	84,9%	76,5%	59,0%	71,9%
Ved ikke	0,0%	0,0%	1,6%	0,7%
<i>N</i>	219	81	251	551

Der er ikke overraskende en nær sammenhæng mellem branchetilhørsforhold og tilbøjeligheden til at have udviklere med længere videregående uddannelse ansat. I den højteknologiske branchegruppe er det således 85% af de produktudviklende virksomheder, der har udviklere med længere videregående uddannelse ansat, mens den tilsvarende andel i den lavteknologiske gruppe er 59%.

Blandt de virksomheder, der har folk med længere videregående uddannelser beskæftiget med produktudvikling, har i gennemsnit 2/3 af udviklingsmedarbejderne en længere videregående uddannelse. Det er således på ingen måde en forudsætning at have en længere videregående uddannelse for at arbejde med produktudvikling. Casestudierne afslører, at det typisk er teknikere med korte

³⁸ Et sådant "Matthæus-syndrom" blev også fundet i DISKO-projektets udredning af efteruddannelsessystemet i Danmark (Lundvall, 1999).

eller mellemlange uddannelser, eller faglærte arbejdere, som f.eks. værktøjsmagere, der arbejder med produktudvikling i de virksomheder, hvor kun en del eller ingen af udviklingsmedarbejderne har en længere videregående uddannelse. Udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelser er typisk ingeniører.

I 9% af de produktudviklende virksomheder har mindst én af udviklingsmedarbejderne en forskeruddannelse/Phd-grad. Også her er der forskel mellem branchegrupperne, i de høj- og mellemteknologiske grupper har henholdsvis 13 og 15% af de produktudviklende virksomheder medarbejdere med forskeruddannelse ansat i produktudviklingsfunktionen. I den lavteknologiske gruppe er den tilsvarende andel 4%.

Tabel 2.5.2. Udviklingsmedarbejder med forskeruddannelse/Phd-grad fordelt på branchegrupper

	Høj- teknologisk	Mellem- teknologisk	Lav- teknologisk	Total
Mindst én udvikler med forskeruddannelse/Phd-grad	12,8%	14,8%	4,4%	9,3%
Ingen/Ved ikke	87,2%	85,2%	95,6%	90,7%
<i>N</i>	<i>219</i>	<i>81</i>	<i>251</i>	<i>551</i>

Også mellem virksomheder med forskellige størrelser er der signifikant forskel på hvor stor en andel, der har udviklere med henholdsvis længere videregående uddannelser og forskeruddannelse/Phd-grad ansat. 92% af virksomhederne med 200 ansatte eller derover har udviklere med længere videregående uddannelse ansat, og 26% af de store virksomheder har PhD'ere ansat. I de helt små virksomheder med 10-19 ansatte er de tilsvarende andele 62% og 4%.

Tabel 2.5.3. Udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse fordelt på virksomhedsstørrelse

	10-19 ansatte	20-49 ansatte	50-99 ansatte	100-199 ansatte	200- ansatte	Ikke besvaret	Total
Ingen udviklere med længere videregående uddannelse	37,6%	34,1%	17,6%	23,2%	8,3%	0,0%	27,4%
Mindst én udvikler med længere videregående udd.	61,7%	65,3%	80,2%	76,8%	91,7%	100,0%	71,9%
Ved ikke	0,7%	0,6%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
<i>N</i>	141	176	91	69	72	2	551

Tabel 2.5.4. Udviklingsmedarbejdere med forskeruddannelse/Phd-grad fordelt på virksomhedsstørrelse

	10-19 ansatte	20-49 ansatte	50-99 ansatte	100-199 ansatte	200- ansatte	Ikke besvaret	Total
Ingen/Ved ikke	95,7%	94,9%	87,9%	92,8%	73,6%	50,0%	500
Mindst én udvikler med forskeruddannelse/Phd-grad	4,3%	5,1%	12,1%	7,2%	26,4%	50,0%	51
<i>N</i>	141	176	91	69	72	2	551

2.5.2. Formelle kvalifikationer og samarbejde

Tabel 2.5.5 illustrerer, at der er en signifikant forskel mellem virksomheder, der henholdsvis har og ikke har medarbejdere med længere videregående uddannelse ansat til at arbejde med produktudvikling, når det drejer sig om samarbejde med danske og udenlandske partnere. Virksomheder, der *ikke* har udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse ansat, har således en større tendens til enten slet ikke at samarbejde, eller udelukkende samarbejde med danske partnere, sammenlignet med de virksomheder, der har personer med længere videregående uddannelse beskæftiget med produktudvikling. Blandt de virksomheder, der *har* udviklingspersonale med længere videregående uddannelse ansat, samarbejder 53% med både danske og udenlandske partnere om produktudvikling. Den tilsvarende andel for virksomheder der ikke har personer med længere videregående uddannelse beskæftiget med produktudviklingsaktiviteter er 34%.

Tabel 2.5.5. Uddannelsesniveau og samarbejde med danske og udenlandske partnere

	Ingen udviklere har længere videregående udd.	Mindst én udvikler har længere videregående udd.	Ved ikke	Total
Intet samarbejde	39,1%	30,6%	50,0%	33,0%
Kun danske partnere	25,8%	14,1%	25,0%	17,4%
Kun udenlandske partnere	1,3%	2,5%	0,0%	2,2%
Både danske og udl. partnere	33,8%	52,8%	25,0%	47,4%
<i>N</i>	151	396	4	551

Tilstedeværelsen af personer med længere videregående uddannelse har også betydning for *hvilke* typer partnere, der samarbejdes med i relation til produktudvikling. Virksomheder, der har personer med længere videregående uddannelse ansat, har en højere samarbejdshyppighed for stort set alle partnertyper. Undtagelsen er samarbejde med konkurrenter, hvor virksomheder uden udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse ligger højere, men forskellen er for lille til at være statistisk signifikant. Der er heller ingen signifikant forskel i forhold til samarbejde med offentlige kunder, leverandører af udstyr, og andre danske virksomheder.

Ovenstående kobling mellem samarbejde og formelle medarbejderkvalifikationer antager – mere eller mindre implicit – at kausaliteten går fra eksistensen af medarbejdere med en længere videregående uddannelse til samarbejde, således at det altså er medarbejderne, der leder til samarbejdet. Man kunne dog også forestille sig en modsatrettet kausalitet, hvor samarbejdsrelationerne etableres først, og at der derefter, som konsekvens af samarbejdet, opstår et behov for at ansætte personer med længere videregående uddannelse. Det kvantitative datamateriale byder ikke på muligheder for at bestemme kausaliteten, med de kvalitative interviews peger i retning af den førstnævnte mulighed, d.v.s. at kausaliteten går fra medarbejderkvalifikationer til samarbejde.

