



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Lokal innovation og produktion af teknologi til fiskeindustri

-Betingelser for lokalisering af innovation og produktion af maskiner og udstyr til fiskeindustri i Alaska og Island

Eliassen, Søren

Publication date:
2000

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Eliassen, S. (2000). *Lokal innovation og produktion af teknologi til fiskeindustri: -Betingelser for lokalisering af innovation og produktion af maskiner og udstyr til fiskeindustri i Alaska og Island.*

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.

Lokal innovation og produktion af teknologi til fiskeindustri

**-Betingelser for lokalisering af innovation og produktion af maskiner
og udstyr til fiskeindustri i Alaska og Island**

Ph.d.-afhandling af

Søren Eliassen

Roskilde Universitetscenter
December 2000/September 2006

Lokal innovation og produktion af teknologi til fiskeindustri

-Betingelser for lokalisering af innovation og produktion af maskiner og udstyr til fiskeindustri i Alaska og Island

Indhold

1: Problem og metode	1
1.1 Indledning	1
1.1.1 Fiskerisektoren i den arktiske økonomi	
1.1.2 Udvikling af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island	
1.2 Problemstilling.....	4
1.3 Metodeovervejelser	6
1.3.1 Metodemæssige konsekvenser af det evolutionære udgangspunkt	
1.4 Forskningsmål og afgrænsninger.....	9
1.5 Læsevejledning.....	11
2: Faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne.....	13
2.1 Grundlaget for konkurrenceevne, i et neo-klassisk perspektiv.....	14
2.2 Grundlaget for konkurrenceevne, i innovationsteoretisk perspektiv	16
2.2.1 Innovationsprocessens forstærkede usikkerhed	
2.2.2 Pull-push faktorer i innovationsprocessen	
2.2.3 Feedback koblingernes kvalitative indhold – læring	
2.3 Faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne	28
2.3.1 Overordnede institutionelle rammer	
2.3.2 Relationelle forhold	
2.4 Opsamling.....	35

3: Lokalisering af faktorer med betydning for innovative producenters konkurrenceevne	39
3.1 Omkostningsminimering som lokaliseringsfaktor.....	40
3.1.1 Transport som omkostningsenhed for geografisk variable omkostningsfaktorer	
3.1.2 Eksternalitetsfordele i agglomerationer	
3.1.3 Krav til lokaliseringens rammebetingelser for lave enhedsomkostninger	
3.2 Det samfundsmæssige udviklingsniveau som institutionel rammebetingelse.....	44
3.2.1 Analysen af det samfundsmæssige udviklingsniveau.	
3.2.2 Specielle nordlige forhold	
3.3 Lokalisering af uformelle institutioner	49
3.3.1 Uformelle institutioner i interaktion og vidensspredning	
3.3.2 Lokalisering af interaktionsfremmende uformelle institutioner	
3.3.3 Lokalisering af uformelle interaktionsfremmende institutioner i de nordlige regioner	
3.4 Opsamling.....	55
4: Den empiriske metode	57
4.1 Model for den empiriske analyse.....	57
4.1.1 Karakteristiske træk og udviklingsdynamikker for virksomheder, der producerer maskiner til fiskeindustrien	
4.1.2 De regionale rammebetingelser	
4.1.3 Komparativ diskussion af rammebetingelser i Alaska og Island	
4.1.4 Analyseniveauernes samspil	
4.2 Datamateriale og feltarbejdsmetoder.....	62
4.2.1 Periodisering	
4.2.2 Valg af innovationsforløb til analyse	
4.2.3 Datamateriale	
5: Internationale konkurrenceforhold for producenter af maskiner til fødevarerindustrien	69
5.1 Generelle indikatorer for teknologiniveau og teknologirelationen.....	70
5.1.1 F&U investeringer som indikator for teknologiniveau	
5.1.2 Strukturelle innovations relationer som indikator for teknologiniveau	
5.2 Fødevarerindustriens innovation og egen F&U	73
5.3 Karakteristik af virksomheder, der fremstiller maskiner til fødevarerindustrien	75
5.3 Krav til rammebetingelser for produktion af maskiner til fødevarerindustri.....	77

6: Regionale rammebetingelser i Alaska.....	79
6.1 Økonomisk og befolkningsmæssig udvikling i historisk perspektiv.....	79
6.2 Den erhvervsstrukturelle udvikling i Alaska 1965-1995.....	84
6.3 Vidensudviklings- og formidlingsinstitutioner i Alaska	90
6.3.1 Forsknings- og uddannelsesinstitutioner med betydning for fiskerisektoren	
6.3.2 Offentlig teknologistøtte	
6.4 Opsamling.....	94
7: Komplementære brancher: Fiskeindustri og produktionsmiddelindustri	
i Alaska.....	95
7.1 Industri med produktionsmiddelfremstilling.....	95
7.2 Fiskeindustrien i Alaska	98
7.2.1 Fiskeindustriens økonomiske- og beskæftigelsesmæssige betydning for Alaska	
7.2.2 Fiskeindustriens økonomi	
7.2.3 Private organisationer i fiskerisektoren	
7.2.4 Virksomhedernes geografiske struktur - kontrol udenfor Alaska	
7.3 Pollockfiskeriet til surimi og fileter.....	112
7.3.1 Pollockfiskeriets historie	
7.3.2 Udviklingen i pollockforarbejdning i Alaska	
7.3.3 Markedet for surimi	
7.4 Laksefiskeri og - forarbejdning	117
7.4.1 Laksefiskeriet i Alaska	
7.4.2 Lakseindustrien i Alaska	
7.4.3 Markedet for lakseprodukter	
7.5 opsamling.....	123

8: Analyse af innovation af surimilinie og pinbone-maskiner samt uformelle interaktionsfremmende institutioner	127
8.1 Surimifremstilling i Alaska	128
8.1.1 Japansk teknologi til fremstilling af surimi	
8.1.2 De konkrete organisatoriske rammer for den teknologiske udvikling	
8.2 Innovationsforløbet af surimi forarbejdningslinien på Alaska Pacific Seafood, Kodiak.....	132
8.3 Maskiner til at fjerne nerveben fra laks i Alaska.....	138
8.3.1 Tidligere pinbonemaskiner	
8.4 Udviklingsprojekter omkring maskiner til fjernelse af nerveben i laks.....	142
8.4.1 Automatic salmon pinbone puller fra Innerspace Technologies of Alaska inc	
8.4.2 Mechanical Pin Bone Removal device fra University of Alaska, Fairbanks	
8.4.3 Total Bone Removal System (TBRS) fra Wadsworth, Sequim Washington	
8.5. Opsamlende diskussion	151
8.5.1 Innovationsforløbenes karakter	
8.5.2 Uformelle interaktionsfremmende institutioner	
9: Regionale rammebetingelser i Island.....	157
9.1 Historisk udvikling befolkningsmæssigt, økonomisk og politisk	157
9.2 Den erhvervsstrukturelle udvikling i Island 1965-1995	160
9.2.1 Handelsmønsteret	
9.2.2 Maskinindustrien i vareeksporten	
9.3. Islandske vidensudviklings og -formidlingsinstitutioner	165
9.3.1 Forsknings- og uddannelsesinstitutioner med betydning for fiskerisektoren	
9.3.2 Offentlig teknologistøtte	
9.4 Opsamling.....	168
10: Komplementære brancher: Fiskeindustri og produktionsmiddelindustri i Island.....	171
10.1 Maskiner til fiskeindustrien og anden produktionsmiddelindustri.....	171
10.2 Fiskeindustrien i Island.....	174
10.2.1 Fiskeindustriens økonomiske og beskæftigelsesmæssige betydning for Island	
10.2.2 Generel udvikling indenfor fiskeindustrien i Island	
10.2.3 Private institutioner med relation til fiskerisektoren	
10.3 Bundfiskeriet til frosne produkter.....	180
10.3.1 Udviklingen af islands fryseindustri	
10.3.2. Markedet for de islandske fiskeprodukter	
10.4 Opsamling.....	184

11 Analyse af innovation af vægte og proceskontrol samt uformelle institutioner ..	187
11.1 De innoverede procesteknologier i forhold til internationalt konkurrerende teknologier.....	187
11.2 Analyse af 3 innovationsprocesser i Póls.	192
11.2.1 Første elektroniske vægt	
11.2.2 Bådvægt	
11.2.3 Samvalgsmaskinen til fladfisk	
11.3 Analyse af 3 produktudviklingsprocesser i Marel.....	197
11.3.1 Første elektroniske vægt	
11.3.2 MP3 processtyringssystem	
11.3.3 Portioneringsmaskine	
11.4 opsamlende diskussion	205
11.4.1 Innovationsforløbenes karakter	
11.4.2 Interaktionsfremmende miljøer	
12 Komparativ diskussion	211
12.1 Virksomhedsniveau: innovationsforløbene	211
12.1.1 Karakteren af de analyserede innovationsprocesser	
12.1.2 Innovationsforløbene i forhold til de generelle branchekarakteristika	
12.2 De institutionelle rammebetingelser for producenter af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island	219
12.2.1 Erhvervsstrukturelle forhold og institutionelle forhold	
12.2.2 Branchestrukturer i produktionsmiddelindustri og fiskeindustri	
12.2.3 Uformelle interaktionsfremmende institutioner	
13: Konklusion	233
13.1 Hvorfor omsættes innovationer til produktion i Island og ikke i Alaska	233
13.1.1 Virksomhedsniveauet	
13.1.2 Det branchestrukturelle niveau	
13.1.3 De samfundsmæssige institutionelle rammebetingelser	
13.1.4 Opsamling: forklaringer på innovation og produktion af maskiner	
13.2 Innovativ maskinproduktion i Arktis/nordlige samfund og lokaliseret læring.....	246
Referencer	251
Litteratur	251
Organisationers hjemmesider og reklamematerialer	275
Personlige interviews.....	276
Island	
Alaska	

Bilag

Bilag 1: forløbsbeskrivelse af udvikling af surimiforarbejdning i Alaska.....	279
Bilag 2: beskrivelse af 3 forløb af innovation af pinbonemaskiner i Alaska	289
Bilag 3: Póls udviklingshistorie, samt forløbsbeskrivelser for udvalgte innovationsforløb	301
Bilag 4: Marels udviklingshistorie, samt forløbsbeskrivelser for udvalgte innovationsforløb	313
Bilag 5: Interviewguides for interview af virksomheder og organisationer	325
Bilag 6: De anvendte industrielle klassificeringssystemer	333
Bilag 7: Udvikling af laksekonservesindustrien i Alaska 1878 til statsdannelsen i 1959	341

Figurer og tabeller:
Figurer

Figur 2.1: Kline og Rosenbergs kædemodel for innovation	20
Figur 4.1: Forståelsesramme for den empiriske analyse af rammebetingelser for lærebaseret produktion af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island.....	60
Figur 5.1: Værdien af den amerikanske produktion af maskiner til fødevarerproduktion, 1965-1994. Faste 1987-\$.....	77
Figur 6.1: Befolkningsudviklingen i Alaska, fordelt på oprindelig befolkning og ikke-oprindelig befolkning 1740-1995	82
Figur 6.2: Lokalisering af befolkning i Alaska i delregioner. 1970 og 1990	83
Figur 6.3: Mobilitet i Alaska 1965-1990. Andel af befolkning der 5 år tidligere havde bopæl i samme/andet censusområde i Alaska eller stat/land udenfor Alaska 1970, 1980 og 1990. Personer over 5 år	84
Figur 6.4: BNP pr. indbygger for Island, USA og Alaska med og uden olie indtægter ...	85
Figur 6.5: Alaska 1965-1995. Beskæftigelse fordelt på landbrug og fiskeri, olie og minedrift, fremstilling, byggeri og offentlige værker samt privat og offentlig service	86
Figur 6.6: Alaska 1965-1995. Samlet BNP fordelt på landbrug og fiskeri, olie og minedrift, fremstilling, byggeri og offentlige værker samt privat og offentlig service	87
Figur 6.7: BNP i fremstillingsektoren i Alaska 1965-1995 i % af den samlede BNP. Fordeling mellem forbrugsvarerindustri (fødevarer, træ og papir) og anden industri (herunder produktionsmiddelindustri)	88
Figur 6.8: Alaska 1965-1995. BNP i de eksportorienterede primære erhverv i forhold til totale BNP. Landbrug, fiskeri og skovdrift, industriel forarbejdning af fødevarer, træ og papir, samt metaludvinding. Olie er hhv. medregnet og fratrukket såvel gruppen af sektorer den som samlede BNP	89
Figur 6.9: Uddannelsesniveaut i Alaska 1960-1990. Højeste afsluttede uddannelsesgrad for personer over 25 år	90
Figur 7.1: Antallet af ansatte i produktionsmiddelindustrien (SIC 34, 35, 36, 37 og 38). Årligt gennemsnit. Alaska 1965-1995	96
Figur 7.2: Antal ansatte i SIC grupperne 34-38 i Alaska 1965-1995, amt deres andel af totalt antal civilt ansatte i Alaska.....	97
Figur 7.3: Fangster af bundfisk (pollock og anden bundfisk), laks, krabber og sild ud for Alaska 1965-1995. 1000 metriske tons	99
Figur 7.4: Fiskeri og fiskeforarbejdning i Alaskas økonomi, 1965-1995. Andel af BNP (af total og total eksklusiv olie), samt andel af civil beskæftigelse	100
Figur 7.5: Forarbejdning af fisk til konserver (SIC 2091), Alaska 1967-1997. Antal ansatte og omsætning (1987 \$), 5 års intervaller	102
Figur 7.6: Forarbejdning af fisk til frisk og frossen stand (SIC 2092), Alaska 1967-1997. Antal ansatte og omsætning (1987 \$), udvalgte år	103
Figur 7.7: Arbejdskraft produktivitet i forarbejdning til konserver (SIC 2091) og forarbejdning til frisk og frossen stand (SIC 2092), Alaska 1967-1997. I faste 1987 US-\$. 5 års intervaller	103
Figur 7.8: Kapitaludgifter til ny investeringer som andel af omsætningen i henholdsvis forarbejdning til konserver (2091) og forarbejdning til frisk/frossen stand (2092). Alaska 1967-1997. 5 år intervaller	104

Figur 7.9: Den amerikanske 200 sømle eksklusive zone ud for Alaska	113
Figur 7.10: Pollock fangst ud for Alaska 1962 - 1996. Fordeling på udenlandsk, joint-venture og amerikansk fiskeri. Beringshavet og North Pacific samlet	114
Figur 7.11: Fordelingen mellem hav- og landproduktion af pollock landinger fanget i hhv. Alaskabugten og Beringshavet og Aleuterne. 1986-1995	115
Figur 7.12: Produktionsgangen i surimifremstilling	116
Figur 7.13: Landinger af de fem laksearter fra Alaska farvande, 1965-1995. 1000 metriske tons rund vægt	119
Figur 7.14: Produktionsgangen i dåsekonservering	120
Figur 7.15: Produktionsgangen i laksefrysning	121
Figur 7.16: Lakseprodukter Alaska 1965-1995. Konserves, frisk, frossen og andet. 1000 metriske tons	121
Figur 7.17: Værdien af lakseprodukter Alaska 1965-1995. Konserves, frisk, frossen, andet og rogn. Mill. US-\$ løbende	122
Figur 7.18a og 7.18b: Produktionsformer for Pink salmon (a) og Chinook (b) fra Alaska 1965-1995. 1000 metriske tons. Eksklusiv rogn	122
Figur 8.1: Traditionel japansk surimifremstilling	129
Figur 8.2: Schematisk tegning af surimiprocenlinien i Alaska Pacific Seafood, Kodiak	133
Figur 8.3: Benstrukturen i laks. Tværsnit med nerveben (pinbone) markeret	138
Figur 8.4: Tidslinie over maskiner til at fjerne nerveben fra laks. Internationale konkurrenters produktlanceringer og Alaska relaterede udviklingsprojekter	142
Figur 8.5: Model 50 af Total Bone Removal System. 3 styk	148
Figur 9.1: Befolkningsudviklingen i Island 1900-1995, over 5-års intervaller	159
Figur 9.2: Årlig migration (sum af ind- og udflytning) fra Island 1965-1995, i 5-års grupper	159
Figur 9.3: Fordeling af befolkningen i Island i delregioner, 1965 og 1995. Antal	160
Figur 9.4: Island 1965-1995. Beskæftigelse fordelt på landbrug og fiskeri, fremstilling, byggeri og offentlige værker, privat service og den offentlige sektor	161
Figur 9.5: Island 1973-1995. BFI (Brutto faktor indkomst) fordelt på landbrug og fiskeri, fremstilling, byggeri og offentlige værker, privat service og offentlig sektor	162
Figur 9.6: Fremstillingsektoren i Island 1973-1995, fordeling mellem forbrugsvareindustri og produktionsmiddelindustri	162
Figur 9.7: Handelsstrukturen for Island 1965-1995. Vareeksporten i grupper som andel af samlet BNP. Brændstof, mineraler og metal, Anden primær (fiske- og landbrugsprodukter) samt anden fremstilling	163
Figur 9.8: Island 1965-1995, opgjort i 5-års perioder. Eksportens sammensætning i hovedgrupper	164
Figur 9.9: Island 1965-1995, opgjort i 5-års perioder. Eksport af industrivarer (ikke fiskeri- og landbrugsprodukter), delt i forarbejdede landbrugs- og fødevarer, mineraler og andet	164
Figur 10.1: Beskæftigede i SIC grupperne 38-39 samt andel af total beskæftigelse. Island 1965-1995, mandår	172
Figur 10.2: Eksport af elektronisk vejeudstyr og maskiner til fiskeforarbejdning fra Island 1981 til 1995. Faste 1990 priser, mill. Iskr og andel af samlede vareeksport	173
Figur 10.3: Fiskeri og fiskeforarbejdning i Islands økonomi 1965-1995- Andele af total BFI, beskæftigelse og eksport	175

Figur 10.4: Islandske fiskefangster 1965-1995. 1000 tons	176
Figur 10.5: Værdi af eksport af marine produkter fra Island 1965-1995. Relativ fordeling mellem typer af forarbejdning: Frosne produkter: torsk og bundfisk, rejer og andet, samt Salfiskeprodukter og Andet.....	176
Figur 10.6: Fiskeindustrien i Island 1965-1995. Index over antal beskæftigede (mandår) og produktionsværdi. 1990=100	177
Figur 10.7: Faste brutto investeringer i den islandske fiskeindustri, 1965-1995. Faste 1990 priser (mill. Iskr), og andel af samlede eksportværdier	178
Figur 10.8: Trimmelinie i Norðurtangi, Isafjörður 1995	182
Figur 10.9: Produktionsgangen i moderne fryselinie, Island 1995.....	183
Figur 11.1: Tidslinier over Póls og Marels produktudvikling, markedsføringsår for 1. udgave. Desuden konkurrenters tilsvarende produktlanceringer. Før 1976 engelske, derefter danske	190
Figur 11.2: Marels elektroniske pakkevægt.....	199
Bilag 1: Figur 1: Skematisk tegning af surimiprocesslinien i Alaska Pacific Seafood, Kodiak.....	280
Bilag 2: Figur 1: Model 50 af Total Bone Removal System. 3 styk	296
Bilag 7: Figur 1: Fangst af laks i Alaska 1927-1959. I 1000 Mtons. landingsvægt.....	343

Tabeller

Tabel 2.1: Generelle karakteristika for de tre typer af industrielle læreprocesser27

Tabel 7.1: Beskæftigelse og anlægsstørrelser i fiskeindustrien i Alaska 1967-1997.
Antal ansatte, virksomhedsenheder og antal ansatte pr. enhed i enheder
med over 20 ansatte101

Tabel 10.1: Fiskeindustriens investeringer 1979-1995, udvalgte år. Totalt i løbende
priser og faste 1980 priser. Investeringer i bygninger og maskiner og teknik i 1980
priser, samt maskiner og tekniks relative andel af samlede investeringer178

Tabel 12.1: Ansatte i produktionsmiddelindustrien i Alaska og Island 1995,
antal og % af total beskæftigelse223

Tabel 12.2: Fiskefangster og salgs/eksportværdier i Alaska og Island 1965-1995.....224

Tabel 12.3: Værdi af fiskeproduktion i Alaska og Island 1967-1997.
Eksportværdi i Island og værdi af leverancer fra landanlæg i Alaska225

Tabel 12.4: Betydningen af fiskeri og fiskeforarbejdning i økonomierne i Alaska
og Island 1965-1995226

Bilag 3: Tabel 1: Udviklingen af Póls: virksomhedsstatus, ejerforhold og antal ansatte....301

Bilag 4: Tabel 1: Udviklingen af Marel; virksomhedsstatus, ejerforhold og antal ansatte .313

Bilag 4: Tabel 2: Delteknologier i Marels portioneringsmaskine322

Bilag 6: Tabel 1: SIC gruppe 20, 34, 35 ,36 ,37 ,38 og 39, med 4 ciffers
undergrupper. Standard Industrial Classification (SIC) 1987.....334

Bilag 6: Tabel 2: Tekst til beskrivelse af SIC-gruppe 2091, 2092 og 3556337

Bilag 6: Tabel 3: Det islandske industrielle klassifikationssystem. Fiskeri og
hvalfangst, samt fremstillingsindustri338

Kapitel 1

Problem og metode

1.1 Indledning

De arktiske og subarktiske lande og regioner har i den sidste halvdel af det 20. århundrede været ramme for bestræbelser på at udvikle politisk, kulturel og økonomisk uafhængighed af de sydlige moder- eller kolonilande. Bestræbelserne har hidtil resulteret i flere områder med forskellig strukturel relation til moderlandet og den øvrige omverden. Island blev en selvstændig nation i 1944, Alaska fik i 1959 status af delstat i USA, Grønland fik i 1979 sit hjemmestyre i forhold til Danmark, Færøerne med hjemmestyre fra 1948 diskuterer selvstændighed med fornyet kraft i disse år, Nunavut fik selvstyrestatus i 1999, mens flere nordlige republikker og delområder i Rusland får øget autonomi i disse år.

Etableringen af en selv bærende, eller 'bæredygtig' økonomi er, om ikke en forudsætning, så et vigtigt middel til at skabe det materielle grundlag for politiske uafhængighed for områderne. De er karakteriseret af en fortsat høj grad af økonomisk afhængighed af moderlandene. Det ses i handelsstrukturen, der ofte er stærkt orienteret mod moderlandet, men også som betydelige direkte subsidier til de arktiske og subarktiske (nordlige) økonomier fra de sydlige moderlande. Udvikling af en højere grad af selv bærende økonomi i de arktiske og subarktiske områder ses her som en forudsætning for at de nordlige befolkninger reelt har muligheder for at vælge hvordan-, og i hvilket omfang, de ønsker politisk og kulturel uafhængighed af de tidligere koloni- og moderlande.

De nordlige områder blev integreret i den internationale kommercielle økonomi gennem udnyttelse af de fornyelige og ikke-fornyelige ressourcer; hvalfangst, skind, og senere fisk samt i forskelligt omfang olie, kul og mineraler. Eksport af ressourcer som uforarbejdede eller kun let forarbejdede råvarer har været og er fortsat den væsentligste produktionsbaserede indtægtskilde for de fleste af disse samfund. Men der er en voksende erkendelse internt i de nordlige områder om at en større del af værdikæden bør placeres her. Således konkluderer Alaska Science and Technology Foundation i deres strategiplan:

To add more value to Alaska's economic base will require more than the extraction and export of the state's resources. It will require the processing of those resources into products the world wants to buy.

ASTF 1998b, p. 28.

Der er således allerede nogen orientering mod en øget industriel forarbejdning af egne ressourcer. De næste skridt mod højere selvcentrering af de nordlige økonomier kræver udvikling af links mellem flere led af produktionskæden indenfor staten eller regionens grænse. Det er dette spørgsmål, der er afhandlingens hovedproblemstilling: Hvad er betingelserne for udvikling af industriel produktion af produktionsmidler i de nordlige perifere områder? Hvilke eksterne konkurrencefaktorer er afgørende for innovative producenter? I hvilket omfang er konkurrencefaktorerne stedbundne, og hvilke muligheder har de nordlige regioner for at tilbyde rammebetingelser, der modsvarer de afgørende konkurrencefaktorer i sektoren?

1.1.1 Fiskerisektoren i de nordlige økonomier

Den kommercielle produktion i de arktiske og subarktiske (nordlige) samfund har som regel været baseret på udnyttelse af ganske få naturressourcer, der er blevet solgt som rene råvarer, eller ganske let forarbejdet. En lang række af disse ressourcer er blevet massivt udnyttet en kort årrække, hvorefter opmærksomheden er vendt mod andre ressourcer. De samme træk kan ses indenfor segmenter af fiskeriet, men som en fornyelig ressource har udnyttelsen af fiskeressourcen samlet set været mere stabil.