Tabel 2.5.6: Uddannelsesniveau og samarbejde med forskellige typer samarbejdspartnere

	Ingen udviklere har længere videregående udd.	Mindst én udvikler har længere videregående udd.	Ved ikke	Total
Offentlige kunder	8,6%	11,9%	0,0%	10,9%
Private kunder	43,0%	53,3%	0,0%	50,1%
Leverandører af materialer og komponenter	47,0%	59,1%	50,0%	55,7%
Leverandører af udstyr	23,2%	32,3%	25,0%	29,8%
Konkurrenter	9,9%	7,8%	0,0%	8,3%
Moder-/datterselskab	16,6%	33,1%	25,0%	28,5%
Institutter for prøvning, kontrol, certificering, standardisering	23,2%	38,1%	0,0%	33,8%
Andre godkendte teknologiske institutter	13,9%	22,0%	0,0%	19,6%
Andre private tekniske rådgivningsfirmaer eller laboratorier	20,5%	28,5%	0,0%	26,1%
Marketing-, management-, juridiske eller private konsulenter	16,6%	26,5%	0,0%	23,6%
Universiteter og sektorforskningsinstitutter	7,3%	23,2%	0,0%	18,7%
Andre danske virksomheder eller institutioner	13,9%	16,4%	0,0%	15,6%
Andre udenlandske virksomheder eller institutioner	2,6%	10,1%	0,0%	8,0%
<i>N</i>	151	396	4	551

Et af de områder, hvor der er en bemærkelsesværdig stor forskel på samarbejdsfrekvensen afhængigt af tilstedeværelsen af udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelser er samarbejdet med universiteter og sektorforskningsinstitutter. Knap en fjerdedel (23%) af virksomhederne med ansatte med en længere videregående uddannelse har samarbejde med mindst et universitet eller sektorforskningsinstitut om produktudvikling, mens den tilsvarende andel for virksomheder uden udviklingsmedarbejdere med en længere videregående uddannelse er 7%. Casestudierne afslører, at væsentlige barrierer i forhold til samarbejde med universiteter dels er et manglende kendskab til, hvad universiteterne kan bidrage med, og dels, at det er svært at etablere kontakt til universiteterne – virksomhederne ved simpelthen ikke, hvem de skal henvende sig til.

Tabel 2.5.6 viser, at det ikke kun er i forhold til samarbejde med universiteter, at personer med en længere videregående uddannelse lader til at gøre en forskel. Også når det gælder andre vidensudbydere, som godkendte teknologiske institutter og private rådgivningsfirmaer, har virksomheder med ansatte med længere videregående uddannelser en højere samarbejdsfrekvens end virksomheder uden denne medarbejdertype. Flere - fortrinsvis mindre og lavteknologiske - casevirksomheder peger på behovet for en form for videnscenter, der kan have en formidlerrolle i forhold til videnssystemet, men det er i lyset af ovenstående værd at overveje, om introduktionen af akademikere i denne type virksomheder bedre ville kunne varetage denne funktion som guide til videnssystemet.

Selv om ovenstående indikerer, at medarbejderkompetencer har betydning for hvordan virksomheder produktudvikler, er det, som illustreret i kapitel 2.3, kun et fåtal af virksomhederne, der fremhæver mangel på kvalificeret personale som enten en hindrende eller en hæmmende faktor for produktudviklingsaktiviteterne. Det er således kun 3-4% procent af virksomhederne, der peger på mangel på kvalificeret personale som en barriere for produktudviklingsaktiviteterne. En hypotese i denne forbindelse kunne være, at virksomhederne i undersøgelsesperioden, har haft tendens til reduktion snarere end forøgelse af medarbejderstaben.

2.5.4. Opsummering

Selv om op mod $\frac{3}{4}$ af alle produktudviklende virksomheder har udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse ansat, er det dog ikke nogen forudsætning at have en længere videregående uddannelse for at arbejde med udvikling. 28% af de udviklende virksomheder har således ingen udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse ansat, og det er kun i 25% af

virksomhederne, at alle udviklere har en længere videregående uddannelse. Det er primært i de lavteknologiske branchegrupper, at virksomhederne uden udviklere med længere videregående uddannelse findes – her har ca. 40% af virksomhederne ingen udviklere med LVU, mens den tilsvarende andel i den højteknologiske gruppe er 15%.

Det er de virksomheder, der i forvejen har investeret i højtuddannede medarbejdere, der primært bruger efteruddannelse i forbindelse med produktudvikling, mens casestudier afslører, at de lavteknologiske virksomheder uden personale med længere uddannelser primært bygger deres læring og udvikling på praktisk erfaring og ‘trial-and-error’ frem for på teoretisk viden. Det er dog ikke sådan, at virksomheder uden udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse i højere grad trækker på eksternt samarbejde i forbindelse med produktudvikling, med henblik på at “kompensere” for manglende interne kompetencer – tværtimod har virksomheder med højtuddannede udviklingsmedarbejdere en større tendens til at samarbejde. Det er primært i forhold til forskellige typer vidensinstitutioner at virksomhederne med højtuddannet udviklingspersonale har en større tendens til at samarbejde, men også i forhold til f.eks. private kunder og leverandører af materialer og komponenter har disse virksomheder en højere samarbejdsfrekvens. Dette peger i retningen af, at der er et uudnyttet potentiale i virksomheder uden udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse med hensyn til at fokusere mere på såvel intern competenceopbygning såvel som kompetenceudvidelse via samarbejde med eksterne parter.

2.6 Forskellige produktudviklingsmåder

Mens de foregående kapitler har analyseret forskellige udvalgte temaer i relation til produktudvikling, vil vi i dette afsluttende kapitel forsøge at identificere nogle overordnede mønstre i relation til hvordan danske fremstillingsvirksomheder generelt arbejder med produktudvikling. Den konkrete fremgangsmåde er anvendelsen af såkaldt latent klasseanalyse til at identificere underliggende mønstre i datamaterialet. Latent klasseanalyse er en pendant til den mere udbredte faktoranalyse, med den forskel, at metoden er udviklet specifikt til kvalitative data, som f.eks. de survey-data, nærværende rapport bygger på. Formålet med latent klasseanalyse er at udtrykke observerede relationer mellem variable i nogle underliggende faktorer, eller såkaldt “latente dimensioner”. Resultatet af en latent klasseanalyse er nogle grupper af observationer – i dette tilfælde virksomheder – der adskiller sig ved, at virksomhederne i de forskellige grupper har forskellige sandsynligheder for en bestemt type adfærd.

I nærværende analyse har vi valgt at koncentrere os om, hvilke ressourcer virksomhederne trækker på i relation til produktudvikling. Det betyder, at de variable, der indgår i analysen, reflekterer virksomhedernes brug af F&U, hvorvidt virksomhederne har udviklingsmedarbejdere med længere videregående uddannelse, hvilke type samarbejdspartnere virksomhederne har trukket på i forbindelse med produktudvikling, samt hvilke faktorer, virksomhederne forventer vil få stigende betydning for deres produktudviklingsaktiviteter i fremtiden.

Analysen relaterer sig til tidligere analyser af innovationsmønstre. En af de første bidragydere inden for området var Pavitt (1984), der udviklede en taksonomi for virksomheder bl.a. ud fra hvad der var de væsentligste kilder til teknologisk udvikling. Denne taksonomi, der også er omtalt i kapitel 2.3, skelner mellem leverandørdominerede virksomheder, hvor det, som det ligger i navnet, primært er leverandører, der er kilde til udvikling; specialiserede leverandører, hvor intern videnudvikling sammen med brugerinput er de væsentligste kilder til udvikling; skalaintensive virksomheder, der trækker på bl.a. brugere og F&U; samt vidensbaserede virksomheder, hvor intern F&U og relationer til videninstitutioner er kilder til teknologisk udvikling.

I Danmark er et nyligt bidrag inden for området Graversen m.fl. (2003), der har foretaget en klyngeanalyse³⁹ på data om danske virksomheders samspil med vidensinstitutioner, kombineret med data fra forskningsstatistikken. I Graversen m.fl.'s analyse fokuseres på virksomhedernes brug af, holdninger til, samt incitament og barrierer for samspil med vidensinstitutioner. Der identificeres fem grupper af virksomheder, hvoraf tre af klyngerne omfatter forsknings- og innovationsaktive virksomheder⁴⁰; én klynge har forskning og innovation eller potentiale herfor, kombineret med stærke ønsker om samspil med vidensinstitutioner; og endelig en klynge med et lavt forsknings- og innovationsniveau og ingen større ambitioner om samspil. På trods af, at der er forskel i fokus mellem Graversen m.fl.'s undersøgelse og den aktuelle undersøgelse, ligesom en væsentlig forskel er, at nærværende undersøgelse kun omfatter dansk fremstillingsindustri, mens services også indgår i Graversen m.fl.'s undersøgelse. er det ikke desto mindre muligt at trække paralleller mellem de to undersøgelser.

2.6.1. Opdeling af danske produktudviklende virksomheder i latente klasser

Tabel 2.6.1. viser resultatet af den latente klasseanalyse for de produktudviklende virksomheder. Der identificeres tre klasser⁴¹, der repræsenterer henholdsvis 28%, 38% og 34% af de inkluderede virksomheder. Der er således ingen af klasserne, der er markant dominerende med hensyn til antal virksomheder. Inden for hver klasse er der ud for de inkluderede variable angivet den betingede sandsynlighed for, at en tilfældig valgt virksomhed i den givne klasse udviser den adfærd, som variabelen henviser til. Værdien 0,805 ud for samarbejde med leverandører i klasse 1 angiver således, at der er 80,5% sandsynlighed for, at en tilfældigt udvalgt virksomhed i klasse 1 samarbejder med leverandører om produktudvikling.

Alle variable, på nær F&U-variablen, er binære, d.v.s. enten samarbejdes med en konkret partner, eller så gør der ikke; enten har virksomheden udviklingsmedarbejdere med en længere videregående uddannelse, eller så har den ikke; og enten forventes kontakt til forskningsinstitutioner, intern F&U og ekstern F&U at få større betydning, eller så gør det ikke. For disse variable er der derfor kun an-

³⁹ Klyngeanalyse har til formål at identificere homogene grupper af observationer, og er som sådan relateret til den latente klasseanalysemetode, der anvendes i dette kapitel. Latent klasseanalyse adskiller sig fra klyngeanalyse ved også at være velegnet til analyse af nominelle og ordinale data.

⁴⁰ Disse tre klynger er henholdsvis en forsknings- og innovations-tung klynge omfattende vidensservice- og højteknologiske virksomheder, en klynge omfattende vidensservice- og handelsvirksomheder, der har en "mellemtung" forsknings- og innovations-indsats; samt en klynge omfattende vidensservicevirksomheder med en let/mellemtung forsknings- og innovationsindsats.

⁴¹ Løsningen med fire klasser er også signifikant, men af hensyn til resultaternes overskuelighed er det valgt udelukkende at præsentere resultaterne for tre klasser her.

givet sandsynligheden for et positivt svar, mens sandsynligheden for det modsatte, negative svar blot er 1 minus den positive sandsynlighed. F&U-variablen er speciel i den forstand, at der her er tre forskellige svarmuligheder: en virksomhed kan have egen F&U internt i virksomheden, den kan udelukkende have købt F&U-ydelser fra eksterne parter, eller den kan have undladt at investere i F&U. Disse tre muligheder er gensidigt udelukkende, og derfor summerer de betingede sandsynligheder for “Egen F&U”, “Udelukkende købt F&U” og “Ingen F&U” til 1 inden for hver klasse.

Klasse 1 er karakteriseret ved, at de betingede sandsynligheder for samarbejder med leverandører og kunder er høje, ligesom den betingede sandsynlighed for, at virksomheden *ikke* har F&U også er høj. Vi har derfor valgt at karakterisere denne klasse som “Markedsbaseret”, eftersom det er samarbejde opad og nedad i værdikæden, der karakteriserer produktudviklingsarbejdet i denne type virksomheder.