I dette århundrede har fiskeriet spillet en central rolle med hensyn til beskæftigelse og specielt som eksportvare. Historisk har fiskeri og primær forarbejdning mange steder været en del af et blandingserhverv som fisker-bonde eller fisker-fanger¹. Andre steder har ikke-fastboende stået for de kommercielle dele af fiskeriet, mens den lokale deltagelse i fiskeriet mere har haft subsistens karakter.

Som ressource kræver fisk umiddelbar forarbejdning, da den hurtigt går i forrådnelse. Uanset om der har været tale om fangst til eget forbrug eller videresalg har der været en fiske-'industri' lokalt i nærheden af fiskebankerne, som har stået for at konservere fisken, før den kunne sælges. Forarbejdningen har traditionelt foregået med enkle, ikke-automatiserede produktionsmidler: borde og knive til opskæring, derefter saltning eller tørring. Denne før-automatiserede produktion krævede ikke meget udstyr. Men med modernisering af fiskeriet som øgede fangstmængderne, blev automatisering og industrialisering af produktionen nødvendig. Dele af mekaniseringen blev udført af lokale håndværkere, men som regel blev maskiner til filetering og frysning, nogle steder også til slagtning, rensning mv., leveret af maskinproducenter udenfor de nordlige fiskeriafhængige samfund.

Selvom forarbejdningsteknologien generelt er blevet overført fra andre brancher og andre regioner, er der dog også eksempler på at behov i den lokale fiskeindustri i de fiskeriafhængige regioner, har givet anledning til udvikling af lokal maskinproduktion. En maskinproduktion, der efter etablering, har været base for fortsat produktudvikling og i en række tilfælde eksport af produktionen.

¹ Det er for eksempel tilfældet i Island, Eggertsson 1996, eller Grønland, Madsen 2000.

Selvom der kun er få og spredte eksempler på udvikling af produktion af maskiner til fiskeindustrien, kan de ses som en kvalitativ forskel i de nordlige samfunds produktionsstruktur. Fiskeindustrien er udtryk for den traditionelle og dominerende produktion og eksport af råvarer eller konsumvarer, mens maskinproducenterne repræsenterer fremstilling af produktionsmidler, der i nogle tilfælde også eksporteres. De er derfor udtryk for at nye dele af produktionskæden er placeret i det nordlige samfund. Spørgsmålet er imidlertid hvorfor disse eksempler har kunnet udvikle sig – er der tale om undtagelser? Hvilke betingelser skal der til, for at der kan udvikle sig en sektor af producenter af maskiner til fiskeindustrien?

1.1.2 Udvikling af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island

Det er en gammel drøm at automatisere fiskeindustrien i lighed med andre industrier. Men variationer i fiskene mellem arter, over sæsonen og lokaliteter har voldt store problemer. Det er ganske malende beskrevet:

De mange Forsøg, der er gjort af forskellige tekniske Ingeniører og Firmaer paa at lave Maskiner til Fiskeindustri, har bevist, hvor vanskelig denne sag er og er altid faldet uheldigt ud.

Fisken er forskellig i hver Fangst, forskellig Længde, Bredde og Tykkelse. Ligeledes er der Forskellen i Raamaterialet, der undertiden er haardt, undertiden blødt, alt efter Fiskens Friskhed eller almindelige Tilstand. Det er klart, at alle disse Faktorer frembyder store Vanskeligheder, og man har ikke fundet de muligt i det sidste Tiaar at overvinde dem ved Anvendelse af Maskiner.

Thordarson 1940, s. 245

Thordarson var dog også klar over én af de afgørende forudsætninger for at kunne løse problemerne i forbindelse med fremstilling af maskiner til forarbejdning af fisk var et dybtgående kendskab til fiskeindustriens markeder og produktionsmetoder, idet han fortsætter:

Det var nødvendigt at forstaa indtil de mindste Detailler, hvad Fiskeindustrien krævede og den rette Maade, hvorpaa enhver Art Raamateriale skulde behandles for at frembringe Produkter, der kunde tilfredsstille Markedet, før det var muligt, at nogen Konstruktion kunde lykkes.

Thordarson 1940, s. 245

Det er meget store mængder fisk, der fanges og forarbejdes i Alaska og Island. Målt i volumen er Alaska og Island de største fiskeri'stater' i det arktiske og subarktiske område. Der er en stor primær forarbejdning af fisk i fiskeindustrierne i regionerne. Det betyder, at der potentielt er en stor viden om forarbejdningen og dens problemer, ligesom fiskeindustrien kunne udgøre et stort hjemmemarked for lokale producenter af maskiner til fiskeindustrien.

Som udgangspunkt kan det derfor undre, at der er etableret virksomheder, der producerer maskiner til fiskeforarbejdning i Island, mens der ikke er eksempler på, at innovationer af maskiner og udstyr til fiskeindustrien i Alaska har ført til etablering af maskinproduktion her. Der er eksempler på, at der er igangsat og gennemført innovative aktiviteter i begge områder. Det har ikke givet anledning til etablering af

innovative virksomheder i Alaska, mens det i Island har været anledning til etablering eller styrkelse af allerede etablerede maskinproducenter.

Udgangspunktet for arbejdet er derfor en empirisk baseret undren over, at der ses eksempler på at innovative processer omsættes til produktion af maskiner til fiskeforarbejdning i Island, mens tilsvarende processer i Alaska ikke omsættes til produktion.

1.2 Problemstilling

Mere konkret er afhandlingens problemstilling at forklare den iagttagede forskel mellem Island og Alaska med hensyn til hvorvidt innovation af maskiner og udstyr til fiskeindustrien omsættes til produktion i regionen². Problemformulering lyder således:

Hvorfor medfører innovation indenfor maskiner og udstyr til forarbejdning, at der produceres maskiner i Island, mens innovation af maskiner til fiskeindustrien ikke medfører en tilsvarende maskinproduktion i Alaska?

Hvilke regionale udviklingsdynamikker og barrierer er der for at innovation omsættes til produktion?

Det er i denne sammenhæng ikke blot betingelserne for produktion af én maskine eller stykke udstyr der er i centrum, men betingelserne for etableringen af virksomheder med kontinuert innovationsbaseret produktion i de to regioner. For at en sådan produktion på sigt skal kunne overleve i en åben kapitalistisk økonomi, er den enkelte virksomhed nødt til at være konkurrencedygtig i forhold til nationale og internationale konkurrenter. Det første delelement i undersøgelsen af hovedproblemstillingen er derfor en diskussion af hvilke faktorer, der har betydning for konkurrenceevnen for virksomheder med innovativ produktion.

I traditionel (neoklassisk) økonomi diskuteres konkurrenceevne i forhold til markeder karakteriseret af priskonkurrence, hvorfor faktorpriser er den centrale faktor for konkurrenceevne. I det omfang innovation er en central aktivitet i virksomheden, og den derfor sælger sine produkter på markeder, hvor produktkvalitet er den centrale konkurrencefaktor, må det diskuteres hvilke andre faktorer end faktorpriser, der har afgørende betydning for virksomhedens konkurrenceevne.

Med det regionalgeografiske udgangspunkt er det forskellen på de geografisk lokaliserede betingelser i de to regioner, med betydning for innovation og produktion af maskiner til fiskeindustrien, der bliver genstand for undersøgelsen. Fokus er derfor på faktorer med betydning for virksomhedens konkurrenceevne, som er *eksterne* for virksomheden, mens rent interne forhold i virksomheden ligger udenfor undersøgelsens fokus. Selvom de rent interne forhold udgrænses af undersøgelsen, ses virksomheden ikke som en simpel produktionsfunktion, eller en 'black box', som Rosenberg (1982) betegner det. Som det argumenteres nedenfor ses virksomheden

² For at afgrænse perioden vælges et tidsperspektiv på ca. 30 år i perioden 1965-1995. Over denne periode vil rene konjunktur svingninger ikke forstyrre billedet.

som en samling af aktører, som bærer egne individuelle og virksomhedens kollektive historie og rutiner, der er afgørende for virksomhedens adfærd og dermed også om produktion eksempelvis over overhovedet anses som en mulighed (Nelson & Winter 1982). Men virksomheden og dens aktører kan ikke betragtes isoleret fra omgivelserne, idet de på forskellig vis er socialt indlejret i den sociale kontekst de optræder i (Granovetter 1985). De eksterne faktorer er derfor også elementer til at forstå virksomhedernes handlinger.

Det første delspørgsmål, der skal afklares er derfor:

Hvilke eksterne faktorer har betydning for innovative producenters konkurrenceevne?

Det næste spørgsmål der rejser sig, er i hvilket omfang de eksterne faktorer med betydning for konkurrenceevnen for innovativ produktion, er til stede i de nordlige regioner, og hvorvidt de udgør elementer af rammebetingelserne for eventuelt produktion af maskiner til fiskeindustrien. Spørgsmålet er hvilke institutionelle og økonomiske strukturer, der kan rumme de eksterne faktorer for konkurrenceevne for innovativ produktion, og dermed udgøre gode rammebetingelser for produktion af maskiner til fiskeindustrien:

Hvilke forhold i perifere nordlige samfund er afgørende for, om de kan tilbyde rammebetingelser, der rummer faktorer med betydning for innovative producenters konkurrenceevne?

Dette spørgsmål diskuteres på tre niveauer, der fokuserer på ét eller flere af de eksterne faktorer for konkurrenceevne:

- Det første niveau fokuserer på omkostninger som en faktor for konkurrenceevne. Spørgsmålet om de regionale rammebetingelser giver tilstrækkeligt lave omkostninger ved produktionen til at virksomheden kan konkurrere på pris. Her vil lokaliseringsteori på basis af neoklassiske antagelser og diskussion af eksternalitetsøkonomi vil være centrale teoretiske omdrejningspunkter.
- Dernæst et overordnet niveau med udgangspunkt i faktorer med betydning for innovative producenters konkurrenceevne, der knytter sig til det generelle udviklingsniveau i det omgivende samfund. Spørgsmål om samfunds generelle udvikling som forudsætning for økonomisk vækst og udvikling er specielt diskuteret indenfor udviklingsteorien. Spørgsmålet er relevant i forhold til de nordlige samfund, fordi disse på flere punkter adskiller sig fra de udviklede kapitalistiske lande, som hovedparten af de øvrige anvendte teorier har sin empiriske base i. På virksomheds- og brancheniveau er anvendelsen af teorier baseret på de udviklede kapitalistiske lande fortsat relevant, fordi virksomhederne i de to nordlige områder er i direkte konkurrence med virksomheder i de udviklede kapitalistiske lande, og dermed underlagt samme konkurrencebetingelser som disse.
- Endelig, som det tredje analyseniveau, diskuteres rammebetingelserne for etablering og udvikling af relationer mellem virksomheder, som kan være basis for læring; faktorer med betydning for konkurrenceevne på det interorganisatoriske niveau. I forbindelse med analysen af højvækstregioner er der indenfor regionaløkonomien udviklet begreber og teorier om hvilke stedbundne forhold i regionen, som kan udgøre rammebetingelser, der understøtter interaktiv læring.

1.3 Metodeovervejelser

I præsentationen af problemforståelsen er allerede indlejret en teoretisk forforståelse af begreber og kategorier, der påvirker synet på omverden. Valg af metode og forståelse af problemstilling er derfor ikke sket adskilt, men som en løbende proces. Alligevel skal metodeafsnittet argumentere for det valgte teoretiske grundlag for løsning af problemet.

Udgangspunktet for afhandlingens problemstilling er virksomheder med produktion og konkurrenceevne baseret på innovation og dermed på teknologisk forandring. Virksomhedernes adfærd forstås i sammenhæng med den regionale struktur, de er lokaliseret i. Det vil sige at den interaktion, som i forskelligt omfang er mellem virksomheden og institutioner og virksomheder i de regionale omgivelser, ses som afgørende for virksomhedens adfærd, for valg eller fravalg af aktiviteter herunder udvikling og produktion. Det grundlæggende teoretiske udgangspunkt for afhandlingen er derfor søgt indenfor evolutionær økonomisk teori, der netop tager sit udgangspunkt i at kunne forklare ændringsprocesser i økonomien. Traditionel økonomisk teori (neoklassisk økonomi)s begrænsede forklaringskraft i forhold til problemstillingen diskuteres ganske kort i kapitel 2.1.

Det videnskabsteoretiske udgangspunkt for den evolutionære teori er realismen. De faktiske begivenhedsforløb ses som ikke-determinerede udtryk for strukturer og mekanismer. Der er rum for kontingens, tilfældigheders indvirken på den enkelte begivenhed, men det centrale for teoriudviklingen er forståelsen af bagvedliggende mekanismer og strukturer (Knudsen 1997, Sayer 1992). Selvom strukturerne ikke determinerer de konkrete begivenheder, som innovationsprocessernes forløb eller virksomhedens konkrete valg, begrænser de begivenhedernes udfaldsrum. De økonomiske processers kompleksitet, som giver plads til kontingens, betyder at det ikke er den evolutionære teoris ambition at lave præcise forudsigelser af begivenheder. I stedet søges bagvedliggende mekanismer og strukturer forstået (Nelson 1995)³. For at komme til forståelse af analyserede begivenheder, må analysen baseres på en konkret forskningsproces, hvor intensive metoder omfatter analyse af såvel begivenhed som de bagvedliggende strukturer (Sayer 1992). Den intensive metode diskuteres i kapitel 4.

Evolutionær teori baserer sin forståelse af ændringsprocesser i virksomhederne og dermed i økonomien som helhed på en biologisk analogi, hvor rutiner, innovation og selektion er centrale mekanismer. Virksomhedens adfærd er styret af rutiner som indeholder den over tid kumulerede viden og erfaringer med problemløsninger i virksomheden. Rutinerne ændres løbende med ny erfaringer om hensigtsmæssigheden af forskellige adfærdsrutiner, eller gennem innovation; bevidste forandringer af praksis. Den markedsmæssige konkurrence fungerer som selektionsmekanisme, idet virksomheder, som ikke udvikler konkurrencedygtige rutiner udkonkurreres over tid. Selektionsmekanismen er dog ikke fuldkommen, idet de økonomiske omgivelser forandrer sig så hurtigt, at der ofte samtidigt ved siden af hinanden vil eksistere virksomheder med varierende effektive rutiner (Nelson & Winter 1982). Fokuseringen på forandringsprocesser viser at disse rummer kæder af valg, som må

³ Nelson diskuterer evolutionær teoris kompleksitet overfor mekaniske teoriens enkle sammenhænge. Nelson fremhæver at "the apparent power of the simpler theory in fact is an illusion" Nelson 1995, s. 85, eftersom man meget sjældent vil finde de ligevægte den mekaniske neoklassiske teori forudsætter.

tages løbende i processen. Alene ud fra en omkostningsbetragtning vil det være umuligt at skaffe sig fuld eller blot begrænset information for at tage et rationalt optimerende valg. Valgene i processerne kan derfor ikke ses som baseret på optimerende eller begrænset rationalitet. I stedet opererer den evolutionære teori med procedurel rationalitet; valg tages på baggrund af sæt af handlingsregler eller rutiner for tilsvarende standartproblemer. Ved at søge løsninger efter et mønster der 'plejer at virke' frem for at søge en 'optimal' løsning, begrænser virksomheden eller den enkelte aktør i virksomheden sine valgmuligheder. Til gengæld mindskes kompleksiteten af beslutningen, og dermed omkostninger i penge eller opmærksomhed forbundet med valget (Knudsen 1997). Idet individer og virksomheders valg styres af procedurel rationalitet må analysen inddrage virksomhedens historie og dermed de etablerede rutiner for såvel produktion som søgning af ny løsninger. Den empiriske analyse må derfor have et tidsperspektiv, der tillader et rimeligt udsnit af virksomheder og institutioners historie som baggrund for deres rutiner. Her er valgt 30 år for de regionale data.

Det centrale analyseniveau for den evolutionære teori var oprindeligt branchen og branchens udvikling, hvor virksomheder i branchen udgjorde aktørerne (eller populationen), der gennem variation i valgte løsninger på teknologiske problemer var grundlaget for branchens forandring og udvikling (her Nelson & Winters program i 1982, fra Knudsen 1997). Men den evolutionære approach kan benyttes på flere forskellige niveauer; den enkelte virksomhed, på regionalt eller nationalt niveau (Nelson 1995). I denne sammenhæng fokuseres på forandringer i dele af den regionale produktionsstruktur på baggrund af enkelte virksomheder og organisationer i regionen. De centrale analyseniveauer er derfor den enkelte virksomhed, i den konkurrencemæssige og regionale kontekst den opererer i. Virksomhedens historie er derfor central i analysen, men adfærden kan ikke blot forstås ud fra dens historisk opbyggede rutiner. De ikke-determinerende strukturer og mekanismer sætter sig ikke blot igennem i virksomheden, men i virksomhedens interaktion med de eksterne institutionelle rammebetingelser. For virksomhedens evne til at innovere er det ikke blot afgørende, at der er relevant viden til stede som en rammebetingelse. Virksomhedens mulighed for at søge og implementere ekstern viden afgøres af, om de institutionelle rammer muliggør adgang til viden og om den kan implementeres i den eksisterende vidensstruktur i virksomheden. De centrale elementer til analyse af virksomheders udvikling og forandring, herunder etablering af produktion er derfor dels virksomheden og de eksisterende rutiner for produktion og søgning af løsninger, dels de institutionelle rammebetingelser for virksomhedens interaktion med videnskilder i sine søgninger.

Den evolutionære teori har behavioralismen som en af sine udgangspunkter. Det betyder, at virksomheden ikke opfattes som en enhed, men som en koalition af interessegrupper eller individuelle interessenter. Men traditionen fra Nelson & Winter har dog været at de evolutionære analyser fokuserer på produktionsmæssige og teknologiske aspekter, snarere end på organisatoriske aspekter. Det er de teknologiske og produktionsmæssige rutiner, der er ofret størst opmærksomhed, mens de interne organisatoriske rutiner i virksomheden ikke er blevet tillagt samme betydning. De institutionaliserede adfædsrutiner i virksomheden rummer produktionsviden og adfærdskoder, hvilket betyder at virksomheden som organisation kan genskabe den viden, der måtte tabes med enkeltpersoners der fratræder organisationen (Knudsen 1997). Selvom virksomheden således består af handlende individer er det

virksomhedens rutiner, der er handlingsramme for valg i processen. Det vil derfor ofte være virksomhedens praktiske rutiner, der forklarer virksomhedens adfærd. Men rutinerne skal til stadighed genskabes af individerne i virksomheden, der således i sidste ende producerer og reproducerer rutinerne.

1.3.1 Metodemæssige konsekvenser af det evolutionære udgangspunkt

Det evolutionære grundlag for arbejdet med projektets problemstilling har en række konsekvenser for metoden for de teoretiske og empiriske dele af afhandlingen. Grundlæggende medfører det realistiske udgangspunkt, at der arbejdes med et forståelseskema, hvor begivenhederne er ikke-determinerede resultater af bagvedliggende mekanismer og strukturer. En analyse af de enkelte begivenheder for at forstå processerne bag denne kræver derfor som udgangspunkt en teoretisk baseret forståelse for mekanismer og strukturer, der influerer begivenheden. Dette afspejles i afhandlingens struktur. Den første teoridel indeholder en teoretisk baseret analyse af hvilke faktorer, der har betydende indflydelse på virksomhedens valg og i sidste ende konkurrenceevne. Empiridelen består af en analyse af et antal innovationsforløb (eller begivenheder) i kapitel 8 og 11, mens de øvrige dele af empirien fokuserer på de strukturelle og institutionelle rammer for innovationsforløbene.

Det teoretiske grundlag i form af en forforståelse af de generelle mekanismer strukturerer naturligvis udvælgelse af hvilke dele af empirien, der fokuseres på, og fortolkningen af disse⁴. Undersøgelsens formål er at forstå de mekanismer (barrierer og udviklingsdynamikker), der influerer på virksomheders valg af at sætte produktion af innoverede maskiner i gang eller ikke at producere dem. Der søges udvalgt en række begivenheder (innovationsforløb), der kan bidrage til en forståelse af hvordan mekanismerne fungerer. Idet virksomhedernes individuelle historie spiller en afgørende rolle for virksomhedens adfærd er betragtninger om repræsentativitet i forhold til en branche ikke et relevant kriterium for valg af empiri. For analysen må i stedet vælges et antal virksomheder og innovationsforløb, der forventes at kunne illustrere samspillet mellem virksomhedens rutiner og de regionale institutionelle rammebetingelser. Det teoretiske udbytte af den empiriske analyse vil derfor heller ikke være alment generaliserbare udsagn, men en kritik eller udbygning af den eksisterende forståelse af mekanismerne bag den konkrete proces, her konkret en udbygning af forståelsen af 'lokaliseret læring', som en faktor for regional økonomisk vækst.

De bagvedliggende mekanismer og strukturer kommer til udtryk i de enkelte begivenheder, selvom de ikke er determineret af dem. Det teoretiske arbejde skal derfor udpege empiriske indikatorer for mekanismer og strukturers gennemslag. Mekanismerne *kan* virke bag om ryggen på virksomhedens aktører. En strukturel analyse af betingelserne for forløbet er derfor nødvendig, for at få en forståelse for de rammebetingelser virksomheden arbejder under. Det gælder de konkurrencemæssige betingelser i forhold til konkurrerende virksomheder, og det gælder de regionale rammebetingelser, der udgør den kontekst virksomheden opererer i. De indikatorer og niveauer for den strukturelle empiriske analyse, der fremkommer i afhandlingens teoridel (kapitel 2 og 3), opsamles i kapitel 4.1 til en model for den empiriske analyse.

⁴ Nelson & Winter skriver: *Theorists should aim to tell the truth in their theorizing, but they cannot tell the whole truth. For to theorize is precisely to focus on those entities and relationships in reality that are believed to be central to the phenomena observed – and largely to ignore the rest* (1982, p. 134)

Analysen af de enkelte begivenheder eller innovationsforløb har til formål at beskrive begivenhedernes forløb, men også at forstå den procedurelle rationalitet, som ligger bag virksomhedens valg i udviklingsprocesserne. Her benyttes intensive studier, primært med kvalitative metoder, baseret på skriftlige kilder, interviews og i et vist omfang observationer (se nærmere i kapitel 4.1.3 og 4.2). Disse kilder vil desuden i forskelligt omfang have fortolkninger og forståelser af de bagvedliggende mekanismer. Men da mekanismerne delvist kan determinere bag om ryggen på aktørerne i virksomheden, er forklaringskraften af udsagn med hensyn til mekanismer begrænset. For at kunne markere interviews som kilde er disse markeret med ”int.” i tekstens reference.

1.4 Forskningsmål og afgrænsninger

Det forskningsmæssige mål med afhandlingen er først og fremmest at bidrage med en øget forståelse af hvilke rammebetingelser, der er afgørende for at kunne opnå den økonomiske udvikling og differentiering i de nordlige områder, som udvikling af en sektor, der fremstiller maskiner til fiskeindustrien, er udtryk for. Dette skal ses i forhold til bestræbelser i de nordlige områder på økonomisk og politisk udvikling, som de eksempelvis kommer til udtryk i de grønlandske diskussioner omkring ’den fjerde søjle’ udviklingen af de landbaserede erhverv (Grønlands Baseselskab m.fl. 1997, Danielsen m.fl. 1998), i Alaska i de ovenfor citerede overvejelser om mere value-added produktion af de lokale ressourcer (ASTF 1998b), som et spørgsmål om udvikling af en diversificeret økonomi, blandt andet med value-added industri i ressource-sektorerne i Nunavut (Braden 2000), samt endelig som et tema i diskussionerne af ’betingelser for bæredygtighed i Arktis’, i forskningsprojektet, ’Conditions for Sustainable Development in the Arctic’, der har finansieret dette arbejde.

Teoretisk er det ambitionen, at afhandlingen vil bidrage til den økonomisk geografiske diskussion om lokaliseret læring, og dermed om- og hvorledes der kan opbygges absolutte konkurrencefordele i en region. Specielt søges begrebsapparatet omkring lokaliseret læring, innovationers koblinger til lokaliteten, diskuteret i forlængelse af analysen af de faktisk forløbne innovationsprocesser⁵. For at konsolidere forståelsen af lokaliseret læring som basis for regional udvikling mangler der stadig at blive gennemført en række empiriske undersøgelser, jvf. Maskell et al. nedenfor⁶:

The weak point, in our analyses as well as generally in contemporary research in economic geography and neighbouring disciplines, is empirical validation.
Maskell et. al 1998, p. 193.

⁵ Det er altså læringens *geografiske* lokalisering der fokuseres på, og dermed de geografisk bundne institutionelle rammebetingelser for læring og vidensspredning. Stiglitz (1987) diskuterer ’localized learning’ som læring der ’lokaliseres’ i bestemte teknologier. I en diskussion af regional udvikling er det derfor valg af produktionsteknologi og læringspotentialet i teknologien, der er centralt.