Tabel 2.6.1. Resultaterne af estimeret latent strukturanalyse (N=550)

Betingede sandsynligheder	Klasse 1 Markedsbaseret 28%	Klasse 2 Vidensbaseret 38%	Klasse 3 Erfaringsbaseret 34%
Samarbejde med leverandører	0,805	0,942	0,001
Samarbejde med kunder	0,753	0,795	0,003
Samarbejde med vidensinstitutioner	0,349	0,879	0,000
Samarbejde med private rådgivere	0,362	0,707	0,000
Har ansat udviklingsmedarbejdere med LVU	0,564	0,875	0,675
Egen F&U	0,104	0,688	0,381
Udelukkende købt F&U	0,053	0,081	0,081
Ingen F&U	0,843	0,231	0,539
Forventer kontakt til forskningsinstitutioner får større betydning i fremtiden	0,101	0,522	0,314
Forventer at intern F&U får større betydning i fremtiden	0,358	0,664	0,547
Forventer at eksternt købt F&U får større betydning i fremtiden	0,073	0,391	0,227

Klasse 2 har ligesom klasse 1 høj sandsynlighed for at samarbejde med leverandører og kunder, men også samarbejde med vidensinstitutioner (universiteter, sektorforskningsinstitutter, institutter for kontrol m.v. og andre tekniske institutter) og private rådgivere har en høj betinget sandsynlighed. Det er også denne klasse, der har den højeste betingende sandsynlighed for at have udviklingsmedarbejdere med en længere videregående uddannelse, selv om denne sandsynlighed dog er forholdsvis høj for alle tre klasser. Den betingede sandsynlighed for at have egen F&U er også høj,

ligesom sandsynlighederne for, at virksomheder i denne klasse forventer at intern F&U såvel som kontakt til forskningsinstitutioner får større betydning for produktudvikling i fremtiden er høj. Derfor betegner vi denne klasse “Vidensbaseret”.

Den sidste klasse skiller sig ud ved at have meget lave sandsynligheder for samarbejde, og derudover en relativt høj betinget sandsynlighed for *ikke* at have F&U. Sandsynligheden for at virksomheder i denne klasse forventer, at intern F&U får større betydning for produktudvikling i fremtiden, er dog forholdsvis høj. Derudover er det udelukkende tilstedeværelsen af udviklingsmedarbejdere med en længere videregående uddannelse, der har en høj betinget sandsynlighed for denne klasse, men dette går som nævnt igen for alle tre klasser. Vi har tilladt id at karakterisere denne klasse som “Erfaringsbaseret”, ved at slutte modsætningsvis fra at hverken formel videnskabelig viden eller eksterne relationer er udgangspunktet for denne klasses produktudviklingsaktiviteter.

2.6.2. Karakteristika for de tre klasser

Tabel 2.6.2 til 2.6.5 illustrere de tre klasser ud fra en række karakteristika, nærmere bestemt ud fra størrelsen og branchetilhørsforholdet for de virksomheder, der falder inden for hver klasse, samt ud fra om virksomhederne har udviklet ét eller flere nye produkter i den periode, der er omfattet af undersøgelsen. Den sidste parameter, der er inddraget i karakteriseringen af de tre klasser, er kundetypen, d.v.s. hvorvidt virksomhederne producerer til slutbrugere, eller om der er tale om business-to-business produktion.

Der er opstillet to rækker procentandele for hvert karakteristika, således at det eksempelvis i tabel 2.6.2. er muligt både at se hvor stor en *andel af virksomhederne inden for nærings- og nydelsesmiddelindustri samt tekstil og beklædning*, der falder inden for klasse 1 (33,6% i den forskudte række 1, søjle 1 ud for næring/nydelse og tekstil/beklædning), samt hvor stor en *andel af virksomhederne i klasse 1*, der tilhører næring/nydelse og tekstil/beklædning (30,5% i række 2, søjle 1 ud for næring/nydelse og tekstil/beklædning). Denne skelnen er relevant, fordi f.eks. branchegrupperne ikke er lige store, og selv om der var en jævn fordeling af virksomheder inden for branchegrupperne på de tre klasser, ville der inden for hver af de tre klasser være relativt flere virksomheder inden for maskinindustrien i f.t. de øvrige branchegrupper, fordi maskinindustri er den største branche i data-materialet.

Tabel 2.6.2. Branchetilhørsforhold og latent klasse

	Klasse 1 Markedsbaseret (28%)	Klasse 2 Vidensbase- ret (38%)	Klasse 3 Erfaringsbase- ret (34%)	Total
Næring/nydelse og tekstil/beklædning	34,2%	28,1%	37,8%	100%
	18,2%	11,1%	16,5%	
Træindustri og pa- pir/grafisk	35,6%	20,3%	44,1%	100%
	13,6%	5,8%	13,8%	
Kemisk og gum- mi/plast	19,3%	47,4%	33,3%	100%
	7,1%	13,0%	10,1%	
Fremst./forarb. af metal	37,5%	29,2%	33,3%	100%
	17,5%	10,1%	12,8%	
Maskinindustri	27,0%	42,6%	30,4%	100%
	20,1%	23,6%	18,6%	
Elektronik	12,5%	51,9%	35,6%	100%
	8,4%	26,0%	19,7%	
Øvrige	37,7%	36,1%	26,2%	100%
	14,9%	10,6%	8,5%	
	100%	100%	100%	N=550*

* På trods af at samtlige produktudviklende virksomheder (570 stk.) i princippet indgår i den latente klasseanalyse reduceres antallet af observationer til 550 p.g.a. af manglende værdier for enkeltvariable. Det er primært uddannelsesvariablen, der reducerer antallet af observationer i klasseanalysen.

Klasse 1, de markedsbaserede, omfatter 28% af de produktudviklende virksomheder. Klassen har en overrepræsentation af virksomheder inden for restgruppen (som omfatter sten, ler og glas, transportmiddelindustri, møbel- og anden industri), samt indenfor fremstilling og forarbejdning af metal. Kemisk industri og elektronikindustri er derimod svagt repræsenteret inden for klassen (tabel 2.6.2). 65% procent af virksomhederne har under 50 ansatte (tabel 2.6.3). 88% af virksomhederne inden for klassen har udviklet mere end én nyt produkt (tabel 2.6.4), men det er dog kendetegnende for størstedelen af virksomhederne i undersøgelsen, at de har udviklet mere end et nyt produkt. 29% af virksomhederne producerer til slutbrugere, mens de øvrige 71% enten udelukkende producerer business-to-business eller har en kombineret kundegruppe af både slutbrugere og B2B (tabel 2.6.5).

Tabel 2.6.3. Virksomhedsstørrelse og latent klasse

	Klasse 1 Markedsbaseret (28%)	Klasse 2 Vidensbaseret (38%)	Klasse 3 Erfaringsbaseret (34%)	Total
10-19 ansatte	33,6%	22,1%	44,3%	100%
	30,5%	14,9%	33,0%	
20-49 ansatte	30,1%	37,5%	32,4%	100%
	34,4%	31,7%	30,3%	
50-99 ansatte	25,3%	45,0%	29,7%	100%
	14,9%	19,7%	14,4%	
100-199 ansatte	23,2%	43,5%	33,3%	100%
	10,4%	14,4%	12,2%	
200+ ansatte	20,8%	54,2%	25,0%	100%
	9,7%	18,8%	9,6%	
Ikke oplyst	0,0%	50,0%	50,0%	100%
	0,0%	0,5%	0,5%	
	100%	100%	100%	N=550

Klasse 2, de vidensbaserede virksomheder, er med 38% af de produktudviklende virksomheder den største klasse. Her er der en markant overrepræsentation af virksomheder inden for elektronikindustrien, kemisk industri og gummi/plast samt maskinindustri. 53% af virksomhederne har 50 ansatte eller derover. 54% af samtlige produktudviklende virksomheder med 200+ ansatte falder inden for klasse 2. Den vidensbaserede klasse tæller den største andel af virksomheder, der har udviklet mere end ét nyt produkt i undersøgelsen: 91% af klassens virksomheder har således udviklet mere end ét nyt produkt. Dette svarer til, at 40% af samtlige virksomheder, der har produceret mere end ét nyt produkt, falder inden for den vidensbaserede klasse. Virksomhederne producerer primært til business-to-business (44% af klassens virksomheder).

Tabel 2.6.4. Produktudviklingsintensitet og latent klasse

	Klasse 1 Markedsbaseret (28%)	Klasse 2 Vidensbaseret (38%)	Klasse 3 Erfaringsbaseret (34%)	Total
Ét nyt produkt	25,4%	26,4%	47,2%	100%
	12,3%	9,1%	18,1%	
Flere nye produkter	28,2%	39,5%	32,2%	100%
	87,7%	90,9%	81,9%	
	100%	100%	100%	N=550

Klasse 3, de erfaringsbaserede, repræsenterer 34% af virksomhederne. Som i klasse 1, er det små virksomheder, der er dominerende, 63% har under 50 ansatte. Her er det især træindustri og papir/grafisk, der er overrepræsenteret. Men også nærings- og nydelsesmiddelindustrien og tekstil/beklædning er overrepræsenteret. 36% af virksomhederne i elektronikindustrien er dog også repræsenteret i denne klasse. Det er således ikke udelukkende traditionelt lavteknologiske virksomheder, der produktudvikler uden at trække i nogen særlig grad på hverken F&U eller eksternt samarbejde. Den erfaringsbaserede klasse tæller den største andel af virksomheder, der kun har udviklet ét nyt produkt. Der er 18% af det samlede antal virksomheder inden for klasse 3, der kun har udviklet ét nyt produkt, svarende til at 47% af samtlige de virksomheder, der kun har udviklet ét nyt produkt, falder inden for denne klasse. Den erfaringsbaserede klasse tæller også den største andel af producenter til slutbrugere, 40% af samtlige producenter til slutbrugere hører til i klasse 3, svarende til at en tredjedel af klassens virksomheder udelukkende producerer til slutbrugere.

Tabel 2.6.5. Kundetype og latent klasse

	Klasse 1 Markedsbaseret (28%)	Klasse 2 Vidensbaseret (38%)	Klasse 3 Erfaringsbaseret (34%)	Total
Slutbrugere	28,9%	31,4%	39,7%	100%
	29,2%	23,6%	33,0%	
Business-to-business	25,5%	41,8%	32,7%	100%
	36,4%	44,1%	38,3%	
Begge	30,5%	38,5%	31,0%	100%
	34,4%	32,2%	28,7%	
	100%	100%	100%	N=550

Der tegner sig således nogle markant forskellige profiler for de tre klasser af produktudviklende virksomheder.

På trods af, at det ikke er muligt at foretage en direkte sammenligning med resultaterne fra den analyse af Graversen m.fl., der er nævnt i indledningen til dette kapitel, falder resultaterne fra de to analyser dog godt i tråd med hinanden, i og med at der identificeres forskellige niveauer for F&U og samspil, herunder at der er en gruppe, hvor hverken F&U eller samspil spiller nogen større rolle. Det vil dog være uholdbart at drage stærke konklusioner på baggrund af en sammenligning af de to analyser, på grund af de forskellige forudsætninger, herunder forskelle i branchedækning.

2.6.3. Opsummering

Nærværende kapitel har illustreret, at der kan identificeres forskellige mønstre for produktudvikling i danske fremstillingsvirksomheder. Virksomhederne deler sig ind i tre nogenlunde lige store klasser, der varierer med hensyn til rollen af intern F&U og samspil med eksterne parter. Én klasse, den *vidensbaserede*, hvor store virksomheder og virksomheder inden for bl.a. elektronikindustrien og kemisk industri er overrepræsenteret, trækker således både på egen F&U og på et bredt netværk af samarbejdspartnere – denne klasse har fællestræk med Pavitt's vidensbaserede virksomheder omtalt i indledningen til kapitlet. Denne klasse tegner sig også for den største andel af virksomheder, der har produceret mere end ét nyt produkt, og den største andel af virksomheder, der producerer til business-to-business-markeder.

En anden klasse, den *markedsbaserede*, der primært består af små virksomheder inden for traditionel forholdsvis lavteknologisk fremstilling, trækker på leverandører og kunder – denne klasse har fællestræk med Pavitt's leverandørdominerede virksomheder. Denne klasse har ingen markant profil m.h.t. at være enten orienteret mod slutbruger- eller business-to-business-markeder.

Endelig er der en klasse, hvor hverken intern F&U eller eksterne relationer er væsentlige kilder til produktudvikling. Denne klasse har vi valgt at betegne de *erfaringsbaserede*. Virksomhederne i denne gruppe er primært små, men branchesammensætningen er ikke entydigt lavteknologisk. Det er denne klasse, der tegner sig for den største andel af virksomheder, der kun har udviklet ét nyt produkt i løbet af den periode, der er dækket af undersøgelsen. Der er tegn på en vis heterogenitet i denne klasse, som ikke kommer til udtryk ved de variable, der er inkluderet i nærværende analyse. Set fra et policy-synspunkt kunne det være interessant at udforske denne klasse nærmere, med henblik på at fastslå, om der er behov for en aktiv indsats for at få denne type virksomheder til at inve-

stere mere i videnopbygning, primært af den forskningsbaserede STI-type, mens også den interaktions- og erfaringsbaserede DUI-type, der er omtalt i kapitel 2.4. Generelt peger de forskellige produktudviklingsmåder identificeret i nærværende kapitel dog på behovet for en mangefacetteret innovationspolitik, der tager højde for, at der er en heterogenitet i virksomhedsbestanden, der i stor udstrækning går på tværs af traditionelle brancheskel. Det skal dog understreges, at klasseanalysen foretaget i dette kapitel kun er én måde at klassificere virksomheder på ud fra ét givet sæt af variable, og at andre variable, der fokuserer på andre aspekter af produktudvikling end de her inddragne, vil sandsynligvis lede til andre grupperinger.