⁶ Men også en pointe for Wiig og Wood 1995. De pointerer yderligere at specielt med hensyn til *lavteknologiske* brancher og regioner er forståelsen af absolutte konkurrencefordele mangelfuld.

Geografisk afgrænsning

Den overordnede problemstilling er rettet mod udvikling af en række nordlige økonomier. Den geografiske afgrænsning er arktiske og subarktiske samfund og stater, der er karakteriseret af råvareafhængighed, det vil sige Grønland, Færøerne, Island, det nordlige Norge, republikker i Rusland, Alaska og nordlige dele af Canada. De vil i afhandlingen blive betegnet som 'nordlige' lande eller samfund.

Den konkrete diskussion er betingelserne for innovationers omsætning til produktion indenfor grænserne af staten Island og Alaska, der er en delstat i USA. På nogle områder med hensyn til de statslige rammebetingelser giver det en skævhed i sammenligningen, idet nogle makroøkonomiske og institutionelle forhold for Alaska afgøres og reguleres på det federale statsniveau, eksempelvis monetære spørgsmål, forsvar, regulering af handel og forvaltning af dele af fiskeriet. Hovedparten af de statslige opgaver varetages imidlertid af delstaten Alaska i arbejdsdelingen mellem det federale (statsniveau) og det lokale (delstatsniveau). Under State of Alaska er der eksempelvis formelle institutioner til støtte til industriel udvikling og eksport, regional udvikling, University of Alaska er et delstatsuniversitet, ligesom landressourcer og laksefiskeriet administreres af organer under delstaten⁷. Der er imidlertid store ligheder med hensyn til produktion og befolkningstal mellem Alaska og Island. Således er Island og Alaska begge karakteriseret af et relativt lille befolkningsgrundlag, stor ressourceafhængighed i produktion og eksport og et meget stort fiskeri. Selvom Alaska indgår som en delstat i USA er der derfor umiddelbart så store ligheder mellem de to regioner, at det giver mening at sammenligne regionerne.

Forskellen på de administrative niveauer for Alaska og Island kan give anledning til uklarhed. I afhandlingen vil staten Island og delstaten Alaska blive betegnet som regioner, idet de udgør enheden for analysen af økonomisk udvikling. Rent administrativt arbejdes der i forbindelse med registrering af fiskeri, befolkningstal mv. med mindre enheder, der vil blive betegnet som delregioner. I forbindelse med analysen af udbredelsen af forståelsesfællesskaber mv. benyttes betegnelser som 'det lokale' og 'lokaliteten', som udtryk for mindre områder indenfor regionen. Den konkrete afgrænsning af 'det lokale' vil blive diskuteret i sammenhængen.

Sektorel afgrænsning

Fiskerisektoren opfattes bredt i denne sammenhæng. Den omfatter således de virksomheder, der er direkte involveret i fangst og forarbejdning af fisk og de servicevirksomheder, der er knyttet til disse virksomheder. Med til sektoren regnes også dele af det offentlige apparat, der er direkte orienteret mod fiskeri og forarbejdning; regulerende myndigheder, fiskeriforskningen og offentlige organisationer for eksport.

Analyseenheder

Den evolutionære teori lægger vægt på virksomhedens historie, udtrykt i rutiner som afgørende for deres adfærd. I afhandlingen er forståelsen af virksomheden bredere end

⁷ Det er således væsentlige dele af de institutioner der henføres som betydende for nationale innovationssystemer, der er konstitueret indenfor State of Alaska. Jvf. diskussionerne omkring *nationale* innovationssystemer, se f.eks. Lundvall 1992

normalt i erhvervsøkonomisk sammenhæng⁸. Virksomheden er i denne sammenhæng den organisation, der står for en konkret innovationsproces. Det har i nogle tilfælde været etablerede virksomheder, i andre tilfælde ad hoc organisationer. Begge organisationsformer ses både i Island og i Alaska. I Island førte de første innovationer til etablering af virksomheder med produktion, mens der ikke er etableret produktionsvirksomheder i Alaska. Det betyder, at mens de islandske innovationer kan forstås i sammenhæng med de produktions- og søgerutiner, der over tid er udviklet i virksomheden, kan innovationsforløbene i Alaska ikke direkte forstås ud fra virksomhedens historie. Organisationer og virksomheder i Alaska er ikke dermed historieløse, men udgør en ramme for sammensmeltning af rutiner og søgeprocesser, som de deltagende enkeltpersoner og organisationer har udviklet i andre sammenhænge. I analysen af de gennemførte innovationsforløb indgår derfor historie og baggrund for organisationerne på lige fod med tilsvarende for etablerede virksomheder.

1.5 Læsevejledning

Afhandlingen består af tre dele;

- Det teoretiske grundlag på baggrund af problemformuleringens delspørgsmål. Teorien bindes sammen med empirien med et metodekapitel, der samler teorien i en operationalisering i form af en empirisk analysemodel og overvejelser om de anvendte empiriske metoder
- Empirien, der i tre kapitler for hver region diskuterer betingelserne for produktion af maskiner til fiskeindustrien, henholdsvis de overordnede statslige rammebetingelser, de komplementære brancher - den lokale fiskerisektor og maskinproduktion, samt endelig lokale interaktionsfremmende institutioner. Empiridelen indledes med en diskussion af krav til rammebetingelser fra branchen for maskiner til fiskeindustrien på baggrund af en analyse af teknologirelationen mellem fødevarerindustri og producenter af maskiner til fødevarerindustri.
- Endelig det afsluttende afsnit der består af en diskussion, der sammenligner resultaterne fra Island og Alaska, samt konklusionen

I kapitel 2 diskuteres betydningen af den innovative aktivitet, dynamikker i innovationen samt viden og læring som grundlag for innovationsprocessen. På den baggrund udkrystalliseres i generelle termer fire faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne.

Kapitel 3 kobler faktorerne med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne med lokalisering. Hvilke muligheder har de perifere nordlige samfund for at tilbyde rammebetingelser, der rummer disse faktorer? Her diskuteres omkostningsminimering som en lokaliseringsfaktor, det samfundsmæssige udviklingsniveau og endelig tilstedeværelsen af interaktionsfremmende miljøer.

⁸ Frøslev Christensen definerer således en virksomhed som *“en organisatorisk enhed, der relativt autonomt tager beslutning om og varetager udvikling produktion, markedsføring og salg af ét eller flere produkter..”* Frøslev Christensen 1992, s. 16.

I kapitel 4 opstilles en model for den empiriske analyse på baggrund af problemforståelse og angivelse af operationalisering i analyseparametre i teorikapitlerne. Desuden diskuteres arbejdsmetoder benyttet i det empiriske arbejde og feltarbejdet.

De næste 7 kapitler rummer den empiriske analyse.

Kapitel 5 rummer en diskussion af teknologirelationen mellem fødevarerindustri og producenter af maskiner til fødevarerindustrien. På baggrund af internationale undersøgelser af udviklingen imellem de to brancher diskuteres mere konkret hvilke faktorer i rammebetingelserne, der kan have betydning for konkurrenceevne for innovative producenter af maskiner til fiskeindustrien.

Kapitlerne 6-11 rummer analyse af de statslige rammebetingelser, komplementære brancher og interaktionsfremmende institutioner i henholdsvis Alaska og Island.

Kapitel 6 og 9 diskuterer de statslige rammebetingelser i henholdsvis Alaska og Island. Udvalgte elementer af den historiske udvikling, erhvervs sammensætning og formelle vidensinstitutioner.

I kapitel 7 og 10 diskuteres produktionsmiddelindustri og fiskeindustri i henholdsvis Alaska og Island som komplementære brancher for virksomheder, der producerer maskiner til fiskeindustrien. Begge steder er produktionsmiddelindustrien den ene del af det komplementære forhold, i Island mere specifikt de eksisterende virksomheder der producerer maskiner til fiskeindustrien. Med hensyn til fiskeindustrien, som den anden del af det komplementære forhold, fokuseres i Alaska på de dele af fiskeindustrien, der står for surimiforarbejdning og lakseforarbejdning, mens det i Island er de dele af fiskeindustrien der står for forarbejdning af torsk og anden hvidfisk.

Kapitel 8 og 11 præsenterer og diskuterer analyser af de udvalgte innovationsforløb. I Alaska drejer det sig om den amerikanske surimilinie og tre forsøg på innovation af maskiner til at fjerne nerveben (pinbone) fra laks. I Island analyseres innovation af elektroniske vægte og applikationer hertil i to firmaer: Póls og Marel. På den baggrund diskuteres mulig identifikation af interaktionsfremmende institutioner i de to regioner, og deres karakteristika.

I kapitel 12 gennemføres en komparativ diskussion af rammebetingelserne for branchen i de to regioner, institutionelle og erhvervsstrukturelle rammebetingelser, karakteren af komplementære brancher og i hvilket omfang der har kunnet identificeres lokale interaktionsfremmende institutioner og karakteren af disse.

Konklusionen i kapitel 13 består af en diskussion i forhold til afklaring af problemformuleringen, ligesom konsekvenserne for udvikling af maskinindustri i de nordlige regioner diskuteres i relation til lokaliseret læring.

Kapitel 2

Faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne

I en åben kapitalistisk økonomi er det en forudsætning for etablering og stadig overlevelse for en virksomhed, at den er konkurrencedygtig i forhold til nationale og internationale konkurrenter. I kapitel 5 dokumenteres at virksomheder, der producerer maskiner til fødevarer- og herunder fiskeindustri, ofte fremstiller maskinerne i små serier og som regel som en kundetilpasset produktion. Det er derfor ikke udelukkende pris, men kvalitet af produktet, produkttilpasningen mv. disse producenter konkurrerer på. Det første teoretiske problem der skal diskuteres, er derfor hvilke faktorer, der er afgørende for konkurrenceevnen for produktion, der primært konkurrerer på kvaliteter ved produktet, frem for på pris¹. Derved bliver evnen til stadig produktinnovation eller produktudvikling² en central parameter for virksomhedens vækstmuligheder.

Virksomhedens evne til at produktudvikle bygger på (innovations-)processer, der har udgangspunkt i virksomheden selv³. Men processerne og deres forløb kan, som vi skal se i kapitlet, kun forstås ud fra et samspil mellem eksterne påvirkninger og processer med basis i virksomheden, der er såvel interne som koblet til dele af omgivelserne. I denne sammenhæng fokuseres primært på betydningen af de virksomhedseksterne faktorer – altså de påvirkninger, procespartnere og procesbetingelser i omgivelserne, der har afgørende betydning for at virksomheden kan opbygge konkurrencedygtig produktion.

¹ Dette udelukker naturligvis ikke, at virksomheden er udsat for priskonkurrence i et vist omfang, idet kunden vil afveje pris og kvalitet (i det omfang det er muligt at få overblik over de to forhold).

² Fokus er her på innovation af produktet, selvom denne proces ofte også medfører innovation af virksomhedens produktionsprocesser eller af organiseringen af produktion og ledelse. I det omfang proces- eller organisatoriske innovationer ikke også følges af produktinnovationer, vil de rette sig mod priskonkurrence, idet de vil give muligheder for lavere enhedsomkostninger, og dermed mulighed for konkurrence på pris.

³ Her ses bort fra eksempler på at store virksomheder, der eventuelt ikke længere selv har innovativ dynamik, sikrer sig rettigheder til innovation gennem opkøb af andre små, innovative virksomheder.

2.1 Grundlaget for konkurrenceevne, i et neoklassisk perspektiv

Traditionel neoklassisk mikroøkonomi placerer minimering af enhedsomkostninger som den afgørende faktor for virksomheders konkurrenceevne. Teoriens problemfokus og grundantagelser kan imidlertid ikke rumme den kvalitative betydning af viden og læring.

Et af den neoklassiske økonomis teoretiske hovedfelter er forklaring af prisdannelse på det enkelte produkt gennem samspillet mellem det samlede udbud og efterspørgsel. Som en følge af den markedsmæssige prisdannelse vil den enkelte virksomhed kunne bestemme den optimale produktionsmængde. Hvor meget der produceres (og om der overhovedet produceres) bestemmes af størrelsen af de marginale omkostninger og dermed ved hvilken mængde den maksimale profit opnås. Virksomhedens konkurrenceevne afhænger dermed af muligheden for at kunne producere med samme eller lavere omkostninger end konkurrenterne.

Omkostningerne afhænger af priser på produktionsfaktorerne og den konkrete sammensætning af disse. På kort sigt kan lavere enhedsomkostninger eventuelt sikres ved at øge udnyttelsen af den faste kapital gennem øget omsætning, så de faste udgifters relative del mindskes (hvilket dog begrænses af stigende marginalomkostninger). På længere sigt har virksomheden mulighed for at optimere sammensætningen af produktionsfaktorerne kapital og arbejde. Den konkrete sammensætning afgøres af prisforholdet mellem produktionsfaktorerne, idet de to faktorer forudsættes at være gensidigt substituerbare. Det vil sige, at en relativ stigning i arbejdslønnen animerer til investeringer i maskiner, og at man ved efterfølgende fald i arbejdslønnen blot kan tage arbejdskraften ind igen og substituere maskinerne⁴. Produktionsfaktorerne ses altså primært ved deres kvantitet og relative pris (som et udtryk for arbejdskraftens produktivitet, med kvalifikationer som et væsentligt element). Herved søges faktorernes kvaliteter kvantificeret.

Konkurrenceevne gennem lavere marginale omkostninger kan på kortere sigt også søges ved lokalisering i områder, med priserne på produktionsfaktorerne er lavere, end hvor konkurrenterne er lokaliseret. På længere sigt forventes det dog, at der vil ske en udligning af faktorpriserne, eller at konkurrenter vil lokalisere sig efter samme lave faktorpriser. Dette forudsætter dog, at der ikke er hindringer for bevægeligheden for arbejdskraft eller de materielle produktionsfaktorer. Mere om dette i kapitel 4.

I relation til virksomhedens vækst baseret på konkurrence på produktkvalitet er den neoklassiske teoris forklaringskraft begrænset. Spørgsmålet om udvikling af nye produkter ligger udenfor teoriens centrale problemfelt, ligesom nogle af de grundlæggende antagelser blokerer for at forstå innovation.

Den neoklassiske antagelse om det åbne marked med perfekt konkurrence, hvor der er fuld information om udbud og pris for en given vare, er et centralt element i forståelsen af prisdannelsen. Men hermed er relationen mellem producent og kunder reduceret til den udveksling af information, der sendes via markedet i form af pris.

⁴ Antagelsen er temmelig problematisk. Dels er den faste kapital ikke nødvendigvis lige så fleksibel som arbejdskraften, dels er det yderst begrænset hvilke teknologiske skift, der kan gennemføres ad denne vej, se Hansen & Serin 1989. Antagelsen har også konsekvenser for opfattelsen af hvad der driver national udvikling frem. Se f.eks. omtalen af Rostow (1962)s udviklingsfaser i kapitel 4.1, hvor niveauet for produktive investeringer ses som den afgørende parameter for en stats økonomiske udvikling.

Samtidig forklarer det ikke, hvad producenter styrer efter ved udvikling af nye produkter, hvor der end ikke er et prissignal fra markedet at udvikle efter⁵.

Samtidig blokerer den neoklassiske opfattelse af betydningen af viden og teknologisk udvikling i produktionen for at forstå den del af væksten, der stammer netop fra disse faktorer. Dermed kan den del af virksomhedens konkurrenceevne heller opfanges. I neoklassisk økonomisk teori opfattes teknologi og teknisk viden på linie med de øvrige produktionsfaktorer. Teknologi og viden er dermed eksogent givet, og indgår i produktionen som kapitaludgift. Input af teknologisk forandring kommer basalt fra grundforskningen, hvis resultater offentlige eller private laboratorier udnytter til at fremstille løsninger og teknologier, der er anvendbare for industrien⁶.

Opfattelsen af viden som en almindelig produktionsfaktor betyder desuden, at den kan købes på markedet som teknologi eller teknisk viden. Her forudsættes fuld information også om det marked, hvor teknologi eller fri teknisk viden omsættes. Investering i viden indgår som et input i virksomhedens produktion, og kan substitueres alt efter den relative pris på de enkelte faktorer. Men viden kan ikke behandles på linie med andre produktionsfaktorer. For det første er viden ikke et fælles gode, som er frit tilgængeligt eller eventuelt prissat. Det betyder, at fuld information på vidensmarked ikke er mulig, blandt andet fordi man ikke på forhånd fuldt ud kan vide hvilken viden man køber – hvis man vidste det, var der ingen grund til at købe den. For det andet er antagelsen om faldende grænsenytt og skalaafkast også problematisk i forhold til viden, der ikke som øvrige produktionsfaktorer bliver dobbelt så god ved at blive gentaget (med mindre den ikke blev forstået første gang). Til gengæld kan viden bruges uden at blive slidt op, men vil ofte udvikles og forbedres ved brug, endelig er spredning af viden let, det er derfor vanskeligt at kontrollere ejendoms- og brugsretten til viden (Arrow 1996).

I en neoklassisk forståelsesramme anses vidensinput blot som et kapitalinput. Spørgsmålet om videns specielle rolle i forhold til virksomhedens dynamiske udvikling ligger derfor udenfor den neoklassiske teoris problemfelt. Her vil tale om lære- eller vidensbaseret produktion snarere signalere en sammensætning af produktionsfaktorerne med en overgennemsnitlig andel af udgifter til teknologi og teknisk viden (se nærmere om dette i kapitel 3), eller som investeringer i uddannelse (som højere lønudgifter eller skat), hvis det er staten der står for de samfundsmæssige uddannelsesinvesteringer.

Det blev imidlertid tidligt klart, at den neoklassiske forståelse havde problemer med at forklare vækst baseret på kvalitative forandringer og innovation. Solow's klassiske empiriske analyse fra 1950'erne viste, at vækst i output ikke fuldstændigt kan forklares med vækst i input, sådan som det forventes i neoklassisk teori. Den uforklarede residual, måtte forklares ved teknologisk udvikling - en teknologifaktor, eller 'total

⁵ For en udbygning af denne kritik på et evolutionært grundlag se f.eks. Dosi 1988 eller Lundvall 1988a, 1988b og 1992.

⁶ Det er den linære innovationsmodel, der stadig står politisk stærkt, således at forskning prioriteres med forventning om umiddelbare resultater for lokal konkurrenceevne. Dette er tydeligt udtrykt af Vannevar Bush, der var en af arkitekterne bag USAs forskningspolitik efter 2. Verdenskrig:

Basic research leads to new knowledge. It provides scientific capital. It creates the fund from which the practical applications of knowledge must be drawn. New products and new processes do not appear full-grown. They are founded in new principles and new conceptions, which in turn are painstakingly developed by research in the purest realms of science..... today, it is truer than ever that basic research is the pacemaker of technological progress.
Vannevar Bush i *Endless Horizons* 1946, her fra Layton 1971.

factor productivity', som Solow benævnte det (Solow 1957). Senere har en række andre vækstundersøgelser vist, at øget kapitalinput bidrager med mindre end halvdelen af væksten i output (Malecki 1997). Problem er da også taget op af flere, der på et neoklassisk grundlag har søgt at forklare dele af denne vækst. Et centralt eksempel her er Arrows begreb om learning by doing, som forklaring på produktivitetsstigning uden tilsvarende stigning i input, hvilket diskuteres nærmere i afsnit 2.2. Forsøg på at rumme teknologisk forandring forbliver dog ad hoc forklaringer eller hjælpehypoteser i den neoklassiske teoris beskyttelsesbælte (Knudsen 1997).

2.2 Grundlaget for konkurrenceevne, i innovationsteoretisk perspektiv

Forståelsen af økonomisk vækst og teknologisk forandring som endogene processer i økonomien er centrale spørgsmål for evolutionær økonomiske teori og innovationsteori. Det er derfor i denne teoretiske ramme grundlaget for innovativ produktions konkurrenceevne søges. Det er relevant at diskutere karakteren af innovationsprocessen, og dermed den centrale egendynamik i økonomien på et innovationsteoretisk og evolutionær økonomisk teoretisk grundlag. Forståelsen af viden og vidensformer, samt af læreprocessernes funktion i innovationsprocessen diskuteres derefter.

Innovationsteori tager i høj grad udgangspunkt i analyser fra begyndelsen af det 20. århundrede af den økonomiske historiker Joseph Schumpeter, men som var relativt upåagtede i lang tid. Schumpeters analyser af økonomiens udvikling i langt historisk perspektiv pegede på teknologi som den vækstskeabende faktor, med økonomiens langstrakte bølgebevægelser som resultat af forskellige faser i udbredelse af radikal ny teknologi. Det blev fremhævet, at opfindelse eller invention af teknologi er en forudsætning for økonomisk vækst, men at den kun omsættes til en succesrig innovation, i det omfang vækstpotentialer i eksisterende teknologier flader ud. Når teknologien er brudt igennem og vist sit vækstpotentiale, kan den spredes til andre brancher, hvis de eksisterende teknologiers vækstpotentiale er fladet ud. Det er gennem spredningen, den afgørende økonomiske betydning af innovationen ses. Økonomisk vækst udspringer altså ikke af den radikale innovation i sig selv, men den sværm af inkrementelle innovationer, der følger efter og udnytter den radikale innovation (Schumpeter1991).

Schumpeter skelner mellem invention - at få de nye ideer, og innovation - at få ting udført. Det sidste fremgår af citatet nedenfor, hvor innovation defineres, som større og irreversible forandringer i kombinationen af produktionsfaktorerne, eksemplificeret med nye produkter, produktionsmetoder, organisering, markeder mv. Det centrale er altså kvalitativt nye måder at kombinere eller bruge produktionsfaktorerne på.

By innovations I understand such changes of the combinations of the factors of production as cannot be effected by infinitesimal steps or variations on the margin. They consist primarily in changes in methods of production and transportation, or in changes in industrial organisation, or in the production of a new article, or in the opening up of new markets or of new sources of material.

Schumpeter 1991 s 30.

Med bølgetænkningen bryder Schumpeter afgørende med den neoklassiske teori, idet den økonomiske udvikling ses som en dynamisk bølgebevægelse, med et 'neighbourhood of equilibrium' som faser af den økonomiske udvikling, ikke som en normal- eller idealtilstand. For Schumpeter har krisen og uligevægten tværtimod en fornyende funktion, der skaber vej for ny vækst⁷. Det beskrives som 'kreativ destruktion', nedbrydning af etablerede virksomheder og brancher, som giver plads til at den nye bølges teknologi kan spredes, og det økonomiske vækstpotentiale dermed udnyttes. Selvom fremkomst af radikal ny teknologi er grundlaget for vækstbølgerne, bliver Schumpeter ikke teknologideterminist. Opfindelsen af en radikal ny teknologi (anvendelse af olie, mikroelektronik mv.) kan være økonomien eksogen, men der er ikke nogen automatik mellem opfindelse og anvendelse. Det er først gennem innovationen, udnyttelsen af teknologien til kvalitativt nye produkter, at vækstpotentialet udløses. Det er gennem udnyttelsen af den radikale innovation i en sværm af inkrementelle innovationer at den økonomisk vækst får volumen⁸.

2.2.1 Innovationsprocessens forstærkede usikkerhed

Innovationsprocessen er præget af forstærket usikkerhed (Dosi 1988b) i forhold til produktion af generiske produkter til et generelt marked, som det forudsættes i den neoklassiske teori. Ved produktion af kendt produkt til kendt pris kan risikoen ved produktionen beregnes statistisk, ved innovationen har usikkerheden en anden karakter⁹. Alt efter radikalitet af innovationen vil der være usikkerhed forbundet med tekniske løsninger og/eller marked. For begge gælder at hverken det endelige mål (valg af teknologi eller specifik målgruppe) eller hvordan de fungerer (kvaliteter ved teknologien eller markedets accept af det ny produkt) er klart på forhånd (Freeman 1982). Dette kan ses som et statisk henholdsvis dynamisk aspekt af usikkerhed; Statisk usikkerhed kommer fra virksomhedens begrænsninger i forhold til 'information' der er kendt viden andetsteds, til at 'vurdere' kvaliteter i input og 'kompetence' til at forstå og bearbejde tilgængelig viden. Dynamisk usikkerhed kommer fra den manglende mulighed for at vurdere og kontrollere de komplekse innovationsprocesser, dels muligheden af at vurdere udfaldet af alternative handlinger 'kompetence-beslutningsgab', dels (u)muligheden af 'kontrol' af andre eksterne, uafhængige aktører med indflydelse på udfaldet af innovationsprocessen (Camagni 1991).

⁷ Schumpeter er inspireret af den marxistiske kriseteori, med krisecykler som et karakteristika ved kapitalismen.