Appendiks: Metode

Gennemførelse

Interviewene blev gennemført som telefoninterviews i perioden februar-april 2004 af Jysk Analyse-institut ved hjælp af et CATI (computer assisted telephone interviewing) software program kaldet SOPHI. Det havde blandt andet den fordel, at interviewerens i løbet af interviewet undlod at stille spørgsmål, som et tidligere svar havde vist ikke var relevante for den pågældende.

Inden interviewrunden blev der gennemført en pilottest på 30 virksomheder. Denne gav anledning til mindre korrektioner af spørgerammen.

Stikprøven blev identificeret ud fra en database fra Købmandsstandens oplysningsbureau. Database-n indeholdte efter rensning for dobbelttælling, filialer og virksomheder med manglende oplysning 5395 fremstillingsvirksomheder (NACE koder 15 til 36) med 10 eller flere ansatte. Målsætningen for antallet af gennemførte interviews var bestemt af fire ting: a) budgettet b) den gennemsnitlige interviewtid (påvirker budgettet) c) at vi minimum ville have 1000 observationer d) at vi minimum ville have 200 virksomheder som har gennemført eller købt forskning og udvikling.

Som det fremgår af tabel A1 blev 1985 af de 5395 virksomheder i databasen tilfældigt udvalgt, ringet op og der blev opnået kontakt med relevant kontaktperson. Udover disse virksomheder var der 70 som viste sig ikke at eksistere og 97 som ikke kunne tilskrives målgruppen. Desuden var der 694, hvor det ikke lykkedes at komme i kontakt med den relevante respondent. Der blev gjort indtil 35 forsøg pr. virksomhed. I alt blev 2846 virksomheder kontaktet.

Af de 1985 virksomheder, hvor det lykkedes at opnå kontakt, var det i 202 (10%) virksomheder ikke muligt at træffe en svarperson til besvarelsen af spørgsmålene. I 465 tilfælde (23%) ønskede svarpersonen ikke at deltage i undersøgelsen eller virksomheden nægtede af principielle årsager. Tilbage var 1318 virksomheder, som ønskede at deltage.

Tabel A1: Population, kontaktede og interviewede virksomheder fordelt på brancher

	Population	Kontaktede	Deltagere
Næring/nydelse	10%	8%	9%
Tekstil/beklædning	4%	4%	4%
Træindustri	5%	5%	5%
Papir/grafisk	11%	12%	12%
Kemisk	3%	3%	3%
Gummi/plast	6%	5%	5%
Sten, ler, glas	4%	4%	3%
Fremstil./forarb. af metal	21%	21%	20%
Maskinindustri	16%	17%	16%
Elektronik	11%	12%	13%
Transportmiddel	1%	2%	2%
Møbel og anden fremstilling	8%	8%	7%
Total	5.395	1.985	1.318

Tabel A2: Population, kontaktede og interviewede virksomheder fordelt på størrelsesgrupper

	Population	Kontaktede	Deltagere
10-19 ansatte	42%	43%	40%
20-49 ansatte	33%	34%	33%
50-99 ansatte	13%	12%	13%
100-199 ansatte	7%	7%	8%
200+ ansatte	6%	5%	6%
Total	5.395	1.985	1.318

Som det fremgår af tabellerne er der nøje overensstemmelse mellem population, sample og realised sample. Dette gør, eftersom der ikke er stratificeret men trukket tilfældigt i dannelsen af stikprøven, at det ikke er nødvendigt at foretage vejning af data.

Tabellen neden for viser svarprocenten og hvor mange produktudviklende virksomheder, der er interviewet. I 10% af tilfældene blev den relevante svarperson ikke truffet. Der er 465 virksomheder (23%) som ikke ønsker at deltage svarende til en response rate på 73.2% (1308/1786). Det svarer til den opnåede response rate fra 1997 undersøgelsen, og vurderes at være tilfredsstillende.

Tabel A3: Materialets sammensætning

	Antal	Procent
Ingen kontaktperson/udvikling	202	10%
Ønsker ikke at deltage	465	23%
Deltager – ingen udvikling	748	38%
Deltager – udvikling	570	29%
Total	1985	100%

Hvert interview har i gennemsnit varet 15 min., spændende fra 5-6 minutter i de af interviewene som foregik med virksomheder som ikke har produktudviklet til, 45 minutter ved enkelte af de virksomheder, som har produktudvikling, forskning og udvikling og mange samarbejdspartnere.

Spørgeteknik og begrebsforståelse

Der er tilstræbt en høj validitet og reliabilitet af dataene. Generelt har spørgsmålene været forståelige for respondenterne, bedømt ud fra interviewernes tilbagemeldinger og andelene af virksomheder, som i de enkelte spørgsmål svarer ”ved ikke”.

I interviewet blev virksomhederne således præsenteret for en definition på centrale begreber som produktudvikling, samarbejde og forskning og udvikling for at få etableret en fælles forståelse af begreberne. Virksomheder kan have forskellige opfattelse af, hvad f.eks produktudvikling er. Derfor blev definitionen læst op for alle informanter. Af hensyn til sammenlignelighed med den tidligere undersøgelse er der fastholdt definitioner fra denne. Det vil sige:

Definition af produktudvikling:

Følgende blev læst op for alle informanter:

'Ved produktudvikling forstås i den her undersøgelse udvikling af et håndgribeligt produkt, som i sit design, i sin konstruktion, ved sin ydeevne eller på anden måde er nyt for virksomheden. Der tænkes altså f.eks. ikke på de småændringer, som kun vedrører produktets udseende. Og heller ikke på de tilfælde, hvor virksomhedens produkter rutinemæssigt bliver tilpasset hver enkelt kunde. Undersøgelsen omfatter heller ikke udvikling af nye processer i virksomhedens produktion, f.eks. indkøring af maskiner med ny teknologi eller ny organisering af produktionsprocessen.'