⁸ For diskussion af sammenhængen mellem radikale innovationer og vækst i historisk perspektiv se f.eks. Freeman og Perez 1984, for diskussion af radikale innovationer og vækst i enkelte brancher, se Freeman 1982.

⁹ Man kan skelne mellem situationer med risiko, der kan beregnes med statistiske redskaber, og usikkerhed i forbindelse med situationer, der er så unikke, at det er umuligt at lave beregninger af risikoen forbundet med situationen (Knight 1921: Risk, Uncertainty and profit, her fra Storper & Salais 1997).

Virksomheden vil på forhånd og undervejs være interesseret i at kunne vurdere udfaldet af innovationsprocessen, og om det kan betale sig at fortsætte innovationsprocessen. Men som Freeman fremhæver:

... uncertainty can only be significantly reduced either by further research or by making a project less innovative.

Freeman 1982 s. 151

Dette understreger virksomhedens dilemma i håndtering af usikkerhed. Et meget innovativt projekt giver mulighed for stor innovationsprofit, men også høj usikkerhed, og dermed stor risiko for at binde store summer i processen uden at få udbytte af den. En måde at reducere usikkerheden på er ved at gøre projektet mindre innovativt, men dermed reduceres også den forventelige innovationsprofit. Virksomheden vil derfor være interesseret i at skaffe sig uddybende informationer om teknologiske muligheder i forbindelse med innovationen eller om behov på markedet for produktet, for derved at reducere usikkerheden i forbindelse med innovationsprocessen. Dette er den centrale drivkraft bag virksomhedens aktiviteter for at etablere eksterne relationer i forbindelse med innovationsprocessen.

Graden af usikkerhed i innovationsprocessen afhænger i høj grad af type og radikalitet af innovationen. Procesinnovation er forbundet med mindre usikkerhed end produktinnovation, idet behovene er kendt og der er større mulighed for at beskytte mod imitation (Freeman 1982). Usikkerheden øges også efter hvilke sfærer produktet er nyt for; virksomheden selv, det eksisterende marked eller globalt (som et produkt verden ikke tidligere har set) (Kleinschmidt og Cooper i Molina 1999). Fra virksomhedens synspunkt varierer den tekniske usikkerhed med graden af forandring af kernekoncept og komponenter i produktet. Den samlede usikkerhed og dermed innovationens radikalitet skal imidlertid også ses i sammenhæng med den øvrige produktionskæde. En innovation der er radikal for den producerende virksomhed kan være let at implementere og derfor kun have inkrementelle konsekvenser hos brugeren, og omvendt. Markedsgennemslaget er derfor afhængig af innovationens radikalitet i flere led i produktionskæden (Afuah & Bahram 1995)

Karakteren af usikkerhed forbundet med innovation betyder desuden at entreprenørens adfærd ikke kan ses som et resultat udelukkende af rationel profit maksimerende adfærd. Det er ganske vist udsigten til quasi-renter, dvs. en over gennemsnitlig profit fra innovationen fordi produktet i en periode ikke er udsat for priskonkurrence, der driver entreprenøren i gang (Schumpeter 1991). Men for at indgå i processen skal entreprenøren desuden være drevet af egenskaber som nysgerrighed, initiativlyst, intuition mv.^{10 11}. Det er altså ikke rationel profit maksimerende adfærd der ligger bag initieringen af de vækstskabende innovationsprocesser, men en mere eller mindre velbegrunder forventning om profit fra den usikre proces samt specielle kvalitative egenskaber, der ligger ud over en økonomisk rationalitet.

¹⁰ Mere malende udtrykt som en drøm, vilje til at sejre og glæden ved at skabe, af Schumpeter i 'The theory of Capitalist Development' (der dog i den engelske udgave fra 1934 blev kaldt 'economic development', Elster 1983, s. 117).

¹¹ Schumpeter fremhæver dog i sine senere værker, at institutioner som industriens udviklingslaboratorier, kan påtage sig entreprenørfunktionen (Schumpeter 1991).

2.2.2 Betydningen af pull-push faktorer i innovationsprocessen

Virksomheden søger at etablere eksterne relationer for at skaffe sig viden, der kan reducere usikkerheden i innovationsprocessen. Et centralt spørgsmål er hvilke typer af viden der kan sætte innovationerne i gang, og dermed hvilke videnskilder, der er centrale. Den lineære innovationsmodel placerer grundforskning som drivkraften for innovation, idet grundforskningsresultater bliver presset ind i produktionen i form af ny teknologi (push). Men hvis innovationsprocessen alene baseres på ny teknologiske muligheder, mens markedet først efterfølgende skal skabes, vil der være stor usikkerhed om den markedsmæssige succes. I det omfang innovationsprocessen kan styres af formulerede behov fra markedet er usikkerheden om den markedsmæssige succes langt mindre (pull).

Kritikken af den lineære innovationsmodel blev formuleret allerede indenfor den neoklassiske forståelsesramme op gennem 1960'erne. Mest betydningsfuld var nok Schmookler's detaljerede undersøgelse af patentstatistik i 1966, der viste at det væsentligste stimulus til igangsættelse af innovation var ændringer i markeds behov (Freeman 1994)¹². Et centralt problem i Schmooklers og andres demand-pull undersøgelser (f.eks. Langrish et al 1972, i Freeman 1994) var dog at få defineret behovsbegrebet. Undersøgelserne ser på gennemførte innovationer, hvor brugerbehovet var konstateret, i og med der har vist sig at være et marked for innovationerne. Men problemet er at dokumentere, at brugerbehovet var identificeret før innovationen blev sat i gang, eller om det eventuelt opstod samtidig med innovationen, samt hvorfor netop dette behov, og ikke andre, trak innovationen i gang (Mowery & Rosenberg 1979). Andre undersøgelser viste at spørgsmålet om teknologiskub eller markedstræk afhænger af modenheten af teknologien, idet forskning har en betydelig skubfunktion i tidlige stadier af udvikling af radikal ny teknologi, mens brugerkrav og interaktion med producenterne får større betydning på senere stadier af brugen af teknologien (Welsh 1984, i Freeman 1994¹³).

De empiriske resultater førte til forsøg på at formalisere en integration af de to perspektiver i en mere kompleks forståelse af innovationsprocessen end den lineære innovationsmodel. Kædemodellen (figur 2.1) er ét forsøg på samtidig at indarbejde et mere interaktivt perspektiv på selve innovationsprocessen (Kline & Rosenberg 1986), mens en række andre modeller er udviklet på dette grundlag med vægt på andre perspektiver (f.eks. Rothwell i Dodgson and Roy 1994).

¹² Men se også diskussionerne om 'Project Hindsight' (en evaluering af udbyttet af investeringer i grundforskning i forbindelse med udvikling af våbensystemer til USAs forsvar), der satte spørgsmålstegn ved den direkte kobling mellem forskning og innovation (Layton 1971).

¹³ Mens Utterback og Abernathy (1975) modsat anfører at det er behov der stimulerer produktinnovation i starten af en teknologisk udviklingsforløb, senere er det de teknologiske muligheder for procesinnovation og omkostningsminimering der stimulerer til teknologiudvikling.

Figur 2.1: Kline og Rosenbergs kædemodel for innovation.

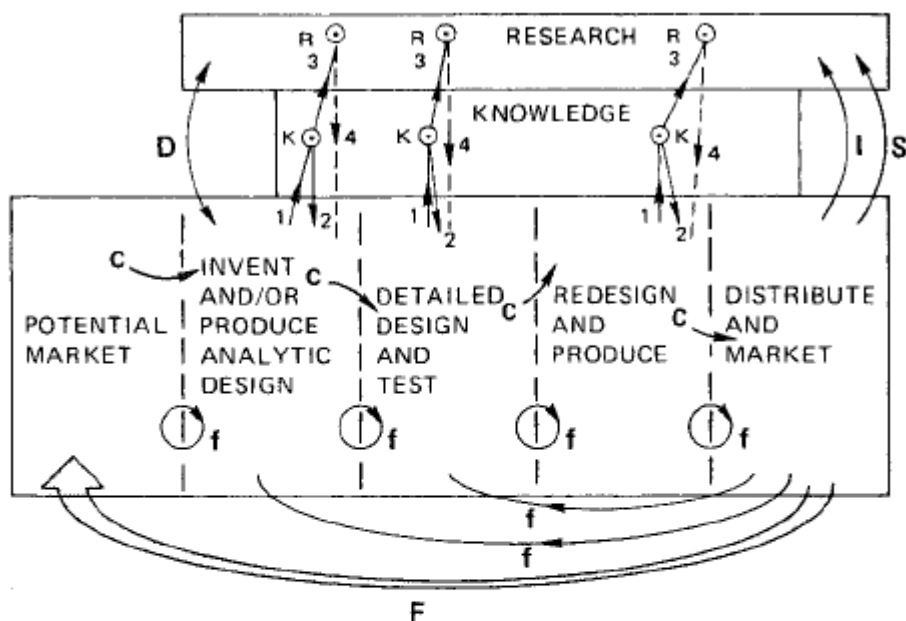


FIGURE 3 Chain-linked model showing flow paths of information and cooperation. Symbols on arrows: C = central-chain-of-innovation; f = feedback loops; F = particularly important feedback.

K-R: Links through knowledge to research and return paths. If problem solved at node K, link 3 to R not activated. Return from research (link 4) is problematic—therefore dashed line.

D: Direct link to and from research from problems in invention and design.

I: Support of scientific research by instruments, machines, tools, and procedures of technology.

S: Support of research in sciences underlying product area to gain information directly and by monitoring outside work. The information obtained may apply anywhere along the chain.

Kilde: Kline & Rosenberg 1986, s. 290.

I kædemodellen placeres forestillingen om et muligt marked som det første afgørende skridt i innovationsprocessen. Denne behøver dog ikke være direkte initieret af markedsaktører. Hovedpointen i kædemodellen er imidlertid en forståelse af innovation som en proces med stadige feedback mellem de forskellige faser i innovationsprocessen samt mellem virksomheden og eksterne videnskilder. I denne proces er der en løbende interaktion med markedet og vidensbeholdninger for at søge løsninger på de konkrete problemer, der opstår i processen. Efterhånden som nye problemer opstår søges efter løsninger i kendte vidensbeholdninger, internt i virksomheden eller eksternt. Først i det øjeblik der ikke er tilfredsstillende løsninger i de kendte vidensbeholdninger, vil der (eventuelt) blive igangsat forskning (Kline & Rosenberg 1986)¹⁴. Søgningen efter problemløsninger intern eller eksternt efter teknologi eller markedsbehov rutineres, således at virksomheden i dens søgning fortsætter og forstærker virksomhedens teknologiske udviklingsspor. Søgning udenfor de kendte vidensbeholdninger er forbundet med større usikkerhed, idet søgningen kan resultere i

¹⁴ Kædemodellen er en almen formalisering af innovation som en proces. Et centralt spørgsmål som modellen efterlader er dog hvordan feedback koblingerne fungerer. Dette vil blive diskuteret som læreprocesser nedenfor.

fejlagtige forsøg på at ændre rutiner, men også i uventede løsninger, der kan rejse helt ny muligheder og problemer, der ikke var oprindeligt intenderede (Nelson & Winter 1982). Dette kan medføre at virksomheden orienterer sig mod ny markeder, materialer eller produkter, og derved ændrer sit udviklingsspor.

Undersøgelserne omkring markedstræk eller teknologiskub viste altså at markedstræk spiller en langt vigtigere rolle for innovation end den lineære model lagde op til. Kædemodellen åbner for en forståelse af komplekse kombinationer af de to drivkræfter i både innovationsprocessens faser af initiering og gennemførelse. De centrale elementer i innovationsprocessen er feedbackkoblingerne internt i virksomheden og i virksomhedens interaktion med eksterne videnskilder. Tilbage står imidlertid at forklare, hvordan feedback koblingerne fungerer; hvordan den dynamik der ligger i markedstræk/teknologiskub omsættes til viden i virksomheden i innovationsprocessens faser. Hvordan får virksomheden adgang til den markedsmæssige og teknologiske viden, der er hos de eksterne videnskilder?

2.2.3 Feedback koblingernes kvalitative indhold – læring

Virksomhedens innovationsevne afhænger af, at den kan overføre og implementere andres viden, udvikle egen viden og indlejre denne i de produkter virksomheden innoverer.

Viden er et resultat af kognitive processer i virksomheden, der er afhængig af de begivenheder læringen bygger på og det psykiske klima, læreprocessen foregår i. Det er derfor i høj grad en social proces, hvor kvaliteter i de relationer, der i kædemodellen betegnes som feedbackkoblinger, er afgørende for læringens resultat¹⁵. Spørgsmålet om hvilke forhold der skal være til stede for at virksomheden lærer, vil basere sig på en uddybet forståelse af viden og vidensformer, samt begrebsliggørelse af former for læreprocesser.

Viden

På et individ-psykologisk plan kan læring ses som en proces, hvor individet søger at tilpasse sin kognition af omverden og sig selv, der løbende udfordres af individets samspil med omgivelserne. Tilpasningen sker gennem adaptation, der er en aktiv tilpasningsproces, hvor individet søger at tilpasse omgivelserne til sine behov, samtidig med at individet tilpasser sig omgivelserne. Det sker på den ene side gennem assimilation, hvor individet søger at indpasse indtryk fra omgivelserne i allerede eksisterende psykiske strukturer, de kognitive skemaer. På den anden side sker der i individet en akkomodation, det vil sige en ændring af de allerede udviklede strukturer, en proces hvor de eksisterende skemaer overskrides og omstruktureres. Akkomodationsprocessen kan udløses af ydre påvirkninger, men også af rent indre processer, en refleksion af allerede etablerede kognitive skemaer (Piaget fra Illeris 1999). Den faktiske kognition af en begivenhed er derfor afhængig af de allerede etablerede kognitive strukturer hos det enkelte individ.

¹⁵ Hermed lægges afstand til den instrumentelle neoklassiske opfattelse af viden som en produktionsfaktor, der i økonomien blot optræder som kapital, men også til den mekaniske, behavioristisk opfattelse af læring som en stimuli-respons proces.

Kognition af en begivenhed påvirkes samtidig af de følelser, der er knyttet til de eksisterende psykiske strukturer og til situationen omkring den aktuelle begivenhed. Udfordres de eksisterende kognitive og følelsesmæssige strukturer, kan forsvar, afvisning eller blokering være måder at undgå den usikkerhed, dette kan medføre. Forudindtagede holdninger eller motivation er andre psykodynamiske mønstre, der sætter rammer for læringen. Læring har dermed en kognitivt såvel som en affektiv dimension (Andresen 1991 og Illeris 1999). Idet kognitionen også rummer affektioner, knyttet til den situation, der læres i, har de konkrete sociale rammer om kognitionen afgørende betydning. Disse består blandt andet af normer og magtforhold, der medvirker til at bestemme hvilke former for viden og typer af erfaringer, der accepteres som relevante for kognition. Dermed afskæres dele af deltagernes kognitive viden fra at blive aktualiseret, mens andre dele aktualiseres. Dette former rammerne for den mulige kognition af den aktuelle begivenhed (Lave & Wenger 1991, Illeris 1999). Man kan dermed sige at de fysiske, institutionelle og psykiske rammer omkring læringen har væsentlig betydning for læringens resultat, alt efter hvilke former for blokader eller aktualiseringer, de giver. Fremover vil rammer for interaktion og læring, der mindsker blokeringer og giver basis for læring, der er relevant i forhold til innovationen, blive betegnet som læringsrum. Læringsrum er altså de af virksomhedens relationer med omverden, der rummer en konstellation af fysiske, institutionelle og psykiske forhold, der giver anledning til individuel og organisatorisk læring, der er relevant for virksomhedens innovationsprocesser¹⁶.

Resultatet af læringen er ”relativt varige psykiske ændringer”, der ikke umiddelbart kan måles (Illeris 1999), men er til stede for individet som en disposition, hvis faktiske udtryk afhænger af den situation, hvori viden benyttes (Andresen 1991, p 61). Disse psykiske ændringer svarer til det engelske begreb ”knowledge” – der på dansk både rummer ’viden’¹⁷ og ’kunnen’, nemlig kendskab, erfaring, lærdom, viden. Her er fokus imidlertid på handlingsaspektet af viden, den der kommer til udtryk i handlinger og holdninger.

Yderligere to dimensioner af viden skal diskuteres, fordi de har betydning for hvor let viden kan overføres over afstande, og dermed for graden af geografisk lokalisering af viden: tavs og kodificeret viden samt embodied og dis-embodied viden¹⁸.

Tavs viden blev i 1966 beskrevet af Polanyi med iagttagelsen at ”*we can know more than we can tell*” (Polanyi 1966, s. 4). Han eksemplificerede med blindes brug af stok. Når blindestokken rører genstande giver den vibrationer i den blindes hånd. Den blindes erfaringer over tid om forbindelsen mellem vibration og hvilke genstande han står over for, vil i en indre kodningsproces omsættes til viden om, hvordan vibrationspåvirkningen skal tolkes som tegn på omgivelser. Vibrationerne bliver semantiske tegn for omgivelserne, som den blinde kan aflæse, uden nødvendigvis at kunne redegøre for, hvordan han tolker dem (Polanyi 1966). De semantiske tegn er altså ikke sprog eller afpersonaliserede koder, men åbner for at den enkelte person kan genkende mønstre (som tegn), uden at mønstergenkendelsen nødvendigvis kan sættes på bevidste og eksterne koder. Som en indre proces hos den enkelte person omdannes

¹⁶ Hvad der er relevant for processen er naturligvis umuligt at sige i situationen, hvilke relationer der rummede et læringsrum kan først afgøres efterfølgende.

¹⁷ Det vil sige ”erkendelse der kan udtrykkes el. omsættes i handling” Hansen et al 1997.

¹⁸ De følgende gennemgange af vidensdimensioner trækker blandt andet på dele af kapitel 3 i mit speciale (Eliassen 1996).

erfaringen til et 'tavs' semantisk system, der sætter den blinde i stand til at flytte sin tavse viden udenfor situationer, der er eksakt magen til den, hvor den blev erfaret.

I forbindelse med innovation har Dosi en mere udbygget beskrivelse af tavs viden:

those elements of knowledge, insight, and so on that individuals have which are ill defined, uncodified, unpublished, which they themselves cannot fully express and which differ from person to person but which may to some significant degree be shared by collaborators and colleagues who have a common experience.

Dosi 1988, s. 1126.

Dosi betoner, som Polanyi, tavs viden som en individuel viden, der ikke kan siges eller formuleres i ord. Men store dele af den enkeltes tavse viden kan være fælles med personer, der har tilsvarende erfaringer. Overførsel af tavs viden over store afstande er vanskelig, hvis ikke personen med den tavse viden flyttes med. Tavs viden kan ikke umiddelbart kodificeres og sættes på ord eller skrift. Men med en fysisk geografisk nærhed, kan overførsel af tavs viden, som Dosi bemærker, ske gennem fælles erfaringer, som demonstration eller oplæring eller ved at knytte eksperter med tavs viden direkte til projekter (Abrahamovitz & David 1995)¹⁹.

Kodificeret viden er formuleret, eller kan formuleres i koder eller sprog. Denne viden kan dermed let pakkes ned som information, i form af artikler, arbejdsbeskrivelser, dataprogrammer mm²⁰. Det er ganske omkostningskrævende at kodificere tavs viden. Men i forhold til tavs viden er kodede informationspakker langt lettere og billigere at gemme, hente frem og overføre, sådan at viden kan spredes til brug mange forskellige sammenhænge og steder på samme tid. Den kodede viden er omsat til semantiske koder, og dermed fjernet fra tavs viden. Men begge vidensaspekter er nødvendige for at kunne omsætte viden kodet til information til ny viden hos modtageren. I det omfang modtageren af den kodede viden skal kunne omsætte den til viden, der i overvejende omfang svarer til afsenderens, må der i et vist omfang være kognitive strukturer, der svarer til hinanden. Modtageren af den kodificerede viden skal derfor have en vis mængde referencer fælles med afsenderen for at kunne afkode den kodede viden; sprog, symbol forståelse, fagsprog, historisk kendskab etc. (Abrahamovitz & David 1995)²¹. På den måde er tavs og kodificeret viden komplementære, samtidige aspekter af viden. Tavs viden udgør en kontekst, hvori mere fokuseret opmærksomhed kan rettes mod tolkning af kodificeret viden (Abrahamovitz & David 1995). Videnskabeligt kodet viden er her en speciel form for kodet viden, fordi den videnskabelige verden netop har som centralt metodisk krav, at tilstræbe at viden er kodet i universelle koder.

Den anden dimension af viden der skal fremhæves, er videns indlejring i forskellige medier. Rosenberg (1982) skelner mellem embodied og dis-embodied viden i

¹⁹ Wackerhausen & Wackerhausen skelner videre mellem aktuel tavs viden og principiel tavs viden (i Illeris 1999). Det er den aktuelle tavse viden, der kan ekspliciteres og kodificeres i f.eks. arbejdet med at automatisere arbejdsfunktioner.

²⁰ Her skelnes mellem data, som ustrukturerede facts eller observationer og information som er data, der er struktureret. Input af information kan altså være den begivenhed, der sætter læringen i gang, herunder den kognitive vidensdannelse. Efter Krogh 1992.

²¹ Cohen & Levinthal (1989) viser at virksomheder, der har egen F&U afdelinger, ikke blot udnytter denne til egen (forskningsbaseret) innovation, men til at "develop and maintain their broader capabilities to assimilate and exploit externally available information." (s. 593). Som et sideresultat af F&U afdelingerne opbygges referencer, der muliggør afkodning af kodet viden.

forbindelse med erfaringsbaseret viden, der gennem en feedback kobling enten kan resultere i ændringer af maskinerne (embodied viden) eller i ny praksis for brugen af dem, hvilket øger produktiviteten eller sænker produktionsomkostninger (dis-embodied viden). Embodied viden er 'indlejret'²² i maskiner²³. Den maskinindlejrde viden kræver nogen tillæring i brug, men brugeren får del i producentens viden i forbindelse med udvikling og fremstilling af maskinen, uden selv at have denne viden²⁴. Køberen af en teknologi kan derved øge vidensindholdet i sit eget produkt, uden selv at have den fulde viden, der er indlejret i produktet. Den maskinindlejrde viden kan relativt let spredes over store afstande gennem salg af maskinerne. For brugeren af maskinen er det centrale mere viden om anvendelsen af maskinen end egentlig funktionsforståelse. Der kan dog stadig være store vanskeligheder forbundet med at overføre denne viden, der er delvist tavs bundet²⁵.

Dis-embodied viden, som er indlejret i virksomhedens praksis og ikke i dens produkt, kan fremstå i virksomheden som kodificeret viden i form af tekniske rapporter, blueprints for ny arbejdsprocesser, eller den kan være en tavs viden bundet til individer eller til organisationens praksis, altså socialt indlejret viden.

Kodificeret uindlejret viden kan let flyttes over afstande. Den er relativ enkel at afkode, hvis det sker på baggrund af en nødvendig baggrundsviden (jvf. ovenfor). Den socialt indlejret viden er derimod tavs og vanskelig at overføre over større afstande, med mindre en eller flere personer med de socialt indlejrde rutiner følger med. Det gælder, hvad enten der er tale om en del af teknologioverførsel eller konkurrerende imitationsforsøg. I sådanne tilfælde vil ansættelse af arbejdskraft med relevante faglige kvalifikationer, der er opnået gennem uddannelse og rutiner fra anden sammenhæng, være afgørende for at kunne indoptage socialt indlejret viden.

Læreprocessers funktion i innovationsprocessen

Den konkrete læring i forbindelse med industrielle udviklingsprocesser kan ske i forbindelse med forskellige læreprocesser. Som hovedregel er læreprocesserne blevet karakteriseret ud fra de organisatoriske eller formelle ramme, hvorunder læringen har fundet sted²⁶. Dette tenderer til en behavioristisk forståelse af læring som en respons på bestemte stimuli²⁷. Her vil blive taget udgangspunkt i tre bestemmelser, der ikke blot har forskellige eksterne partnere som udgangspunkt, men forskellige typer af relationer til disse, disse vil blive omdefinert ud fra aktørernes motivation, eller grad af aktivt involvering.

Learning by doing blev som begreb i økonomien introduceret af Arrow i 1962 som en forklaring på stigende produktivitet uden tilsvarende øget input (Arrow 1962). Han

²² 'embodied' oversættes herefter til 'indlejrning'.

²³ I og med maskinen indlejrer producentens viden, bliver den teknologi i Laytons forstand 1974.

²⁴ For konkurrenter, eller andre der ønsker at få et eksplicit kendskab til den viden der ligger bag teknologien, forestår en vanskelig re-engineering proces.