Definition af samarbejde:

Hvis informanten udtrykte tvivl blev følgende læst op:

'Det er f.eks. samarbejde hvis samarbejdspartneren har skræddersyet en komponent eller givet input af viden om noget, der er vigtigt for produktudviklingen. Det er derimod ikke samarbejde, at en leverandør i forbindelse med udviklingen af et produkt har givet tilbud på at levere et bestemt antal af en standardkomponent.'

Definition af en udenlandsk partner:

Som udgangspunkt antog vi, at informanterne umiddelbart kunne afgøre, om en partner var

dansk eller udenlandsk. Blev der udtrykt den mindste tvivl, blev følgende læst op af intervieweren:

'Danske betyder, at den del af virksomheden eller organisationen, som I eventuelt har samarbejdet med, ligger i Danmark. Uanset om den er dansk eller udenlandsk ejet. Tommelfingerregel: At virksomheden ikke skulle ringe til udlandet, når de skulle aftale et møde'

'Udenlandske betyder, at den del af virksomheden eller organisationen, som I eventuelt har samarbejdet med, geografisk ligger i udlandet. Uanset om den er dansk eller udenlandsk ejet. Tommelfingerregel: At virksomheden skulle ringe til udlandet når de skulle aftale et møde.'

Der er tale om en ganske bred definition af produktudvikling, hvor det afgørende er, hvorvidt der er tale om noget nyt for virksomheden. Der kan således i princippet være tale om relativt små ændringer, som alligevel kan være af væsentlig betydning for den pågældende virksomhed.

Spørgeteknisk er der kombineret såkaldt "aided recall", det vil sige at hjælpe respondentens hukommelse på vej ved at spørge til hver mulig svarkategori, og spørgsmål som forlader sig på respondenternes spontane hukommelse. Aided recall er meget tidskrævende. Da vi i denne undersøgelse har et bredere og større sæt af spørgsmål har det været nødvendigt at undlade at anvende aided recall i visse tilfælde hvor det ellers var anvendt i den tidligere undersøgelse (partnere vedr. samarbejde).

Spørgsmål blev i det enkelte interview stillet i en ny tilfældig rækkefølge for at undgå skævheder, som kunne opstå, hvis alle informanter blev spurgt om de relevante kategorier i samme rækkefølge.

Materialets sammensætning

Som nævnt er der oparbejdet et datamateriale som er repræsentativt for dansk fremstillingsindustri. Tabel A4 belyser nogle strukturelle karakteristika ved datamaterialet opgjort på henholdsvis produktinnoverende og ikke-innoverende (men interviewede) virksomheder.

Tabel A4: Strukturelle karakteristika ved datamaterialet.

	Ikke-produktudviklende			Produktudviklende		
	Mean	Median	N	Mean	Median	N
Størrelse (antal ansatte)	62,61	23	735	129,61	35	568
Alder (etableringsår)	1974,9	1982	712	1972,9	1981	541
Antal produktinnovationer	NA	NA	-	9,53	4	570
Antal samarbejdspartnere	NA	NA	-	4,41	1	570
Antal personer i virksomheder med F&U aktiviteter	NA	NA	-	7,36	3	225

Kvalitative interviews

Som et supplement til den kvantitative survey-analyse er der gennemført en række kvalitative interviews med udvalgte virksomheder. Et af formålene med de kvalitative interviews er at få en dybere forståelse af, hvilken rolle forsknings- og udviklingsaktiviteter – virksomhedsinterne eller købte – spiller for danske virksomheders produktinnovationsaktiviteter. Men interviewene bidrager også til en større forståelse af, hvad forsknings- og udviklingsaktiviteterne rent faktisk går ud på; hvordan F&U-aktiviteter organiseres i de F&U-udførende virksomheder; samt hvilke inputs virksomhederne trækker på. Interviewene er i rapporten brugt til illustrere, validere og uddybe pointer fra den kvantitative del af undersøgelse.

Ud over ovennævnte fokus på F&U-aktiviteter, berører de kvalitative interviews en række specifikke emner, der er relateret til F&U og produktudvikling. Disse emner omfatter:

- Adgangen til kvalificeret arbejdskraft.
- Brugen af efteruddannelse i relation til produktudvikling/F&U.
- Internationalisering af samarbejde.
- Lokalisering og geografisk afstand til samarbejdspartnere.
- Særlige barrierer for små/nystartede virksomheder.
- Rådgivningsmæssige barrierer for F&U og produktudvikling.
- HRM/Ledelse af innovationsprocesser i større, F&U-udførende virksomheder.

De interviewede virksomheder kan ikke betragtes som statistisk repræsentative. Virksomhederne er udvalgt ud fra deres besvarelser i det kvantitative survey med henblik på at have mulighed for at afspejle forskellige aspekter af ovennævnte emner. Interviewene er gennemført som semi-

strukturerede interviews med udgangspunkt i en vejledende interviewguide med åbne spørgsmål. Interviewguiden er opbygget i blokke, der har muliggjort fleksible interviews.

Tabellen neden for giver en oversigt vdr. strukturelle karakteristika ved de interviewede virksomheder.

Tabel A5: Oversigt over interviewvirksomheder.

	Branche	Antal ansatte	Egen/kun købt F&U
Case 270404_01	Fremstilling af hydrauliske og pneumatiske maskiner	80	Kun købt F&U
Case 270404_02	Fremstilling af udstyr til industrielle processtyringsanlæg	30	Kun købt F&U
Case 040504	Fremstilling af gummiprodukter	16	Egen F&U
Case 060504	Fremstilling af antenner og antenneanlæg	150	Kun købt F&U
Case 100504	Mørtelværker	65	Egen F&U
Case 110504	Fremstilling af metal konstruktioner og dele heraf	8*	Egen F&U
Case 180504_1	Fremstilling af håndværktøj	14	Egen F&U
Case 180504_2	Jern- og stålrør	139	Egen F&U
Case 190504_1	Fremstilling af maskiner til føde-, drikke- og tobaksvareindustri	18	Egen F&U
Case 190504_2	Fremstilling af ventilations- og køleanlæg til erhvervsmæssig brug	45	Egen F&U
Case 280504	Apparater til måling	500	Egen F&U

* Virksomhedens antal ansatte varierer med aktivitetsomfanget, derfor har virksomheden, på trods af grænsen på mindst 10 ansatte for deltagende virksomheder, kun 8 ansatte på interviewtidspunktet.