²⁵ Blandt andet teknologioverførsel mellem i- og u-lande, hvor såkaldte 'hvide elefanter' i form af mega projekter med teknologioverførsel ikke fungerer, blandt andre ting fordi anvendelsen af teknologien også kræver dis-embodied socialt indlejrde viden, som arbejds- og organisationsformer.

²⁶ Et eksempel er Maidique og Zirger, der taler om "learning by failure". Ved at betragte flere innovationer i samme virksomhed så de, at succesrige innovationer ofte blev efterfulgt af fejlslagne innovationer - og omvendt. Årsagen er, at der blev lært af fiaskoen, der medførte teknologiske, organisatoriske og markedsmæssige forandringer (Maidique og Zirger 1985).

²⁷ For en kritik af anvendelse af behavioristisk forståelse af læring i den regionale geografi, se Odgaard 1998.

søgte indenfor en neoklassisk forståelsesramme at forklare produktivitetsstigninger som resultat af læring i virksomheden, ikke som et udefra kommende input. De centrale empiriske data byggede på Lundbergs beskrivelse af stigende produktivitet gennem 15 år på et stålværk i Hornedal, uden øget input af arbejdskraft eller kapital. Arrow hævdede, at det enkelte menneske lærer gennem erfaringer som et biprodukt til den materielle produktion. Problemer i produktionen løses løbende, akkumuleres, og resulterer i øget produktivitet i senere produktionsserier. Med lån fra behavioristisk psykologi betegner Arrow denne proces som learning by doing. De ansatte lærer gennem praksis (doing) en mere effektiv brug af produktionsapparatet. Problemer forbundet med driften af produktionen opfattes som stimuli, der fremkalder en respons i form af læring af en ændret og mere produktiv arbejdsgang. Arrow ser grænsenyttens af erfaringen som faldende, idet det givne produktionsapparat ikke giver anledning til fornyede problemer eller stimuli. For at kunne holde lærekurveeffekten oppe må der ny stimuli til, her i form af ny maskiner, der stiller ny problemer²⁸. Arrows udgangspunkt er neoklassisk, men da læringen og dermed produktivetsstigningen finder sted på arbejdskraftsiden udelukker det den neoklassiske mulighed af substitution af arbejde og kapital. På den anden side forudsættes en faldende grænsenytte, hvilket betyder at endogen læring forudsætter stadig eksogen påvirkning i form af nye maskiner (idet modellen er begrænset til kapitalgodeindustrien). Selvom Arrow åbner teknologifaktorens 'sorte boks' på klem, bliver det stadig uklart, hvordan der læres. I perspektivet er der samtidig kun rum for at læringen giver en kvantitativ forøgelse af outputtet (produktiviteten), ikke ny kvaliteter i produktionen. Dette er forbeholdt eksterne input fra institutionaliseret læring i forskning og uddannelse, som Arrow eksplicit ikke har med i modellen.

Learning by using er læreprocesser, der ofte retter sig udenfor virksomheden i forbindelse med produktudvikling. Begrebet er udviklet af Rosenberg (1982) i forbindelse med empiriske studier af udvikling af fly. Learning by using dækker et spektrum af læreprocesser mellem udvikling og egentlig forskning eller experimental learning (Frøslev Christensen 1991, s. 148). Learning by using betegnes som "...searching out and discovering the optimal design characteristics of a product" (Rosenberg 1982, s. 121). Det er den læring, der sker, når brugernes erfaringer med arbejdet med produktet formidles tilbage til producenten. Med mindre brugerne funktionelt er vokset sammen med producenten, ligger der en interpersonel og interorganisatorisk kommunikation bag læreprocessen. Der er tale om produktionserfaringer hos brugeren, der fortolkes af brugeren og overføres til producenten, der via eksisterende erfaringer omdanner erfaringerne til viden, der kan indlejres i nye udgaver af produktet eller udnyttes internt hos producenten til ændret produktionsmetode. I forskningsenden af spektret

²⁸ Arrow har Erik Lundbergs beskrivelse af Hornedal effekten som empirisk baggrund. Denne understøtter imidlertid ikke antagelsen om faldende grænsenytte af viden, eller stimuli. Lundberg beskriver Hornedal jernværket indenfor Fagerstakoncernen, der igennem 15 år fra midten af 1930'erne oplevede produktivitetsstigninger uden nyinvesteringer: "Inga egentliga nyinvesteringer företogs utan endast ett minimum av reparationer och ersättningsanskaffning. Trods detta steg produktion per arbetstimme under denna periode med *i genomsnitt närmare 2 % per år.*" Lundberg 1961, s. 130-13, min kursivering. Lundberg ville formentligt have fremhævet effektens faldende betydning over tid, som en forklaring på fænomenet, hvis ikke der havde været tale om en stigning der strækker sig over alle 15 år. I sammenfatningen diskuterer han blandt andet at produktivetsstigningen af ny teknologi først viser sig over tid, så nyinvesteringer likviderer potentielle produktivetsstigninger i det gamle produktionsapparat. Hvis der var tale om faldende grænsenytte af stimuli fra problemer i produktionen ville produktivetsstigningen være størst umiddelbart efter installation af ny teknologi, mens potentielle produktivitetstigninger i gammelt produktionsapparat ville være marginale.

sætter Rosenberg egentlige forskningsaktiviteter: "...acquisition of knowledge concerning the laws of nature" (Rosenberg 1982, s. 121), eller experimental learning (med Frøslev Christensens ord). Denne læreproces består af mere intensive og ofte kaotiske søgeprocesser. Risikoen for fejl ved den eksperimentelle læring er større end de andre læreprocesser. Målet med eksperimentel læring er som oftest opbygning af nye kompetencer og nye relationer til eksterne samarbejdspartnere og konkurrenter.

Endelig er der learning by interacting, som Lundvall opererer med i forbindelse med undersøgelse af den danske landbrugsindustrielle sektor (Lundvall 1985). Her er rammen om læreprocessen det organiserede marked²⁹ mellem formelt uafhængige enheder. Lundvall lægger her vægt på gensidigheden, som den væsentlige faktor i læreprocessen:

Learning by interacting indebærer, at læreprocesser foregår som et led i en informationsudveksling mellem producenter og brugere i forbindelse med udvikling og spredning af produktinnovationer.

Lundvall 1988 s. 99.

Der er tale om en løbende udveksling, ikke om at den innoverende virksomhed blot henter de informationer, den måtte finde nødvendig. Men processen har nogle forudsætninger (som det fremgår af citatet ovenfor): gensidig tillid og gensidigt respekterede adfærdskoder (Lundvall 1988, s. 352).

Disse læreprocesser tager udgangspunkt i bestemte relationer som ramme om læreprocessen og hvilke aktører, der er involveret i dem. Dette åbner for en behavioristisk opfattelse af læringen som ganske bestemt respons på bestemte stimuli. Det affektive element er ikke medtænkt hos Arrow eller Rosenberg³⁰, mens det indgår med betydningen af gensidig tillid og gensidigt respekterede adfærdskoder for learning by interaction. I forbindelse med diskussion af institutionel læring omdefinerer Johnson imidlertid læreprocesserne ud fra aktivitetsgraden af den innoverende virksomheds søgeprocesser, altså motivation som ét udtryk den affektive dimension af viden. Han skelner mellem læring i forbindelse med produktion, søgning og udforskning, og fremhæver desuden at læreprocesserne er under indflydelse af 'stærke' institutioner (Johnson 1992).

Læring ved produktion er den løbende umærkelige læring, der sker ved almindelig produktion - nærmest som et biprodukt af arbejdet internt i virksomheden samt mellem producenten, leverandørerne og kunderne. Begrebet omfatter både learning by doing og learning by using, men netop ved den løbende produktion, ikke gennem bevidste søgeprocesser. Læring ved søgning og læring ved forskning opfattes som ender i et spektrum på samme måde som Rosenberg beskriver learning by using og experimentel learning. Læring ved søgning er den læring, der sker i virksomheden på baggrund af

²⁹ Diskuteres nærmere i afsnit 2.3

³⁰ Arrow har eksplicit et behavioristisk udgangspunkt for sin forståelse af læring. Men Rosenberg skelner mellem produktivitetsstigning på baggrund af oparbejdning af færdigheder i arbejdskraften (som Arrow beskriver) og learning by doing, der gennem aktiv involvering i produktionsprocessen resulterer i en række små forbedringer, som samlet set er en betydningsfuld kilde til teknologisk innovation:

Such participation (in the production process, SE) is obviously not sufficient (to learn, SE), because a perception of possible improvements depends not only upon the opportunity to make certain observations but also upon prior training and experience.

Rosenberg 1982, s. 122.

bevidst afsøgning af kendt viden og kendte ressourcer, i "close connection with production and influenced by the commodity logic of the enterprise sector.." (Johnson 1992, s. 32). I den anden ende af spekteret er læring ved forskning udtryk for forskning, der er uafhængig af virksomhedernes umiddelbare behov, og sektorens udviklingslogik.

I analysen benyttes Johnsons forståelse af læreprocesser, fordi de netop er udtryk for hvor aktivt virksomheden søger at forholde sin indre/interne tilegnelsesproces til omgivelserne. Læreprocesserne karakteriseres her ud fra eksterne partnere og vidensdimensioner involveret; indlejningsform (medier) samt kodificeringsgrad af viden³¹.

Table 2.1: Generelle karakteristika for de tre typer af industrielle læreprocesser.

Læreproces/ Karakteristika	Eksterne partnere	Medier – indlejring	Kodificering Kodet/tavs
Læring ved forskning	Forskningsmiljøer	Forskningsdeltagelse (kodet u-indlejret og socialt indlejret)	Videnskabelige koder
Læring ved søgning	Rådgivere Konkurrenter Leverandører Udvalgte/avance rede brugere	Almene forskningsresultater, licenser (kodet u-indlejret) Teknologi (teknologisk indlejret) Bruger-erfaringer (socialt indlejret) Arbejdskraft (socialt indlejret)	Tekniske Koder Tavs viden
Læring ved produktion	Kunder Leverandører	Uformaliseret genereret i arbejdsprocessen (socialt indlejret)	

Kilde: Egen bearbejdning fra Johnson 1992.

Læring ved forskning implicerer egen forskning eller deltagelse i forskning. I selve den videnskabelige forskningsproces indgår højt kodificeret viden, overvejende i universelle koder. Samtidig er selve forskningsprocessen så usikker, at den ikke alene kan baseres på kodificering, men også må inddrage tavs viden. For at udnytte videnskabelige resultater må virksomheden have del i socialt indlejret viden til at afkode de videnskabelige koder, og teknologisk viden for at implementere forskningsresultaterne.

Læring ved søgning bygger på søgeprocesser i forskelligt omfang. En viden om hvem, der besidder relevant viden eller kan levere maskinindlejret viden, er nødvendigt for at kunne forvente at styre søgeprocessen. Teknologisk viden er nødvendig for implementering af ekstern viden kodificeret i licenser, indlejret i teknologi, og delvist tavs fra interaktion med brugere og leverandører. Videnskabelig viden kan inddrages i form af almene forskningsresultater kodificeret i artikler eller via konsulenter og rådgivere, ikke gennem egen forskningsdeltagelse. Læring ved produktion bygger primært på teknologisk viden, der genereres i kontakten til kunder og leverandører gennem arbejdsprocessen. Den teknologiske viden overføres som regel igennem en tavs proces³².

³¹ Christensen & Kristensen 1994, von Hippel 1988, Lundvall 1985, Hansen & Serin 1989, Håkansson 1989.

³² Johnson fremhæver betydningen af at kunne glemme, idet viden og kompetencer kan blokere for ny læring, f.eks. hvis den ny viden bryder med et gammelt paradigme. For at kunne lære nyt og dermed skabe nye kompetencer kan det derfor være nødvendigt at glemme gamle udlevede kompetencer: "kreativ forglemmelse", som Johnson kalder det med henvisning til Schumpeter (Johnson 1992, s. 29). Uden evnen til at glemme risikerer virksomheden at hænge fast i forældede arbejdsformer, kontakter og teknologier, der gør det stadig sværere at optage ny viden og innovere. Her er imidlertid ikke tale om en anden

Læringen sker i den innoverende og lærende organisation eller individ. Men læreprocesserne, der er grundlaget for læringen, udfolder sig i interaktion med aktører i omgivelserne, der kan give input af viden om teknologiske muligheder og markedsbehov. Hvorvidt kontakter og interaktion med videnskilderne giver anledning til læring afhænger af, om der kan skabes rammer hvor læreprocesserne kan udfolde sig, og der kan skabes læringsrum. Lokaliseringen af læringen er derfor primært et spørgsmål om den geografiske lokalisering af betingelser for læreprocesserne, de eksterne videnskilder og affektive læringsrum for læreprocessernes udfoldelse.

2.3 Faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne

Innovationsteorien understreger, at evnen til at innovere gennem forskellige former for læreprocesser er afgørende for konkurrenceevnen for innovative virksomheder. Læreprocesserne mellem aktører internt i virksomheden er afgørende for forløbet, men i denne sammenhæng fokuseres på den eksterne kobling, betydningen af interaktion med aktører i omgivelserne og deres betydning for virksomhedens læreprocesser. Spørgsmålet er derfor hvilke elementer i virksomhedens omgivelser, der giver basis for læreprocesser, og som dermed er afgørende faktorer for innovativ produktions konkurrenceevne.

Med forståelsen af læreprocesser ovenfor må de afgørende faktorer være relevante videnskilder for innovationsprocessen og forhold, der muliggør etablering af læringsrum, hvori interaktion med videnskilderne kan foregå. Det er i høj grad sociale faktorer, der påvirker virksomhedernes valg af hvilke videnskilder, der findes relevante i de konkrete innovationsforløb. Ligeledes er betingelserne for fælles forståelser og koder i læringsrummet socialt bestemt. Inden en nærmere diskussion af faktorer med betydning for konkurrenceevne for innovativ produktion, må vi tage en ekskurs for at definere institutioner som organiseringen af de sociale faktorer.

De institutionelle rammer former og begrænser den menneskelige interaktion. De har dog yderligere den funktion, at give stabilitet og mening til social adfærd (Scott 1995). Disse institutioner forstås generelt som "sets of habits, routines, rules, norms and laws, which regulate the relations between people and shape human interaction" (Johnson 1992). Institutionel teori er udspændt mellem 'svag institutionalisme' og 'stærk institutionalisme' (Coriat & Dosi 1998)³³. Den svage institutionalisme lægger vægt på institutioner som redskaber for menneskelige aktiviteter, mens den stærke institutionalisme tillægger institutionerne en egen rolle som formere af den menneskelige aktivitet. Her søges en forståelse af individer (eller virksomheder) indlejret i sociale institutioner, med sæt af rationaler, der er både økonomisk og socialt definerede. Men selvom individerne er indlejret i sociale institutioner er deres

læreprocestype. Forglemmelse kan forekomme indenfor for alle tre typer af læreprocesser. Der er tale om akkomodation, hvor de eksisterende kognitive strukturer (der ligger bag organisatoriske strukturer mv.) bliver omstruktureret og overskredet. Forglemmelse- eller snarere destruktion af kognitive strukturer er altså et muligt, men ikke almindeligt resultat af de kognitive processer i alle de nævnte læreprocesser.

³³ Denne skelnen svarer til ny hhv. gammel institutionel økonomi, se f.eks. Hodgson 1989 og Knudsen 1993, dette diskuteres også i Knudsen (ed) 1989 og andre artikler i Nielsen & Johnson 1998.

konkrete valg ikke determineret af institutionerne (Granovetter 1985)³⁴. Begge institutionelle forståelser kan dog bidrage til en tydeliggørelse af institutionsbegrebet.

Den svage institutionalisme har udgangspunkt i agenter, der ud fra forskellige (ikke nødvendigvis fuldt økonomiske) rationaler søger at opnå et mål. Agenter med et fælles mål kan danne organisationer, der opererer indenfor eksisterende institutionelle rammer, men samtidig er de medvirkende til intentionelt at forandre institutionerne (North 1990). North eksemplificerer med en sportsanalogi; organisationen er spillerne på et sportshold, mens spillers regler udgør den formelle institutionelle ramme for spillet. De formelle (eller regulative) institutioner har forskellige magtmidler, direkte tvang om nødvendigt, for at sætte de institutionelle regler og love igennem.

For at blive i sportsanalogien er det en væsentlig pointe, at selvom der er institutionaliseret formelle regler omkring spillet, kan det kun fungere, hvis der samtidig er etableret uformelle institutioner mellem spillerne, der sikrer overensstemmende fortolkning af reglerne. Disse kan have form af adfærds-koder, forståelser af spillers formål mv.. Den uformelle institution omkring spillet kan for eksempel sikre fairplay uanset om dommeren er opmærksom, og det formelle sanktionssystem dermed kan regulere. I det omfang der ikke er uformelle institutioner til at underbygge den formelle institution, vil den kun i meget begrænset omfang fungere, idet der kun er de formelle magtredskaber til at gennemtvinge beslutninger i den formelle institution.

De *formelle institutioner* er altså systemer af regler, der også omfatter forskellige former for magtmidler til at sanktionere de institutionaliserede regler. De formelle institutioner kan skabes gennem strategiske beslutninger, eller de kan udvikle sig over tid, for på et tidspunkt at blive formaliseret i love og regler. I det sidste tilfælde vokser den formelle institution ud af en uformelt institutionaliseret praksis. Disse udviklede formelle institutioner har langt større gennemslagskraft, end de der er skabt gennem beslutninger, idet de sidstnævnte først fungerer rigtigt, når der er udviklet uformelle institutioner, der kan understøtte den formelle institution³⁵.

Den stærke institutionalisme kan udbygge forståelsen af de uformelle institutioner. Denne tradition har institutioner i centrum for analysen, hvor institutionerne ses som bærere af historie, traditioner, vaner mm. De indlejrer individer i kognitive og adfærdsmæssige mønstre, hvorved sporafhængighed reproduceres, og individerne gives identitet (Coriat & Dosi 1998). Den stærke institutionalismes institutioner regulerer adfærd gennem risikoen for social udelukkelse. I denne tradition ses institutioner som forestillingsverdener, der giver mennesker mening. Men da institutionerne ikke er én gang historisk givne, kan de forhandles og genforhandles i en stadig proces af de individer eller organisationer, der er omfattet af den stærke institution (Scott 1995). De stærke institutioner er meget stabile, fordi de ikke blot består af ydre regler, der kan forhandles. De synker over tid ned og internaliseres i den enkelte person som selvfølgeligheder eller verdensbilleder i det omfang, de har vist at fungere som rettesnore for adfærd.

³⁴ Dette ses blandt andet ved, at der rent metodisk opereres med flere forklaringslag, der åbner for at virksomhedens valg er påvirket af såvel rent økonomiske overvejelser som af karakteren af lokale konventioner.

³⁵ Selvom det uformelle institutionelle grundlag for den udviklede formelle institution med tiden kan eroderes.

De *uformelle institutioner* skal derfor forstås som institutioner, der rummer historiske erfaringer, som kommer til udtryk som bestemte normer for adfærd og forestillingsverdener. Normer og forestillingsverden er fælles for de personer og organisationer, der er omfattet af den uformelle institution og derfor også kommunikative koder, der viser tilbage til disse normer og forestillingsverdener. De uformelle institutioner er opbygget gennem længere tid, hvor den viden og erfaringer der er opsamlet i institutionen, i vidt omfang er blevet til selvfølgeligheder og derfor har mange tavse elementer. Den uformelle institutions udbredelse afgrænses derfor ofte til grupper og personer, der har tæt kontakt over længere tid. Dette betyder en tendens til, at de konkrete uformelle institutioner udbreder sig indenfor afgrænsede geografiske eller sociale rum. Vi skal nedenfor se, at disse kan have stor betydning som støtte til etablering af konkrete relationer mellem innoverende virksomheder.

Med begreberne for formelle og uformelle institutioner kan vi igen vende os til diskussionen af faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne. Denne diskussion vil blive taget på to niveauer. Det første er de overordnede institutionelle rammer for virksomhedens produktion og interaktion, der ofte er nationalt eller regionalt givne. På kort sigt har virksomheden ingen indflydelse på disse rammer. Men de udgør generelle betingelser for virksomhedens økonomiske aktiviteter, samtidig med at de er den institutionelle ramme omkring de konkrete relationer, virksomhederne etablerer til sine omgivelser. Det andet niveau er de relationelle forhold, hvor virksomheden i innovationsprocessen indgår i relationer til sine omgivelser. Det er forhold som virksomheden i forskellig grad har mulighed for selv at påvirke. Her er institutionaliseringen af relationerne mellem virksomhederne central, både hvilke relationer der er afgørende for innovationen og karakteren af relationen³⁶.

2.3.1 Overordnede institutionelle rammer

De overordnede (socio-)institutionelle rammers betydning for udnyttelsen af vækstpoteentialet i de radikale innovationer er genstand for Freeman og Perez analyse fra 1984. Det er netop de stærke brud og krisens funktion og betydningen for omstilling af produktion og organisation, der står i centrum (Freeman og Perez 1988). De såkaldt tekno-økonomiske regimer består af den radikale nye teknologi og nye former for 'best practice' omkring organisering af virksomhed og produktion. For at udfolde det tekno-økonomiske paradigmes vækstpoteential skal det spille sammen med de socio-institutionelle rammer, dvs. formelle institutioner, faste investeringer, kvalifikationer, tænkemåder mv. Disse er ofte rigide og udviser modstand mod at forandre sig. Inertien skyldes institutionel inertie baseret på tidligere succeser og modstand fra grupper, der har fordel af det eksisterende regime. For at opnå den mulige vækst i det ny tekno-økonomiske regime må disse formelle og uformelle institutioner undergå en kreativ destruktion, svarende til hvad Schumpeter beskriver i den produktive sfære (Freeman & Perez 1984). De formelle socio-institutionelle rammer er afgørende for at det tekno-økonomiske regimes vækstpoteential kan udfoldes. Men da rammerne overvejende er resultat af det tidligere tekno-økonomiske regimes udfoldelse rummer de rigiditet i form af interessekampe og 'naturlig inertie' fra etablerede 'stærke' uformelle institutioner.

³⁶ Denne opdeling er helt parallelt med North og Thomas' (1973) skelnen mellem 'institutional environment' og 'institutional arrangement'.

De samfundsmæssige institutioners betydning for økonomisk vækst fremhæves også som centrale i en række økonomiske historiske analyser. Her lægges ikke udelukkende vægt på rigiditeten, men snarere institutionernes betydning for sikkerhed i forbindelse med transaktioner, samt regulerende funktion i forhold til menneskelig adfærd, såvel fleksibelt som rigidt. Incitamentsstrukturen i de samfundsmæssige institutioner er afgørende for hvilke typer af viden og erfaringer, der opbygges og dermed for hvilke betingelser, der er for produktion og distribution. Incitamentsstrukturen udgør én institutionel ramme, hvor indenfor individerne handler målrationelt³⁷ (North 1990, 1994).

En række historiske analyser med empirisk grundlag helt frem til 1970, har påpeget at økonomisk vækst er baseret på etablering af institutioner, der kan regulere og sikre forholdene omkring de økonomiske aktiviteter. Institutionernes funktion henføres til et spørgsmål om at reducere transaktionsomkostninger. Således fremhæves love og regler om privat ejendomsret og udvikling af institutioner til at sikre håndhævelsen af denne som helt central for økonomisk vækst. Herunder nærmere om hvordan handel reguleres og overskud fordeles (North & Thomas 1973, Wallis & North 1986, North 1990), eller på virksomhedsplan organiseringen af produktionen i selvstændige enheder eller produktionsvertikaler (Williamsson 1979). Institutionaliserings af videnskaben og etablering af formelle institutioner til at varetage forskning og forskningsformidling er ligeledes en væsentlig faktor for økonomisk vækst (Rosenberg & Birdzell 1986).

2.3.2 Relationelle forhold

I diskussionen af virksomhedernes innovationsevne blev virksomhedens interaktion i relationer med etablerede eller potentielle markeder samt leverandører af teknologi og teknologisk viden fremhævet som betydningsfulde for forskellige faser af innovationsprocessen. Men hvilke relationer til marked og leverandører er mest betydningsfulde for innovationsprocessen og hvilke betingelser er der for at interaktionen i relationen fører til læreprocesser i virksomhederne? Dette vil være afgørende faktorer for konkurrenceevne for innovativ produktion.

Komplementære brancher som en faktor for konkurrenceevne

Dahmen diskuterer med begrebet udviklingsblokke hvordan relationer mellem virksomheder i brancher, der står i et muligt kunde-producent forhold, kan give anledning til innovation. Han fremhæver, at en skæv udvikling mellem brancher, der er komplementære (indgår potentielt i en producent-bruger relation) kan give anledning til strukturelle spændinger³⁸ mellem brancherne. Det kan give sig udtryk i at en branche øger forbruget af en bestemt vare, som producenten ikke kan følge med til at levere i mængder, kvaliteter eller priser, der tilfredsstillter brugeren. Omvendt kan en producent have udviklet ny teknologi til produktion af en vare i mængder eller kvaliteter, som markedet endnu ikke har fundet anvendelse for. I disse

³⁷ Selvom North arbejder på et modificeret neoklassisk grundlag er han på linie med Freeman og Perez med hensyn til institutionelle rigiditeter. "Societies that get "stuck" embody belief systems and institutions that fail to confront and solve new problems of societal complexity." North 1994, s. 364.

"The analytic framework is a modification of neoclassic theory. What it retains is the fundamental assumption of scarcity and hence competition and the analytic tools of microeconomic theory. What it modifies is the rationality assumption. What it adds is the dimension of time." D. North 1994, s. 359.

³⁸ structural tensions

spændingsforhold ligger en kilde til økonomisk udvikling, i det omfang de to komplementære brancher tilpasser sig hinanden og formår at fylde det strukturelle gab. Dermed er potentialet i udviklingsblokken opbrugt, men nye spændinger kan opstå som resultat af de konkrete løsninger på tidligere spændinger. Udviklingsblokke er sådanne sæt af komplementære industrier med strukturelle spændinger:

Development blocks (are) a sequence of complementarities which by way of a series of structural tensions, i.e disequilibria, may result in a balanced situation.

Dahmen 1988, s. 5.

Udviklingspotentialet i den strukturelle spænding er, at der formidles mellem de komplementære brancher i udviklingsblokken. Udviklingsstyrken er evnen til at skabe markeder gennem en styret koordinering af entreprenøraktiviteter og mindre koordineret gennem netværk af forretnings- og andre kontakter (Dahmen 1988). Væksten fra udviklingsblokke kan enten komme fra en ex ante blokbyggende aktivitet, eller ex poste gabfyldende aktivitet. Dahmens svenske empiri rummer eksempler fra cementindustrien, der skabte sit eget marked ved at mobilisere ressourcer til at igangsætte byggerier, der kræver cement, en ex ante entreprenør aktivitet. Et eksempel på en ex post udviklingsblok er den svenske producent af elektrisk transmissionsudstyr, der støttede den svenske elektrificering, hvorved der opstod et behov for deres produkter. Her spillede socio-økonomiske netværk (omkring elektrificeringen) en afgørende rolle i visse dele af udviklingsforløbet (Dahmen 1988, Fridlund 1999).

For at blive en del af udviklingsblokken må virksomheden altså kunne identificere strukturelle spændinger i egen eller komplementære brancher og efterfølgende finde løsninger, der kan fylde gabet, som de strukturelle spændinger er udtryk for. Netop evnen til at kunne identificere strukturelle spændinger, og ikke mindst udfylde gabet, er her afgørende faktorer for virksomhedens konkurrenceevne på dette nye vækstmarked. For virksomheden er det altså en faktor med betydning for konkurrenceevnen, at der er strukturelle spændinger mellem virksomheden og komplementære brancher. Disse kan, som det fremgår af Dahmens eksempler, være skabt af virksomhedens selv eller være et resultat af ekstern udvikling. For små virksomheder, der ikke har kapacitet til selv at skabe strukturelle spændinger, vil tilstedeværelsen af komplementære brancher være en ydre ramme, på linie med de institutionelle rammer. For at virksomhederne kan udnytte det udviklingspotentiale, der ligger i strukturelle spændinger må de imidlertid evne at kunne registrere og identificere strukturelle spændinger og indgå i relationer, der formidler på tværs af spændingsfeltet mellem de komplementære brancher. Nedenfor behandles de forhold, der udmønter potentialet i den overordnede drivkraft som de strukturelle spændinger mellem komplementære brancher udgør.

Det organiserede marked som formidling mellem komplementære brancher

Diskussionen af det ”organiserede marked” er netop udtryk for afsøgning af relationer, der kan formidle mellem komplementære brancher. Lundvall m.fl. (1992) argumenterer, at innovationsprocessen er præget af forstærket usikkerhed i forhold til produktion af kendte produkter. Udvekslingen af viden på det rene marked er for begrænset til at kunne guide den usikre innovationsproces, mens hierarkiet (i Williamson’s forstand) nok kan koordinere, men primært koordinere

procesinnovationer til eget brug. Mellem disse to former er 'det organiserede marked', en type af organisations-former mellem uafhængige enheder, der åbner for så megen udveksling af information, at der kan ske produktinnovation (Lundvall 1988 og 1992). Det er via det organiserede marked, at de strukturelle spændinger i Dahmens udviklingsblokke kan omsættes og vækstpotentialet udnyttes.

Det organiserede marked defineres således:

The organized market is characterized by transactions between formally independent units and by a flow of information on volume and price. But it also involves relationships of an organizational type. Those cooperations might involve flow of information and direct cooperation. .. Mutual trust and mutually respected codes of behavior will normally be necessary in order to overcome the uncertainty involved.

Lundvall 1988, s. 352

Det organiserede marked er altså et spektrum af organisationsformer, der forbinder de enkelte enheder omkring udveksling af viden, som er af mere kvalitativ art end volumen og pris³⁹. Spektrumperspektivet på det organiserede marked giver plads til Dahmens to former for koordinering af entreprenøraktiviteter – den direkte koordinering og netværket som en mere indirekte måde at koordinere på. Behovet for at koordinere innovativ aktivitet opstår, som Dahmén påviser, mellem virksomheder, der er forbundet i et strukturelt spændingsfelt. Det er virksomheder, der indgår i bruger-producent relationer på nuværende tidspunkt eller potentielt.. Organiseringen af markedet i form af bruger-producent relationer beskriver altså koordinering eller organisering af entreprenøraktiviteter, men primært mellem professionelle aktører. Denne begrænsning skyldes at professionelle brugere i højere grad end private formår at formulere deres fremtidige ønsker og krav til producenten og indgå i en direkte relation (Lundvall 1985).

Den afgørende betydning for innovation af strukturelle relationer til eksterne grupper bekræftes af en række empiriske undersøgelser. De viser, at brugere meget ofte er den primære videnkilde i forbindelse med igangsættelse af innovation, mens deciderede forskningsresultater sjældent spiller en afgørende rolle i denne forbindelse. Det fremgår dog klart, at der er betydelige forskelle på hvilke faktorer, der er vigtige, alt efter hvilken branche, virksomhedsstørrelse mv. der er tale om⁴⁰. Von Hippel påpeger i forbindelse med en undersøgelse af innovation af PC-Cad software, at blandt brugerne var stod nogle få ledende brugere for hovedparten af relationerne til producenterne (von Hippel 1988)⁴¹. Andre undersøgelser viser betydningen af råvareleverandører i forhold til den danske plastindustri (Hansen og Serin 1989), og ledende brugere og konkurrenter som kilde til innovation (Karnøe 1991), mens forskningsinstitutioner kun sjældent spiller

³⁹ Her benyttes udtrykket 'information' om udvekslingen mellem bruger og producent. Det rummer hvad der tidligere er skelnet mellem som information og viden. De søgte mere kvalitative informationer, svarer netop til overførsel af videns kodificerede og tavse dimensioner.

⁴⁰ Se blandt andet Christensen & Kristensen 1992 og Lundvall 1985. Pavitt 1984 opbygger en typologi af forskellige typer af innovative virksomheder, med karakteren af deres indbyrdes relationer som en væsentlig determinant.

⁴¹ Von Hippel taler om ledende brugere, der stiller avancerede krav til produkterne, krav som er så generelle, at de kan omsættes til generelle retningslinier for det store marked, der følger. Hvem der reelt var de ledende brugere på et givent tidspunkt kan kun fastslås efterfølgende. Her benyttes derfor Lundvalls mere pragmatiske begreb 'krævende brugere', der rummer de samme intentioner om brugere, der kan stille avancerede krav, men som åbner for en ex ante udpegning (Lundvall 1988).

en betydende rolle som kilde til innovation (Christensen og Kristensen, 1992, Håkansson 1989).

Tillid som en uformel institution

Det centrale argument for at det organiserede marked fungerer, dvs. at det giver mulighed for samarbejde og udveksling af viden der er essentiel for virksomheden, er at der etableres gensidig tillid og gensidigt respekterede adfærdskoder mellem de udvekslende virksomheder (se citatet fra Lundvall 1988 ovenfor).

Tilliden retter sig i første omgang mod det forhold, at samarbejdspartneren ikke udnytter samarbejdet og sin viden om den anden virksomhed på opportunistisk vis. I relationer der indbefatter udveksling af viden, der er essentiel for virksomheden, er det så meget vigtigere at sikre sig mod opportunistisk adfærd. Men i denne type relationer er samarbejdet samtidig af så kompleks karakter, at det ikke lader sig gøre at sikre sig mod opportunistik alene gennem kontrakter⁴² som en formalisering, der kan trække på formelle retslige sanktionssystemer. Det er derfor nødvendigt at opbygge en gensidig relation, der gennem gensidig afhængighed, personlige relationer mv. skaber tillid til at partneren ikke optræder opportunistisk. Det kan ske ved at relationen rummer gensidig økonomisk afhængighed eller den uformelt institutionaliseres gensidigt respekterede adfærdskoder og sociale sanktioner, der kan understøtte tilliden.

Men for at relationen skal kunne give grundlag for interaktiv læring, må der etableres et psykodynamisk klima (læringsrum) i relationen, der modvirker at læringen hæmmes af blokeringer fra deltagerne (omtalt i afsnit 2.2 om læring). Her er tillid (mod opportunistisk adfærd) blot en af forudsætningerne, mens gensidigt respekteret adfærd, fælles forståelser af problemer og sproglige koder er lige så vigtige for etableringen af det psykodynamiske klima, der giver grundlag for læring. Etableringen af relationen må altså ses som en institutionaliseringsproces. Relationen kan i forskellig grad være formaliseret og kontraktligt underbygget. Men relationen må nødvendigvis også bygge på uskrevne regler der løbende udvikles, for at kunne omfatte problemer, som ikke kan forudses før processen går i gang.

Udbygningen af den uformelle institution kan ske over tid, hvor virksomhederne udvikler deres relation og uddyber interaktionen. Tillid, som en uformel institution, kan skabes som et biprodukt af interaktion, hvorigennem der udvikles fælles adfærdskoder og tillid (f.eks. Håkansson 1989). Dette styrkes yderligere ved de investeringer, der allerede er bundet i udbygningen af relationen (Lorentzen 1998). Det kan være fysisk kapital, men også have form af medarbejderes tid, personlige engagement og venskaber, der er kostbare at afskrive ved et eventuelt brud på samarbejdet, og dermed en materiel basis for den uformelle institution. Etableringen af tillid alene gennem langstrakt interaktion mellem virksomhederne har imidlertid en tendens til at fastlåse dem i faste strukturer, der er vanskelige at bryde igen.

For at etablere tillidsbaserede læreprocesser i relationer uden den langvarige opbygning kan virksomheden knytte an til allerede eksisterende institutionaliserede rammer, der

⁴² Se f.eks. Williamsson 1979.

rummer normer for hvilke fælles koder og former for tillid, der kan forventes⁴³. Virksomheden er allerede indlejret i forskellige typer af institutionaliserede rammer, hvor indenfor der eksisterer 'nærhed' i form af fælles forståelser og koder. De institutionaliserede rammer kan være at økonomisk, organisatorisk, geografisk karakter⁴⁴, der i forskelligt omfang rummer uformelle institutioner og konventioner (Lundvall 1992). Disse kan ses som virksomhedens placering i produktionskæden (input-output relationer), dens organisatoriske placering (integration i hierarkier, organisering af markedsrelationer mv.)⁴⁵. De geografiske rammer refererer til fysiske afstande i omkostninger eller tid. Geografisk afstand kan være en barriere for udbygning af relationer som omkostninger, men ofte er tiden, der bruges til transport vigtigere for virksomhedernes vurdering af afstand i det geografiske rum⁴⁶. De institutionaliserede kulturelle rammer kan udgøres af regionalt eller nationalt specifikke kulturelle former og udtryk⁴⁷, men også være et element i de tre førstnævnte rammer, i form af fælles forståelser i produktionsvertikaler eller indenfor afgrænsede organiserede markeder (Lundvall 1992), eller institutionaliseret i subkulturer som familier, etniske og religiøse grupper eller faglige subkulturer (Johanisson og Spilling 1986).

Den tillid, der er nødvendig for at relationen til andre virksomheder kan udgøre gode læringsrum (undgår læringsblokering), kræver altså, at der på et uformelt plan udvikles og institutionaliseres koder og regler for adfærd mv. Dette sker over tid igennem praktisk samarbejde, men kan understøttes ved at knytte sig til allerede eksisterende uformelle institutioner, af normativ og kognitiv karakter. Disse kan være udviklet indenfor forskellige geografiske og sociale rammer. Ved at lokalisere sig et bestemt sted eller knytte an til specielle subkulturer er virksomheden socialiseret ind i allerede eksisterende uformelle institutioner, og har dermed på forhånd gode forudsætninger for at udvikle den specifikke uformelle institution, der kan understøtte samarbejde med virksomheder, der er del af samme uformelle institutioner.

2.4 Opsamling

Ovenfor er udpeget en række faktorer med betydning for konkurrenceevne for virksomheder med innovativ produktion. Disse virksomheder er udsat for priskonkurrence, men de konkurrerer primært på kvaliteten af deres produkter. Det er derfor evnen til fortsat produktinnovation, der er afgørende for virksomhedens konkurrenceevne.

⁴³ Dette er en central pointe for den 'gamle' institutionalist Veblen (ifølge Hodgson 1989), som Granovetter bringer tilbage i diskussionen med begrebet embeddedness (Granovetter 1985).

⁴⁴ Lundvall taler om rum og rumligheder. I denne sammenhæng vil disse blive betegnet institutionelle rammer, for at reservere rumbegrebet til det fysiske rum.

⁴⁵ Ry og brand-names, kan give forhåndskendskab eller nærhed til virksomheder, der ikke tidligere har været økonomiske relationer med, idet ry, brand-names mm. kan ses som investerede aktiver i virksomheden, der begrænser virksomhedens adfærd, hvis deres værdi skal opretholdes.

⁴⁶ En undersøgelse af udviklingssamarbejde i nordjyske industrivirksomheder konkluderer, at økonomien ikke spiller nogen rolle for rejser indenfor Danmarks grænser. Det er af større betydning at ud- og hjemrejsen kan ske inden for samme arbejdsdag. Først når det gælder udlandsrejser bliver økonomien et argument mod rejser for at besøge samarbejdspartnere (Rasmussen 1990).

⁴⁷ Konceptet her stammer fra Lundvall m.fl.'s diskussion af nationale innovationssystemer. Det nationale betones derfor ekstra her.

Innovation af produkter til et nyt marked eller med nye kvaliteter, er forbundet med en større usikkerhed end den 'klassiske' produktion af kendte produkter til et kendt marked. I innovationsprocessen er virksomheden derfor i stadig kontakt med sine omgivelser for at skaffe sig viden om behov og markedsmuligheder og om mulige løsninger på problemer i innovationsprocessen, i form af ny teknologi eller uindlejret kodet viden. Den innovative virksomhed indgår derfor i stadig interaktion med sine opgivelser for at få del i erfaringer og viden fra omgivelserne og for gennem interaktiv læring at kunne implementere og udvikle denne viden ind i virksomhedens proces.

Virksomhedens søgeprocesser efter viden og erfaringer fra omgivelserne er overordnet begrænset af virksomhedens tidligere teknologiske valg, der former standarder for teknologiske løsninger, forståelser af hvilke problemer virksomheden beskæftiger sig med mv. Virksomhedens søgning af viden retter sig mod forskellige typer af videnskilder alt efter hvilke typer af problemer der opstår i innovationsprocessen. Her er udpeget en række eksterne videnskilder for innovation af ikke-forbrugsvarer:

- Kunder, især krævende kunder, der kan formulere krav til den nye teknologi, der er på forkant med det brede markeds behov
- Råvare- og teknologileverandører, der kan tilbyde specifikke løsninger på problemer i innovationsprocessen eller ny muligheder til fremtidige produkter
- Vidensleverandører, selvstændige rådgivere, institutioner for formidling af teknologi eller vidensleverancer i forbindelse med materiale- og teknologikøb
- Arbejdskraft med faglige kvalifikationer og viden som socialt indlejrede rutiner
- Endelig egentlig forskning, der kan blive aktuel, hvis de kendte vidensbaser ikke kan levere løsninger på problemerne i innovationsprocessen

Virksomhedens udbytte af kontakten med videnskilderne afhænger af karakteren af den gensidige relation. Det drejer sig om hvilke typer af viden virksomheden eftersøger, under hvilke former virksomheden etablerer relationer til videnskilderne, og dermed hvilke læreprocesser, der kan udfolde sig i relationen. Uanset hvilke læreprocesser og former for relationer virksomheden indgår i, må der etableres tillid og institutionaliseres et grundlag af fælles adfærdskoder og problemforståelser mellem parterne i relationen, for at der kan kommunikeres og blokeringer af læringen kan undgås.

Hvilke typer af viden virksomheden kan udvikle i interaktionen med videnskilderne, afhænger af virksomhedens motivation for at indgå i interaktionen. Her er identificeret tre typer af læreprocesser:

- Virksomheden kan tilegne sig tavs viden om behov og tekniske muligheder igennem 'læring ved produktion' som et biprodukt af den løbende kontakt med kunder og leverandører
- I et spektrum af mere aktive søgeprocesser, 'læring ved søgning', kan virksomheden tilegne sig tavs viden og viden kodet i tekniske koder, som socialt indlejret (eventuelt ved arbejdskraft med rutiner fra andre organisationer), i overførsel og implementering af teknologi eller som licenser og anden uindlejret kodet viden

- Endelig kan virksomheden iværksætte egen forskning i interaktion med andre forskningsmiljøer og derved erhverve sig viden kodet i videnskabelige koder, 'Læring ved forskning'

Læring sker som indre processer hos de pågældende virksomhedsorganisationer eller individer. Lokaliseret læring er derfor et udtryk for lokalisering af de faktorer, der betinger læring: videnskilder og læringsrum. Betydningen af lokaliseringen af videnskilder afhænger af hvilke former for viden og læreprocesser, der er involveret. På samme måde er lokaliseringen af de institutionelle forhold, der skaber det basale psykiske klima i relationen, afgørende for om læringen kan forløbe uden blokeringer.

Virksomheden kan etablere en formel institution omkring samarbejdet, og over tid udvikle en uformel institutionalisering af samarbejdet, der er nødvendig for at samarbejdsrelationen kan udgøre et konstruktivt læringsrum. I den uformelle institutionalisering af samarbejdet skabes gensidig tillid, samarbejdsformer, adfærdskoder og fælles forståelser af problemerne, der sikrer at parterne kan kommunikere, og læringen kan forløbe uden blokeringer. Udvikling af de gensidigt respekterede adfærdskoder og problemforståelser kan lettes ved at virksomhederne baserer deres samarbejde på allerede eksisterende institutionaliserede rammer, som de begge er indlejrede i. Herved er der allerede ved samarbejdets start en lang række konventioner, der er fælles. Det sænker omkostninger, i penge og ikke mindst i tid, til at udvikle den uformelle institution i samarbejdet.

Virksomhedernes interaktion med dele af omgivelserne er en afgørende faktor for virksomhedens evne til at innovere, og dermed afgørende for virksomhedens konkurrenceevne. Konkurrencen på produktkvaliteter betyder derfor, at faktorpriser er af mindre betydning, mens sociale faktorer er afgørende for virksomhedens konkurrenceevne. I kapitlet er der fremhævet fire faktorer med betydning for konkurrenceevne der er afgørende for innovativ produktion:

- Lave enhedsomkostninger (idet der fortsat er priskonkurrence)
- Overordnede institutionelle rammer
- Tilstedeværelsen af komplementære brancher (givet af det konkrete samfund) og virksomhedernes mulighed for aktivt at etablere relationer til disse, samt endelig
- Tilstedeværelsen af allerede eksisterende uformelle institutioner der omfatter komplementære brancher

Virksomheder, der primært konkurrerer på inkrementel produktinnovation, er i forskelligt omfang udsat for priskonkurrence. Betingelser for lave enhedsomkostninger er derfor en faktor for konkurrenceevnen, også for innovativ produktion.

De overordnede institutionelle rammer udgør en faktor med betydning for virksomhedens konkurrenceevne ved at kunne sikre rammer om virksomhedens aktiviteter. Det kan være i form af sikring af regler om ejendomsrettigheder i juridiske institutioner, sikring af kvalificeret arbejdskraft ved etablering af uddannelsesinstitutioner eller sikring af adgang til videnskabelig og teknologisk viden i form af forskningsinstitutioner og teknologcentre mv. De institutionelle rammer udgøres både af de formelle institutioner og de uformelle institutioner, der giver accept og legitimitet til de formelle institutioner. De institutionelle rammer kan

udgøre en konkurrencefordel, hvis de sikrer virksomhedens aktiviteter, men samtidig er så fleksible, at de kan omformes i takt med de ændrede behov, som den teknologiske forandring frembringer over tid.

Tilstedeværelsen af virksomheder i komplementære brancher er afgørende for virksomheden med innovativ produktion. Virksomheden kan indgå i en udviklingsblok i det omfang de oplever strukturelle spændinger til komplementære brancher. Udvikling i én virksomhed eller gruppe af virksomheder i udviklingsblokken åbner et nyt potentielt marked for virksomheder i komplementære brancher i blokken. Strukturelle spændinger kan skabes af enkelte virksomheder, men for de fleste vil tilstedeværelsen af komplementære brancher og dermed strukturelle spændingerne være en væsentlig lokaliseret faktor med betydning for virksomhedens konkurrenceevne.

Endelig er tilstedeværelsen af allerede eksisterende uformelle institutioner som omfatter komplementære brancher, en konkurrencefordel for den innovative virksomhed. I den konkrete samarbejdsrelation med eksterne partnere kan der langt hurtigere etableres en uformel institutionalisering af adfærdskoder og problemforståelser, hvis virksomhederne kan trække på koder fra uformelle institutioner, de begge allerede er indlejret i.

Inden vi går over til at diskutere hvordan faktorerne med betydning for den innovative produktions konkurrenceevne lokaliseres, skal vi samle op på betydningen af geografisk 'lokaliseret læring'. Selve læringen er pr. definition altid lokaliseret hos og i de lærende individer eller organisationer. For en diskussion af de regionale konsekvenser af lokaliseret læring er de centrale elementer lokaliseringen af *videnskilder*, der rummer betydningsfuld tavs viden (som er vanskelig at overføre over afstand) og de *institutionelle rammer* der giver basis for læringsrum. I forhold til diskussionen af faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne skal lokalisering af læring ses i forhold til tilstedeværelse af de fornødne videnskilder i form af formelle institutioner og komplementære brancher, mens betingelser for læringsrum diskuteres i forbindelse med de formelle og uformelle institutioner.

Kapitel 3

Lokalisering af faktorer med betydning for innovative producenters konkurrenceevne

Økonomisk aktivitet (og al anden aktivitet i øvrigt) er lokaliseret et bestemt sted. Ud fra en forventning om rationel adfærd skulle virksomhederne lokalisere sig i den lokalitet, der kan tilbyde de bedste rammebetingelser for virksomhedens udvikling. Det vil sige, hvor flest muligt faktorer med betydning for virksomhedens konkurrenceevne er til stede. Én optimal lokalisering er imidlertid sjældent mulig, idet det ville forudsætte fuld information om lokaliseringens rammebetingelser, økonomisk optimerende adfærd og ingen eller meget lave transaktionsomkostninger ved at flytte lokalitet. Samtidig har vi i kapitel 2 set, at virksomheder udvikler rutiner og adfærd, der tilpasses omgivelserne, hvorfor der ikke vil være én optimal lokalisering for bestemte typer af virksomheder. Virksomheder opstår, hvor der er en mulighed, ikke nødvendigvis den *optimale* mulighed. De kan vokse ud af en anden virksomhed, der er lokaliseret ud fra andre krav til rammebetingelser, eller det er for omkostningsfuldt at omlokalisere virksomheden selvom konkurrenceforhold, virksomhedens produktion eller rutiner, og dermed krav til rammebetingelser, ændrer sig¹. Men selvom der ikke er optimale lokaliseringer, sætter konkurrencen på markedet sig alligevel igennem over tid, sådan at virksomheder, der er lokaliseret med ufordelagtige betingelser, har større tendens til bukke under i markedskonkurrencen (Maskell 1986). Hvorvidt der i Island og Alaska kan opstå producenter af maskiner til fiskeindustrien, som kan overleve over længere tid, afhænger derfor af om de to samfund kan tilbyde rammebetingelser, der rummer en række af branchens eksterne konkurrencefaktorer². Lokaliseringen af faktorer med betydning for innovativ produktion og de perifere nordlige samfunds muligheder for at tilbyde rammebetingelser, der rummer disse faktorer, er derfor det centrale spørgsmål i denne diskussion.