Litteratur

- Analyseinstitut for Forskning (2003), *Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde – Forskningsstatistik 2001*.
- Archibugi, D., Michie, J. (1995), 'The globalisation of technology: a new taxonomy', *Cambridge Journal of Economics*, **19**, pp. 121-140.
- Borberg, A.L. (2001), 'En empirisk undersøgelse af regionale forskelle i virksomheders forskning og udviklingsaktiviteter', *Analyseinstitut for Forskning Working Papers* 2001/3.
- Braczyk, H.-J., Cooke, P., Heidenreich, M. (eds.) (1998), *Regional Innovation Systems: The role of governances in a globalized world*. University College London, London.
- Christensen, Jesper L. (2003): "Innovation i Nordjylland", notat, Nordjysk Konjunkturbarometer, <http://www.business.auc.dk/njk/innovation.pdf>.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1990), 'Absorptive Capacity: A New Perspective of Learning and Innovation', *Administrative Science Quarterly*, **35**, pp. 128-152.
- Cooke, P., Gomez Uranga, M., Etxebarria, G. (1997), 'Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions', *Research Policy* **4-5**, pp. 475-491.
- Courchene, T. (1995), 'Glocalization. The Regional/International Interface', *Canadian Journal of Regional Science*, **18**, pp. 1-20.
- Edquist, C. (ed.) (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter, London.
- Edquist, C. (forthcoming), 'Systems of Innovation - A Critical Review of the State of the Art'. Kapitel 7 i: Fagerberg, J. et al. (eds.), *Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford.
- Erhvervs- og Boligstyrelsen (2002), *De nye virksomheder - 4. statistiske portræt af iværksættere*, København.
- Feldman, M.P., Florida, R. (1994), 'The Geographic Sources of Innovation: Technological Infrastructure and Product Innovation in the United States', *Annals of the Association of American Geographers*, **84**, pp. 210-229.
- Freeman, C. (1987), *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter, London.
- Gjerding A.N., m.fl. (1997), *Den fleksible virksomhed. Omstillingspres og fornyelse i dansk erhvervsliv*. DISKO-projektet: Rapport, nr. 1, Erhvervsudviklingsrådet.
- Graversen, E.K, Lauridsen, P.S., Mortensen, P.S. (2003), *Klyngeanalyse af virksomheders karakteristika i samspilsprojektet*. Århus, Analyseinstitut for Forskning.
- Hagedoorn, J. (2002), 'Inter-firm R&D partnerships: An overview of major trends and patterns since 1960', *Research Policy* **4**, pp. 477-492.
- Kleinknecht, A. (1991), 'More Evidence on The Undercounting of Small Firm R&D', *Research Policy*, **20**, pp. 579-587.
- Kleinknecht, A., Reijnen, J.O. (1992), 'Why do firms cooperate on R&D? An empirical study', *Research Polic*, **4**, pp. 347-360.
- Krugman, P. (1991), *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge, MA.

- Lundvall, B.-Å. (2004), *Innovation Policy in the Learning Economy*. Contribution to the Dutch Innovation Platform, Amsterdam, May 2004.
- Lundvall, B.-Å. (1999), *Det danske innovationssystem – et forskningsbaseret debatoplæg om innovationspolitiske udfordringer og handlemuligheder*. DISKO-projektet: Rapport, nr. 9, Erhvervsudviklingsrådet.
- Lundvall, B.-Å. (1988), 'Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation', i Dosi, G. et al. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, London.
- Lundvall, B.-Å. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.
- Madsen, P.T. (1999), *Den samarbejdende virksomhed*. DISKO-projektet: Rapport, nr. 6, Erhvervsudviklingsrådet Erhvervsudviklingsrådet, København.
- Narula, R. (2002), 'The implications of growing cross-boarder interdependence for systems of innovation', *MERIT-Infonomics Research Memorandum Series*, No. 2002-017, Maastricht University.
- Nelson, R.R. (ed.) (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Press, Oxford.
- Niosi, J., Bellon, B. (1996), 'The Globalization of National Innovation Systems', kapitel 6 i: de la Mothe, J., Paquet, G. (eds.), *Evolutionary Economics and the New International Political Economy*. Pinter, London.
- OECD (1996), *Technology and Industrial Performance*. OECD, Paris.
- OECD (1999), *Managing National Innovation Systems*. OECD, Paris.
- OECD (2001), *Innovative People: Mobility of Skilled Personnel in National Innovation Systems*. OECD, Paris.
- OECD (2002), *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. OECD, Paris.
- Patel, P., Pavitt, K. (1998), 'National Systems of Innovation Under Strain: The Internationalisation of Corporate R&D', *SPRU Electronic Working Paper Series*, No. 22, University of Sussex.
- Patel, P., Vega, M. (1999), 'Patterns of Internationalisation of corporate technology: location vs. home country advantages', *Research Policy*, **2-3**, pp. 145-155.
- Pavitt, K. (1984), 'Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory', *Research Policy*, **13**, pp. 343-373.
- Pavitt, K. (1996), 'Key Characteristics of Large Innovating Firms', s. 357-366 i: M. Dodgson, Rothwell, R. (eds.), *The Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar, Aldershot.
- Pianta, M. (1999), 'Technology, growth and employment: do national systems matter?', kapitel 4 i: Archibugi, D., Howells, J., Michie, J. (eds.), *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Porter, M.E. (2003), 'The Competitive Advantage of Regions', *Regional Studies* **6-7**, pp. 549-578.

- Schumpeter, J.A. (1911/1934), *Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Schumpeter, J.A. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*. Unwin, London (6. udgave, udgivet 1987).
- Soh, P.-H., Roberts, E.B. (2003), 'Networks of innovators: a longitudinal perspective', *Research Policy*, **9**, pp. 1569-1588.
- Storper, M. (1992), 'The Limits to Globalisation: Technology districts and International Trade', *Economic Geography*, **68**, pp. 60-93.
- Storper, M., Venables, A.J. (2003), 'Buzz: Face-to-Face Contact and the Urban Economy', papir præsenteret på *DRUID Sommerkonferencen Creating, Sharing and Transferring Knowledge – The Role of Geography, Institutions and Organizations*, København 12.-14. juni 2003.
- Tether, B.S. (2002), 'Who co-operates for innovation, and why - An empirical study', *Research Policy*, **6**, pp. 947-967.
- Therrien, P. (2003), 'City and Innovation: Different Size, Different Strategy', papir præsenteret på *DRUID Sommerkonferencen Creating, Sharing and Transferring Knowledge – The Role of Geography, Institutions and Organizations*, København 12.-14. juni 2003.
- Winter, S.G. (1984), 'Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes', *Journal of Economic Behavior and Organization*, **5**, pp. 287-320.