Rammebetingelserne, som en lokalitet kan tilbyde, består af konkrete kvalitative forhold, der har konsekvenser for om produktion er mulig og dernæst om den er økonomisk attraktiv. Fra et neoklassisk synspunkt betragtes rammebetingelserne

¹ Således bliver grundlæggerens føde- og bosted nævnt som vigtigste eller næstvigtigste faktor for den faktiske lokalisering af højteknologiske virksomheder i 3 nordamerikanske undersøgelser fra 1984 til 1990 (Hayter 1997)

² eller at samfundene i et vist omfang kan kompensere for fravær af nogle af disse faktorer, eksempelvis ved forskellige former for statslig subsidiering af produktionen.

udelukkende ud fra det sidste forhold; de økonomiske konsekvenser for den pågældende produktion: giver rammebetingelserne basis for produktion der er konkurrencedygtig på pris³. I det forgående kapitel er der argumenteret for at innovative virksomheders konkurrenceevne er afhængig af kvalitative forhold, der ikke kan kompenseres for økonomisk eller gennem substituering af andre kvalitative forhold. I denne sammenhæng er det altså det første forhold; de absolutte kvalitative betingelser for om produktion er mulig, der er centralt. Når der nedenfor fokuseres på de kvalitative forhold er det altså kvalitetene i absolut forstand, der er genstand for diskussion, ikke deres omkostningsmæssige konsekvenser.

Spørgsmålet om lokalisering af faktorer med betydning for konkurrenceevnen for innovativ produktion, og de perifere nordlige staters muligheder for at tilbyde disse, bliver diskuteret i flere dele.

- Først lokalisering på baggrund af en omkostningsminiering. Selvom pris ikke er den afgørende konkurrenceparameter for innovativ produktion⁴, kan meget skæve prisforhold blokere for at absolutte fordele kan udnyttes. Regionernes mulighed for at tilbyde rammebetingelser, der svarer til virksomhedernes krav ud fra prishensyn, er derfor genstand for den første del af analysen.

Dernæst diskuteres hvordan regionerne kan tilbyde rammebetingelser, der rummer de kvalitative faktorer for konkurrenceevne. Denne analyse deles i to;

- Et overordnet niveau, hvor den generelle samfundsudvikling sætter rammer for de overordnede institutionelle rammer og erhvervsstrukturen. Den overordnede analyse baseres på udviklingsteori for at diskutere den specifikke karakter af de perifere nordlige samfund som rammebetingelse for virksomheder i branchen.
- Et specifikt niveau, hvor lokaliseringen af uformelle institutioner, der omfatter komplementære brancher, er genstand for analysen. Til denne del af analysen benyttes teorier, der er udviklet med udgangspunkt i empiri fra udviklede kapitalistiske lande. De er relevante, da virksomheder i Alaska og Island indgår i international konkurrence fra de nærliggende udviklede centerlande, og dermed er udsat for de samme internationale konkurrencebetingelser som virksomheder i centerlandene.

3.1 Omkostningsminimering som lokaliseringsfaktor

For innovativ produktion er pris ikke den afgørende konkurrenceparameter, selvom pris og dermed omkostninger i produktionen som oftest også spiller en rolle. Lokaliserede rammebetingelser kan rumme så store omkostningsmæssige ulemper, at denne faktor for konkurrenceevne kommer til at blokere for udnyttelsen af absolutte, kvalitative fordele med hensyn til de øvrige faktorer med betydning for konkurrenceevne. Vi skal derfor diskutere hvilke forhold der, ud fra en isoleret

³ Den neoklassiske antagelse om fuld substitution af produktionsfaktorer betyder at produktion i princippet er mulig hvor som helst –omkostningerne ved produktionen vil blot variere afhængigt af de komparative fordele i den enkelte lokalitet. Spørgsmålet om produktion er mulig på en given lokalitet er derfor ikke aktuel.

⁴ Se kapitel 5 der argumenterer for at virksomheder der fremstiller maskiner til fiskeindustrien primært vil være specialiserede leverandører, der konkurrerer på kvaliteten af maskinen og den service, der følger den.

omkostningsbetragtning, har betydning for lokaliseringen af innovativ produktion, specielt af maskiner til fiskeindustrien i de to nordlige regioner.

3.1.1 Transport som omkostningsenhed for geografisk variable omkostningsfaktorer

Transport har traditionelt spillet en central rolle i forsøg på at forklare lokalisering af forskellige økonomiske aktiviteter. Allerede i 1800-tallet og begyndelsen af 1900-tallet blev der søgt formuleret mere generelle teorier om lokalisering af landbrug (Von Thünen), byer (Christaller) og industrier (Weber), med økonomiske faktorer, specielt transportomkostninger som det centrale omdrejningspunkt. Von Thünen udviklede allerede i begyndelsen af 1800-tallet sin model over brug af landbrugsland i et isoleret system. Han søgte at forklare forskelle i udnyttelse af landbrugsjorden med afstande til byerne, der var marked for landbrugsproduktion. Christaller tog i 1930'erne mange af de samme udgangspunkter som von Thünen 100 år tidligere i sin diskussion af byers lokalisering og rangorden (Bradford & Kent 1977). Spørgsmålet om lokalisering af industriel aktivitet, som Christaller ikke berørte, var centralt for Alfred Weber, der allerede i 1909 fremlagde den almene lokaliseringsteori.

Med den almene lokaliseringsteori søgte Weber den optimale lokalisering af en given produktion ud fra en minimering af de samlede produktions- og distributionsomkostninger. Denne blev afgjort af de geografisk variable omkostninger; transport (af materialer og færdig varer), prisniveauet på materialer samt arbejdskraftens relative produktivitet⁵. Altså prisen på materielle og ikke-materielle produktionsfaktorer, under hensyntagen til transportomkostninger forbundet med at skaffe materialer og råvarer til virksomheden og de færdige varer til forbrugsstedet. Med en matematisk vægning af omkostninger, omregnet til transportomkostninger, kunne den optimale lokalisering bestemmes (Weber 1923 i Friis 1984). I den almene teori ses arbejdskraften som lokaliseret og immobil på kort sigt, hvorfor ydelsen varierer efter lokalitet. Lokaliserede materialer transporteres fra materialelejre til virksomheden og i et vist omfang videre til forbrugsstedet. Afhængigt af vægt og væggtab ved forarbejdning, trækker lokaliserede materialer mod lokalisering nær råstofforekomsterne. Materialer, der er til stede overalt eller til samme pris overalt, såkaldte 'ubikviteter', trækker mod lokalisering ved forbrugsstedet, idet der først er transportomkostninger for disse materialer, når de indgår i produktet. Alt efter produktionens sammensætning og karakter vil virksomhederne lokalisere sig efter råstofforekomsterne, arbejdskraften eller forbrugsstedet, for at mindske transportomkostninger og udnytte eksternalitetsfordele i lokaliteter, hvor materialer, arbejdskraft eller kunder allerede er til stede. Materialeorienterede produktioner er de, hvor input af lokaliseret materiale med stort væggtab i produktionen er en afgørende faktor i produktionen. Arbejdskraftorienterede produktioner er arbejdskraftintensive, mens forbrugsorienterede produktioner leverer umiddelbare forbrugsgoder (håndværkere mv.), eller det er produktioner, hvor materiale- eller arbejdskraftorienteringen ikke har fastlagt andre optimale lokaliseringer, idet "forbrugsstedet er den industrielle produktions transportmæssige primærpunkt, hvorfra denne kun under

⁵ Faste investeringer, løbende driftsudgifter og finansiering forventes ikke at variere geografisk. De udelades derfor af modellen. Specielt finansieringen kan være et centralt problem, hvor finanskapitalen spiller en væsentlig rolle for produktionen, også som rådgiver. Denne faktor vil dog ikke blive diskuteret yderligere i afhandlingen.

særlige forhold bliver trukket bort” (Weber 1923, s. 11)⁶. Det fremgår ikke hvorfor forbrugsstedet skulle være primærpunkt, men det kunne gemme en opmærksomhed på omkostningerne med at markedsføre produktionen.

De absolutte omkostninger til fysisk transport af materialer og varer har været faldende i en lang årrække på grund af den fortsatte teknologiske udvikling indenfor transport og kommunikation⁷. I det omfang virksomhedens produktion har en lille volumen i forhold til pris fordi vidensindholdet er stort, vil transportomkostninger have mindre betydning for lokalisering af produktionen. Lave transportomkostninger betyder samtidig, at der ikke er lokaliseringsbetingede prisforskelle på de mobile produktionsfaktorer (materialer), hvorfor dette heller ikke har betydning som lokaliseringfaktor⁸.

En immobil produktionsfaktor, som Weber ikke diskuterede i den oprindelige model og som ikke er så mobil som materialer, er kundernes specielle viden, der blev fremhævet som væsentlig for innovation i kapitel 2. Denne viden er delvist tavs og bundet til personer. Den er derfor vanskelig at overføre over afstande uden at flytte kunderne. Betragtes denne viden blot som en omkostningsfaktor, er der tale om en stærkt lokaliseret produktionsfaktor, der ikke giver anledning til øgede omkostninger når den er indlejret i produktet (herved ses bort fra viden som en kvalitativ faktor, mere om dette nedenfor).

For produktion af maskiner med stort vidensindhold i forhold til volumen (som diskussionen i kapitel 5 peger på maskiner til fiskeindustrien er) er det de immobile produktionsfaktorer, der trækker i lokaliseringen, når kun omkostninger tages i betragtning. Virksomheder med denne produktion vil blive trukket mod lokaliteter med arbejdskraft med specielle kvalifikationer, der giver høj produktivitet. Samtidig betyder omkostningerne ved at få den delvist tavse viden fra (de krævende) kunder et træk mod lokalisering nær markedet.

De kvalitative geografiske forskelle (som fysiske forhindringer i form af store afstande eller karakteren af infrastrukturen eller forskelle i arbejdskraftens produktivitet) omregnes altså til *transportomkostninger*, hvilket giver én parameter at regne på, men derved forsvinder muligheden for forstå lokalisering efter kvaliteter, der ikke umiddelbart kan omregnes til økonomi. I et omkostningsperspektiv vil virksomhedens optimale lokalisering være afhængig af den konkrete vægtning mellem betydningen af kvalificeret arbejdskraft og muligheden for at få viden fra kunderne, der er afgørende for den konkrete produkttilpasning.

⁶ Weber var opmærksom på den almene teori var utilstrækkelig til at bestemme virksomheders faktiske lokalisering (Friis 1984). I arbejdet på en historisk specifik lokaliseringsteori konstaterer Weber at befolkningsbevægelserne bestemmes af andet end industriens lokalisering, han anfører at den realistiske lokaliseringsteori må bestemme reglerne bag befolkningsbevægelserne (Weber 1923), arbejdskraftens faktiske lokalisering var altså bestemmende for lokaliseringen af de arbejdskraftorienterede industrier, også i den fri kapitalismes epoke.

⁷ Dette er en lang historisk tendens. North og Thomas argumenterer for at ”the expansion of international commerce during the sixteenth and seventeenth centuries was also aided by the significant decline in the costs of transportation goods”. North & Thomas 1973, s. 137.

⁸ At dette ikke gælder alle produktioner ses blandt andet hos Hansen og Serin 1996, hvor en del produkter i emballage industrien har et vægt/værdi forhold, der giver et begrænset marked på grund af transportomkostninger.

3.1.2 Eksternalitetsfordele i agglomerationer

Lokalisering efter kvalificeret arbejdskraft og kunder er centrale eksternalitetsfordele ved lokalisering i agglomerationer⁹. Eksternalitetsfordelene er ikke-handlede fordele, der er forbundet med lokalisering et bestemt sted, der kommer til udtryk i forbindelse med handlede relationer (Marshall 1936).

Virksomheder, der efterspørger en specialiseret og kvalificeret arbejdskraft, vil have fordele ved at lokalisere sig sammen med virksomheder af ens karakter, og derved behov for nogenlunde samme type af arbejdskraft. Det giver den enkelte virksomhed en større pulje af specialiseret og kvalificeret arbejdskraft at trække på. Den horisontale agglomeration giver desuden mulighed for en høj grad af specialisering mellem virksomheder, så den enkelte virksomhed kan udnytte stordriftsfordele i forhold til dyrt og specialiseret maskineri. I det omfang der ikke er fuldstændig arbejdsdeling mellem virksomhederne, vil konkurrence mellem dem sænke priserne og dermed tiltrække et større marked (Marshall 1936). Den horisontale agglomeration efter arbejdskraft er af stor betydning for fremstillingsindustri. Koncentrationen af fremstillingsvirksomhed i det nordøstlige USA blev fastholdt i mange årtier efter at den oprindelige lokaliseringsfaktor, landbrugsproduktionen, var blevet spredt ud. Fremstillingsvirksomhederne forblev, fordi de var afhængige af det store relevante og kvalificerede arbejdsmarked, der nu var koncentreret i nordøst (Krugman 1991).

I det omfang agglomeration består af virksomheder, der er vertikalt forbundne i produktionskæder, således at hovedparten af virksomhedens underleverandører og kunder findes indenfor agglomerationen, øges virksomhedens mulighed for at udnytte stordriftsfordele og sænke transaktionsomkostningerne (Marshall 1936)¹⁰. I produktionssystemer præget af en organisering med fleksibel specialisering øges den enkelte virksomheds usikkerhed med hensyn til hvilke mængder og kvaliteter markedet efterspørger, samt teknologisk udvikling. Virksomhedernes svar på usikkerheden og dermed øgede transaktionsomkostninger, er øget vertikal agglomeration for at få overblik over marked og teknologi (bl.a. Scott 1995 og de Vet og Scott 1992). Betydningen af reduktion af transaktionsomkostninger i agglomerationer er dog begrænset, idet de vertikale input-output relationer internt i agglomerationen sjældent er de dominerende for virksomheder i agglomerationer (Malmberg og Maskell 1996). Hovedparten af virksomhederne med fremstilling af maskiner til fiskeindustrien baserer sig ikke på stordriftsfordele (se kapitel 5), koncentration af kunder giver derfor ikke nødvendigvis fordele for den enkelt producents innovationsstyrke. Bortset fra at et bredere kundegrundlag i nærområdet i den vertikale agglomeration, kan give anledning til et mindre specifikt produktudviklingsspor end med et smallere kundegrundlag, er der ikke specielle fordele ved at lokalisere sig i agglomeration af kunder. Det er kvaliteten af kundekontakten, ikke kvantiteten, der er afgørende for de specialiserede leverandørers innovationsevne.

⁹ Marshall definerer external economies som "those dependent on the general development of the industry..." Which can often be secured by the concentration of many small businesses of a similar character in particular localities: or, as is commonly said, by the localization of industry". Marshall 1936, book 4, chapter 10 p 266.

¹⁰ Det er muligvis den vertikale agglomerations eksternalitetsfordele, Weber referer til med henvisningen til forbrugsstedet som produktionens primærpunkt.

Eksternalitetsfordelene ved agglomerationer kan slå om i ulemper i form af stigende lønninger og jordpriser, eller i form af institutionelle forhold som stive arbejdsregler, faglig bevidsthed og kampvilje hos arbejdskraften, eller stivhed i det administrative eller politiske system. I mere generelle termer kan disse agglomerationsulemper beskrives som 'avancerethedsulemper'. For virksomheder, der afgørende hæmmes af disse ulemper og rigiditeter, vil mindre udviklede områder (ofte med en kortere industriel historie) uden disse forhold fremtræde som fordelagtige. Fraværet af de institutionaliserede rigiditeter kan opfattes som en 'tilbagelegghedsfordel' (Maskell 1986). Det vil ofte være mindre agglomererede områder, der byder på tilbagelegghedsfordele, eller agglomerationer af helt andre typer af industrier, som ikke har givet anledning til udvikling af samme type rigiditeter.

3.1.3 Krav til lokaliseringens rammebetingelser for lave enhedsomkostninger

Med udgangspunkt i omkostningsfaktorer vil maskinindustri, hvor konkurrenceparameteren i højere grad er kvalitet end pris (som producenter af maskiner til fiskeindustrien, se kapitel 5), tendere mod lokalisering i nærheden af kvalificeret arbejdskraft eller nær kunder, for at mindske omkostningerne forbundet med at skaffe viden om deres behov. De fysiske transportomkostninger og forskelle på de mobile faktorpriser vil have mindre betydning for denne type produktion. Produktionens arbejdskraftorientering trækker mod lokalisering i agglomerationer af virksomheder af samme karakter, hvor der allerede er en større styrke af kvalificeret arbejdskraft. Den samtidige forbrugsorientering retter sig mod kvaliteten af kundekontakten. Denne faktor trækker mod lokalisering nær kunder, men ikke nødvendigvis mod vertikale agglomerationer. For lokalisering af produktion af maskiner til fiskeindustrien i de nordlige samfund er det derfor afgørende, om der allerede er en arbejdsstyrke med kvalifikationer, der er relevante for industrien, hvilket kan indikeres i en erhvervsstruktur, der rummer virksomheder af samme art.

Selvom prislefaktoren formentligt ikke er den afgørende konkurrenceparameter for maskinproduktion, vil de øgede omkostninger, som en perifer beliggenhed uden tradition for maskinindustri giver i de nordlige samfund, stille forholdsmæssigt højere krav til at rammebetingelserne rummer kvalitative, absolutte fordele, for at det kan forventes, at industrien lokaliseres her. Det er dette forhold, vi skal se på nedenfor.

3.2 Det samfundsmæssige udviklingsniveau som institutionel rammebetingelse

Den første del af analysen af de kvalitative faktorer for innovativ produktions konkurrenceevne retter sig mod den generelle samfundsmæssige udvikling. Dette afgør om- og i hvilket omfang samfundet kan tilbyde rammebetingelser, der rummer faktorerne, institutionelle rammer og komplementære brancher. I forhold til de to faktorer stiller branchen for maskiner til fiskeindustrien krav til rammebetingelser, der forudsætter et højt samfundsmæssigt udviklingsniveau. Som diskuteret i forrige kapitel er det krav om veludbyggede institutionelle rammer (juridiske- og uddannelsesinstitutioner, samt i et vist omfang forskningsinstitutioner og institutioner for teknologioverførsel) og en erhvervsstruktur, der rummer forbrugs- og produktionsmiddelindustri, der er komplementære for leverandører af maskiner til fiskeindustrien.

Neoklassisk baserede udviklingsteorier fokuserer på snævert økonomiske faktorer som drivkrafter i national økonomisk udvikling. Institutionelle og strukturelle udviklingsteorier indtænker den institutionelle udbygning, så de økonomiske og sociale faktorer indgår i samspil, der tilsammen udgør drivkraften i den nationale økonomiske udvikling. I denne sammenhæng erkendes (som det fremgår nedenfor) de sociale faktorer som afgørende drivkrafter, imidlertid sættes målet for udviklingen i økonomiske termer, mens andre typer af mål (sociale forhold, demokrati mv.) underordnes som forudsætninger for at nå det økonomiske udviklingsmål.

Et højt udviklingsniveau ses her i den økonomiske struktur som en industriel struktur med forbrugsvareindustrier og produktionsmiddelindustrier, der leverer til hjemlige forbrugsvareindustrier eller endog andre produktionsmiddelindustrier¹¹.

I den traditionelle koloniale produktionsstruktur består den moderne markedsmæssige produktion primært i udvinding af råvarer til eksport, mens forbrugsvarer importeres. Gennem udvikling af en hjemlig forbrugsvareindustri kan en del af forbrugsvareimporten substitueres af hjemlig produktion. Dette rejser behov for produktionsmidler til forbrugsvareindustrien, der i første omgang importeres, men som på sigt udgør et marked for hjemlig produktionsmiddelindustri (Martinussen 1990). Nationer med en betydelig forbrugsvare- og produktionsmiddelindustri rummer en stor del af produktionskæden. Dermed skabes også en stor del af den samlede værditilvækst i produktionskæden indenfor nationen.

For at opnå national velstand på basis af hjemlig produktion er det centrale problem derfor, hvordan den industrielle struktur udvikles. Niveaue for produktive investeringer af hjemlig kapital ses som den afgørende drivkraft for økonomisk udvikling i udviklingsteori baseret på neoklassisk økonomisk teori¹². Dette er mest tydeligt i Rostows fem-fase teori for økonomisk udvikling fra en traditionel økonomi til en økonomi med selv bærende vækst og basis for masseforbrug. Den afgørende faktor bag økonomisk udvikling i de fem faser er at hjemligt akkumuleret kapital investeres produktivt i de ledende innovative sektorer i landet. Det vil sige i sektorer med den (aktuelt) mest moderne teknologi og høje vækstrater (Rostow A, 1963¹³). Det fremgår ikke klart af fase teorien, hvorfor de produktive investeringer skulle stige, og økonomien dermed skifter fase. Det faktiske faseskift kan udløses af pludselige impulser (krige og kriser), men det er uklart, hvordan man etablerer de sociale,

¹¹ Det økonomiske udviklingsmål er altså en selvcentreret økonomi, hvilket vil sige udvikling af links internt i økonomien, så industriproduktionen i nogen eller overvejende grad rettes mod hjemlige forbrugsvarer eller behov i andre hjemlig industrisektorer. Det betyder ikke, som i nogle marxistiske uafhængighedsteorier, en hel eller delvis afkobling af international eller global økonomi, men netop en højere grad af intern dynamik i den økonomiske udvikling, hvor den "demonstrerer, at den har de teknologisk og forretningsmæssige evner til at producere, ikke alt, men alt hvad den vælger at ville producere" (Rostow B 1963, s. 22, i George Sørensen, s. 53), i modsætning til den koloniale orientering af såvel import som eksport mod kolonimagten.

¹² Den neoklassiske handelsteori anfører at handel på baggrund af komparative fordele vil føre til udligning af økonomisk ulighed, idet konkurrencen på længere sigt vil medføre udligning af varepriser, og en tendens til udligning af faktorpriser og indkomst (se bl.a. Heckscher 1991). Ved at fastholde produktion på baggrund af komparative fordele vil de ressourcebaserede økonomier forstærke deres ensidige ressourcebaseret, og netop ikke sætte en udvikling og diversificering af den industrielle struktur i gang.

¹³ Rostow fremhæver tre forudsætninger for den centrale tredje fase (take-off): stigning i den produktive investeringsrate, højvækst sektorer og endelig "the existence or quick emergence of a political, social, and institutional framework which exploits the impulses to expansion in the modern sector .." Rostow 1963 A, s. 284.

politiske og institutionelle rammer, der er forudsætninger for mobilisering af den hjemlige kapital til produktive investeringer.

I en række historiske analyser med neoklassisk udgangspunkt tillægges netop disse sociale og politiske institutionelle rammer den afgørende betydning for økonomisk udvikling. De viser, at etablering af institutioner der øger sikkerheden omkring innovative økonomiske aktiviteter, giver grundlag for vækst og økonomisk udvikling. Det drejer sig først og fremmest om udvikling af institutioner omkring privat ejendomsret, der øger incitamentet til at foretage produktive investeringer ved at sikre investor udbyttet af investeringen. Dette kræver udvikling af formelle juridiske institutioner og apparater til at håndhæve ejendomsrettighederne (North & Thomas 1973). Et centralt element i denne udvikling er udviklingen af en økonomisk sfære med en høj grad af uafhængighed af den politiske sfære med egne uformelle institutioner (Rosenberg & Birdzell, 1986). Men også udviklingen af videnskab som institution med fælles koder, der muliggør arbejdsdeling indenfor videnskaben og spredning af kodet viden, har afgørende betydning for at skabe økonomisk udvikling (ibid.). De videnskabelige erkendelser kan dermed fungere som en kilde til innovative ideer og videnskabelige koder, hvilket begge er grundlag for øget produktivitet, når de implementeres i teknologisk viden i produktionen.

De strukturalistiske udviklingsteoretikere lægger endnu større vægt på sociale faktoreres betydning for økonomien. Således fremhæver Myrdal at holdninger eller holdninger til liv og arbejde og institutioner, med ikke-økonomiske rationaler, kan virke blokerende for en markedsøkonomisk udvikling (Myrdal 1970). Det kan være holdninger der bygger på uvidenhed, som er institutionaliseret i overtro og fordomme (Myrdal 1957¹⁴). Modsat har staten mulighed for specielt gennem skole og uddannelsesinstitutioner at udrydde uvidenhed og institutionalisere holdninger, der sikrer lighed og modernisering (Myrdal 1970). De økonomiske og ikke-økonomiske faktorer indgår i et dynamisk samspil, der kan virke i selvforstærkende cirkler, således at strukturelle skævheder forstærkes, både internt mellem rige og fattige regioner i det enkelte land og internationalt mellem udviklingslande og udviklede lande. Det sidste ses i udviklingslandenes 'dårlige' udviklingscirkler med stigende fattigdom og økonomisk afhængighed og industrilandenes 'gode' cirkler med selvforstærkende økonomisk vækst (Myrdal i Martinussen 1994).

Rent økonomiske faktorer er altså ikke tilstrækkeligt som drivkraft til udvikling. Myrdals argument er netop, at det er koblingen mellem den økonomiske struktur og institutionelle forhold, der fungerer som drivkræfter i udvikling. Dette gælder, selv hvis udviklingsmålet forstås snævert som økonomisk udvikling.

Disse elementer kan genfindes under andre mere specifikke overskrifter i Perez og Soete (1988), der diskuterer udviklingslandes muligheder for at indgå i innovation. Udgangspunktet her er den varierende betydning af fire omkostningselementer i forløbet af faserne i en teknologisk livscyklus. Den første innovative eksperimentelle fase, hvor teknologien skal læres og udvikles, innovationsdynamikken med problemformulering og vidensinput er af afgørende betydning, frem til den sidste, hvor teknologien er standardiseret og kan overføres indlejret i maskiner og

¹⁴ Her fra Myrdals analyse af den fattige, sorte befolkning i USA, hvor fattigdommens udtryk; uvidenhed, overtro, kriminalitet mv., indgår i en negativ spiral der bekræfter- og forstærker de hvides fordomme overfor den sorte befolkning (Myrdal 1957).

arbejdsprocedurer. Betydningen af omkostningselementerne varierer, således at betydningen af kapital til faste investeringer og rådighed over færdigheder og erfaringer indenfor denne teknologi er lille i den første innovative fase af livscyklus (den er ny for alle og erfaringer med teknologien skal først til at udvikles), mens betydningen stiger efterhånden som teknologien modnes og standardiseres. Modsat er betydningen af videnskabelig og teknologisk viden og specifikke lokaliseringsfordele stor i den første innovative fase og aftager i betydning i de senere faser. Omkostningsfaktorerne kapital samt færdigheder og erfaring, er udtryk for de økonomiske strukturer – tilgængelighed af kapital til produktive investeringer og oparbejdede erfaringer i erhvervsstrukturen. Videnskabelig og teknologisk viden er udtryk for det institutionelle niveau for forskning og uddannelse. Den sidste faktor, lokaliseringsfordelene, vil i denne sammenhæng mere knytte an til dynamiske miljøer og komplementære brancher.

3.2.1 Analysen af det samfundsmæssige udviklingsniveau.

Det samfundsmæssige udviklingsniveau sætter rammer for hvilke af faktorerne med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne, det enkelte samfund kan tilbyde. Udviklingen internt i den industrielle struktur kan ses i de primære og sekundære sektorer (jvf. Martinussens model ovenfor). Den generelle erhvervsstrukturelle udvikling må også omfatte de tertiære erhverv, hvor de formaliserede institutioner ses, primært som en del af de offentlige udgifter til institutioner af juridisk, uddannelses- og forskningsmæssig karakter. En indikator på det samfundsmæssige udviklingsniveau fås derfor ved at se på fordelingen mellem primær, sekundær og tertiær sektorer med hensyn til værdiskabelse og beskæftigelse

Udvikling af produktionen i forhold til Martinussen ses som et relativt fald i værdiskabelsen i den primære sektor i forhold til den sekundære sektor. Karakteren af industrialiseringen kræver en analyse af i hvilket omfang, det er forbrugsvarer eller produktionsmidler, der produceres i den sekundære sektor. Denne sektorale forskydning afspejler en udvikling i produktionsstrukturen mod højere grad af industriel forarbejdning og interne links i økonomien.¹⁵ Stigningen i den tertiære sektor kan være udtryk for et moderne servicesamfund, hvor værdiskabelsen i den private service sektor spiller en afgørende rolle og afspejler et højt niveau af formelle institutioner i den private og specielt den offentlige sektors regi (Syrquin & Chenery 1989).

Den generelle sektoranalyse kan antyde udviklingsniveauet for de samfundsmæssige institutioner. En nærmere analyse af udgifter og lokalisering af institutioner for uddannelse og forskning kan indikere omfanget af tilstedeværelsen af disse formelle institutioner for vidensudvikling og -formidling.

3.2.2 Specielle nordlige forhold

For de fleste lande viser sektoranalysen, at udvikling af den tertiære sektor (og dermed offentlige formelle institutioner) hænger snævert sammen med industrialisering og mere avanceret industriproduktion og –eksport. En række analyser af de nordlige lande viser imidlertid, at de to processer ikke nødvendigvis følges ad,

¹⁵ Paldam anfører at i de rige, udviklede lande står den primære sektor for under 10 % af produktionsværdien. Tilsvarende er den tertiære sektor 60-70 %, hvor af den offentlige sektor udgør 20-30 % (af totalen) (ex interne overførsler) i de rige lande (Paldam 1994, s. 145-146).

men at overførsler udefra sammen med jordrente kan danne grundlag for en udbygget offentlig sektor, uden tilsvarende værdiskabelse i en lokalt produktion.

I sin analyse af den Grønlandske økonomi fremhæver Martin Paldam (1994) at den Grønlandske offentlige sektor svarer til de rigeste højindkomstlandes, mens de primære og sekundære erhverv ikke har en produktion, der svarer til dette. Det er bloktilskuddet fra Danmark, der muliggør denne skævhed i strukturen. Paldam argumenterer for at denne forstærkes, idet det massive indskud af kapital (som bloktilskuddet udgør) medfører et højere lønniveau i de offentlige sektorer, der smitter af på de private erhverv, hvor de eksportorienterede erhverv svækkes af et højt løn- og omkostningsniveau, hvilket specielt rammer entreprenører, der søger at starte produktion til eksport eller der kan fortrænge import¹⁶. Samme træk kan ses i det atlantiske Canada, hvor overførsler fra det øvrige Canada har samme konsekvenser som i Grønland (Hansen 1998).

I forhold til Færøerne beskriver Paldam at det danske statstilskud, kombineret med en kortsigtet meget stor jordrente i fiskeriet og låntagning med sikkerhed i fælles valuta med Danmark og dermed dansk garanti for lån, har haft afgørende betydning for at Færøernes krise kunne blive så alvorlig (Paldam 1984.). Paldam inddrager her to andre eksterne finansieringskilder. Udenlandsk låntagning er delvist en variant af bloktilskuddet, idet den danske statsgaranti svækker krav om reelt produktive investeringer fra långiver. Tilgang til en høj jordrente på ressourcer, her fiskeriet, kan give de samme skævvridninger af økonomien gennem input af arbejdsfri kapital. Paldam nævner olie i nogle arabiske lande som et eksempel. Ved siden af at skævvride de økonomiske relationer i landet, betyder jordrenten fra rigelige naturressourcer (og dermed stor jordrente i forhold til befolkningstallet), at kravet om stadig udvikling af produktionen som ligger i markeds konkurrencen, sættes ud af kraft. Ester Boserups afrikansk/asiatiske landbrugsempiri viser, at befolkningspres på ressourcegrundlaget fremmer teknologisk udvikling, idet ressourceudnyttelsen stiger i takt med udvikling i befolkningstallet frem til udnyttelsen af ressourcen har nået et maksimum, hvorefter øget befolkningsantal vil give faldende pr. capita indtægt. Dette skaber et pres for omlægning og udvikling af produktionsstrukturen. Det må betyde, at samfund med et rigeligt ressourcegrundlag i forhold til befolkningstal, alt andet lige, vil have et mindre samfundsmæssigt incitament for at udvikle andre dele af produktionsstrukturen end samfund med befolkningspres¹⁷.

I forhold til 'almindelige' udviklingslande har de nordlige lande tilsyneladende andre muligheder for at indgå i den første fase af ny teknologisk livscyklus (jvf. Perez & Soete 1988, ovenfor). Tendensen til veludviklede institutionelle rammer kan give et højt niveau for videnskabelig og teknologisk viden, som et af omkostnings-elementerne, der har afgørende betydning i de første faser af teknologiens livscykel. Spørgsmålet er om den generelle erhvervsstruktur rummer det minimum af relevant erfaring og færdigheder, der skal til for at skabe innovationsdynamikken. Spørgsmålet tages op i konklusionen.

¹⁶ De såkaldte 'hollandske syge' (Paldam 1994).

¹⁷ Hovedpointen i Boserup (1965) er, modsat den Malthusianske, at stigende befolkningstallet lægger et pres for teknologisk og organisatorisk udvikling. Boserups empiriske grundlag er landbruget, men argumentet gælder også for de ikke-fornybare naturressourcer, idet de mest profitable kilder hurtigere udtømmes, når de skal være indtægtsgrundlag for en stigende befolkning, hvorefter fjernere, vanskeligere tilgængelige og mindre rentable kilder må tages i brug.

3.3 Lokalisering af uformelle institutioner

Den anden del af den kvalitative analyse retter sig mod uformelle institutioner, der omfatter komplementære brancher som en faktor for konkurrenceevne. Interessen retter sig mod disse, fordi de kan virke interaktionsfremmende ved at lette den interaktive læring mellem virksomhederne. Det kan de hvis de tilbyder allerede institutionaliserede normer om ikke at udvise undgå opportunistisk adfærd i samarbejdsrelationen, fælles respekterede adfærdskoder samt et psykodynamisk klima, så læringens kognitive del ikke blokeres af negative affektationer. De uformelle institutioner kan altså give rammer, der kan forløse den dynamik, der potentielt ligger i de strukturelle spændinger mellem komplementære brancher.

3.3.1 Uformelle institutioner i interaktion og vidensspredning

Iagttagelsen af uformelle institutioner, der fremmer vidensspredning og interaktion er ikke af ny dato. Foruden de to typer af eksternalitetsfordele i agglomerationer, der er nævnt ovenfor, fremhævede Alfred Marshall en tredje type eksternalitetsfordele; at arbejdskraften i agglomerationen over tid opbygger eller udvikler færdigheder og kvaliteter, der er specielle for dette område, ligesom viden og nye ideer blev spredt mellem individer indenfor agglomerationen. Denne type eksternalitetsfordele manifesterer sig ikke nødvendigvis i de handlede relationer, men sker som et teknologisk 'spill-over' i lokalområdet, og dermed spredning på tværs af brancher. Han fremhævede at "the mysteries of the trade become no mysteries; but are as it were in the air, and children learn many of them unconsciously" (Marshall 1936, book 4, chapter 10, s. 271). Dette forsøg på at afmystificere vidensspredningen i miljøer bidrager til at lede opmærksomheden på kvalitative forhold, men 'ubevidst læring' og 'noget i luften' bidrager ikke til en nærmere forståelse af hvordan viden spredes i miljøet¹⁸.

En række geografiske undersøgelser af innovationsspredning kommer lidt nærmere på en forståelse af de sociale relationers betydning. Den svenske geograf Hägerstrand undersøgte i 1950'erne udbredelsen af automobiler (1917-1940) og radioer (1925-1939) i Sydsverige. Udbredelsen var karakteriseret ved være koncentreret omkring en række 'øer' med overgennemsnitlig repræsentation af de to teknologier, hvorfra den spredte sig. Hvis det alene var økonomiske faktorer, der styrede udbredelsen ville man imidlertid forvente en jævn udbredelse. Hägerstrand konkluderede, at dette også ville kræve en jævnt fordelt information om teknologien fra starten, men at "the information seems to flow mainly in the network of social contacts." (Hägerstrand 1952)¹⁹. Det rumlige mønster for udbredelsen af de to teknologier (og dermed viden om disse) forklares primært med sociale kontakter og personlige netværk. En tilsvarende 'social sneboldeffekt' blev iagttaget ved undersøgelsen af udbredelse af en højtydende hybridmajs in Iowa (Ryan and Gross, 1943, her i Rogers 1995). Sælgere

¹⁸ Det er dog bemærkelsesværdigt at en af den neoklassiske økonomis fædre her fremhæver et sådan kvalitativt forhold (der dog også søges kvantificeret). Kritikere af den neoklassiske teori fremhæver da også, at Marshall i det refererede værk 'Principels of Economics' også rummede evolutionære perspektiver, der dog blev negligeret i den efterfølgende neoklassiske læsning af ham (Knudsen 1997 bind 2, s. 45 ff.).

¹⁹ "If economic conditions alone were active, there is no reason why every cell... should not closely follow the general increase in ratio up to saturation limits at different heights. Such a uniform raisin... requires an *evenly distributed information* about the new item from the very beginning." "The information seems to flow mainly in the network of social contacts" Hägerstrand 1952, s. 13.

kan udbrede kendskabet til den ny teknologi (majstype) til enkeltpersoner, der går i spidsen med ny teknologi. Men det er gennem de personlige kontakter mellem naboer mv. at teknologien accepteres og udbredes i stort tal²⁰.

Disse undersøgelser viser betydningen af personlige og sociale kontakter for spredning af viden om de pågældende teknologier. Det peger i retning af, at der ikke blot er kodificeret viden (der let spredes over afstand) involveret i udbredelsen af anvendelsen af teknologierne. De personlige kontakter sikrer kommunikation også af tavs viden omkring teknologierne, og formidler en tillid til teknologierne. Spredning udelukkende via personlige relationer tager dog lang tid, hvilket de to undersøgelser netop dokumenter.

Netværksteorien giver redskaber til at forstå karakteren af de forskellige former for relationer bag spredningen. Johannisson & Spilling opererer med tre former for netværk, der principielt er forskellige, men i praksis ofte samspiller. Produktionsnetværket er etableret mellem økonomiske agenter i et gensidigt instrumentelt brug af hinanden. Det personlige netværk er dannet i den enkelte persons individuelle livsforløb, og drevet af engagement knyttet til de følelsesmæssige relationer til andre individer. Af størst betydning i denne sammenhæng er det kulturelle netværk, der består af relationer, opbygget på basis af et fælles tilhørsforhold til afgrænsede sociale grupper: familien, en etnisk gruppe, faglig ideologi eller et specifikt lokalsamfund. Drivkraften er her et moralsk fællesskab, der i forskellig grad håndhæves socialt indenfor den kulturelle gruppe (Johannisson & Spilling 1986).

De kulturelle netværk er formaliseret og kodificeret i forskellig grad (historiske fortolkninger, symboler mv.), men netop konstitueret af uformelt institutionaliserede normer for adfærd og selvforståelse, der er fælles for den (sub-)kultur netværket omfatter. De uformelle institutioner der fremmer interaktion, kan altså ses som et kulturelt netværk indenfor en social gruppe, der afgrænser sig som en subkultur, hvad enten den afgrænses af et virksomhedshierarki, økonomisk mellem virksomheder eller af sociale forhold²¹. Det kulturelle netværk, der på en gang rummer viden kodificeret i historiske fortolkninger og symboler og uformel institutionalisering af adfærdskoder mv., har derfor mulighed for at formidle såvel kodificeret viden (i specifikt kulturelle koder og i særlige tilfælde i videnskabelige koder) og tavs viden.

De uformelle institutioner, der fungerer som kulturelle netværk har mulighed for at formidle tavs og (kulturelt) kodificeret viden, og fungerer derved som mulig ramme for vidensspredning og ramme for læring, der er bredere end det personlige netværk (omfatter ofte flere personer) og dybere end det rene produktionsnetværk (der i sig selv ikke rummer grundlag for tillid og fælles koder).

3.3.2 Lokalisering af interaktionsfremmende uformelle institutioner

De uformelle institutioners normer for adfærd, forestillingsverdener og kommunikative koder genskabes og forandres løbende igennem aktørernes interaktion. For at kunne tage del i udviklingen af den uformelle institution og selv blive integreret i den,

²⁰ For en diskussion af Ryan and Gross på et neoklassisk grundlag se Griliches 1960.

²¹ Opdelingen her refererer til Lundvall 1992 og hans fire rumligheder. Virksomhedshierarkiet refererer typisk til store multinationale firmaer, hvor den interne virksomhedskultur gennemsyrrer afdelinger på tværs af regioner og lande.

må virksomheden have en løbende kontakt og interaktion med andre aktører, der er omfattet af den uformelle institution. Dette vil som oftest kræve fysisk nærhed. Aktørerne, der bærer de uformelle institutioner, er derfor geografisk lokaliseret, som oftest i bestemte, delvist afgrænsede lokaliteter eller miljøer.

De uformelle institutioners betydning for lokalisering af økonomisk aktivitet diskuteres ivrigt i forbindelse med de nyere geografiske diskussioner af lærende regioner (Florida 1995, Asheim 1996, Storper & Salais 1997, Hudson 1999) eller lokaliseret læring (Malmberg & Maskell 1996, Maskell & Malmberg 1995, Malmberg 1997, Maskell et al 1998, Lorenzen 1998). Forskellige former for lokalisering af uformelle institutioner er imidlertid tydeligst diskuteret indenfor regionaløkonomien. Her har spørgsmål om lokalområder og miljøers betydning for udvikling af specielle samarbejdsrelationer, som grundlag for udvikling af enkelte højvækstregioner, været central fra 1970'erne.

De regionaløkonomiske studier, med Piore & Sable's "The second industrial divide" (1984) som det mest markant banebrydende, rettede opmærksomheden mod en øget vertikal disintegration, og dermed udvikling af fleksible, specialiserede produktions-systemer. Flexibiliteten betyder hurtigere omstilling af den regionale produktion, men samtidig behov for tæt koordinering i produktionskæden, for at mindske usikkerhed med hensyn til kvaliteter og mængder af leverancer, kundeønsker mv. Hermed blev opmærksomheden rettet mod forskellige typer af institutionaliserede samarbejdsformer, miljøer eller netværk som ramme om koordinationen mellem regionens virksomheder. Disse institutioner er udviklet lokalt og over tid gennem interaktion, og bliver derved lokalt specifikke. I stedet for at føre til en generel lokaliseringsteori peger erfaringerne derfor på, at der ikke er én bestemt vej til regional udvikling, eller én bedste lokalisering af den enkelte industri, men flere mulige²². Nedenfor diskuteres derfor, på baggrund af en række empiriske undersøgelser, forskellige typer af afgrænsninger af uformelle institutioner som mulige mønstre, der skal reflekteres i den empiriske analyse.

Lokale innovative brancher

Netværksrelationer indenfor bestemte brancher og deres vertikale relationer blev i en række undersøgelser udpeget som ramme for de regionalt specifikke samarbejds-former. Det kan være netværk mellem producenter indbyrdes i en branche eller i forhold til leverandører af teknologi eller viden, som har en speciel lokalt udformning og indhold.

Et eksempel på interaktionsfremmende miljø baseret på netværk mellem producenter indbyrdes og deres underleverandører findes i Piore & Sable's analyse af Det 3. Italien, der viser at den regionale vækst her var baseret på den specielle fleksible organisering af de små og mellemstore virksomheder, der på skift fungerede som underleverandører for hinanden. Flexibiliteten lå i produktionsapparatet, men i lige så høj grad i at samarbejdet kunne basere sig på institutioner og traditioner indenfor den regionale branche, der her havde overlevet som en parallel, men marginaliseret produktionsmåde til masseproduktionen (Piore & Sable 1984).

²² Archibugi og Pianta (1992) hævder at "... for advanced countries being specialized appears to be even more important than choosing the 'right' field." Tilsvarende betoner Storper & Scott (1995), at den innovative vækst model skal tilpasses den enkelte regions historiske betingelser.

Studier af amerikanske højvækstregioner fokuserede på betydningen af den regionale infrastruktur for videnskab og teknologi, samt de institutionaliserede relationer mellem forskningsinstitutionerne og regionens virksomheder. Specielt studierne af high-tech regionerne Route 128 i Boston og Silicon Valley i Californien har fremhævet regionale universiteter som centrale aktører i den regionale udvikling, idet de har fungeret som kilde til uddannet arbejdskraft og samarbejdspartnere i udviklingsprojekter. Selvom forskningsinstitutionerne er de centrale elementer i forståelse af udviklingen i de specifikke regionale brancher, så pointeres det dog at regionernes succes ikke alene kan forklares med udgangspunkt i disse forskningsinstitutioner. Det er det kvalitative indhold i netværkene, der gør disse regioner til noget specielt; den specifikke sammensætning af attituder, traditioner og institutioner der er udviklet i den regionale branche (Rosegrant & Lampe 1992) eller regionale netværk mellem virksomhedernes ansatte og arbejdskraftens stadige skift mellem virksomhederne (Saxenian 1990, 1994). Det er disse regionalt specifikke netværk og institutioner, der udgør et specifikt regionalt miljø for iværksættelse og udvikling af virksomheder indenfor computersoftware.

Én type interaktionsfremmende miljø består altså af netværk etableret mellem personer og virksomheder indenfor den centrale vækstbranche lokaliseret i regionen. Netværkene er karakteriseret ved på mere eller mindre uformel vis at have institutionaliseret nogle sæt af attituder og traditioner, der letter kommunikation og interaktion mellem virksomheder og andre, der er inddraget i netværket. Institutionaliseringen er socialt skabt i en lang historisk proces, eller over kortere tid i den specifikke branche. Ved at være lokaliseret i nærheden af netværkets centrale virksomheder, og ikke mindst indoptage de herskende attituder i netværket, kan virksomheden koble sig til det interaktionsfremmende netværk med underleverandører, konkurrenter, kunder eller vidensleverandører²³.

Lokalt 'milieu'

Udvikling af et specifikt innovativt miljø, der er udbredt til hovedparten af regionens aktører, snarere end til bestemte branchenetværk er i andre undersøgelser fremhævet som det centrale for regional økonomisk vækst. Det nok mest rendyrkede forsøg på at begrebsliggøre lokalt 'innovativt miljø' som en forklaring på lokal innovations- og konkurrenceevne kommer fra GREMI – gruppen.

Camagni definerer innovativt 'milieu':

An innovative 'milieu' may be defined as the set, or the complex network of mainly informal social relationships on a limited geographical area, often determining a specific external 'image' and a specific internal 'representation' and a sense of belonging, which enhance the local innovative capability through synergetic and collective learning processes.

Camagni 1991, s. 3

'Milieu'et består altså af sæt af sociale relationer i et territorialt afgrænset område, hvor indenfor der er udviklet specielle sæt af social (selv)forståelse, teknisk kultur og

²³ Koblingen til universiteter og andre forskningsinstitutioner er formentlig af mindre betydning for specialiserede maskinproducenter, men den brancheafgrænsede tætte relation til leverandører af andre typer af viden spiller dog også en væsentlig rolle.

viden. Aktørerne i miljøet er virksomheder, regionale foreninger, myndigheder, uddannelses- og forskningsinstitutioner og individer. (Crevoisier & Maillat 1991). Den del af virksomhedens aktivitet, der udfolder sig indenfor det lokale milieu, kan derfor trække på de etablerede, men uformelle sociale relationer og ikke mindst den allerede etablerede fælles forståelse og tekniske kultur i det innovative milieu.

Hermed fokuseres på det lokale milieus betydning for at mindske usikkerhed, kollektiv læring og informel koordination mellem virksomheder og personer. Det fælles sæt af forståelser og kultur i det innovative milieu mindsker såvel statisk som dynamisk usikkerhed i forbindelse med interaktion indenfor miljøet, og sænker derfor markeds- eller transaktionsomkostninger²⁴. Milieu'et letter samtidig kvalitativt muligheden for kollektiv læring, idet fælles referencer letter arbejdskraftens mobilitet mellem virksomheder indenfor miljøet, ligesom uformel udveksling af viden om tekniske og organisatoriske løsninger mm. lettes. Dette kan medføre et relativt stort flow af viden og forståelser af problemer mm. mellem de enkelte enheder i milieu'et, som netop kan være basis for læring (Camagni 1991). Endelig betyder de komplekse sæt af sociale netværk, at koordinationen mellem aktører indenfor miljøet sker hurtigt og uformelt, og hurtigere og lettere end koordinering udelukkende på formelle relationer.

Et væsentligt kritikpunkt af milieutilgangen er, at den ikke kan forklare, hvordan den gode cirkel mellem innovativt milieu og innovation startes (Storper & Salais 1997). Et eksisterende innovativt milieu (bestående af selvforståelser, teknisk kultur og viden der bæres af innovative aktører) giver god grobund for innovation. I innovationsprocessen skabes og genskabes miljøet. Men hvordan denne proces starter, giver tilgangen ikke svar på. Dette udelukker imidlertid ikke at miljøforståelsen kan bidrage til at forklare regional innovativ styrke og konkurrenceevne, baseret på milieu'er, der allerede er skabt i et historisk forløb, enten som innovative milieu over længere tid, eller miljøer, hvis innovative styrke aktiveres af forandrede historisk specifikke konkurrencebetingelser for nogle brancher. Dette svarer til den nye centrale rolle for den tidligere marginaliserede håndværksmæssige produktionsmåde i det tredje Italien (Piore og Sable 1984).

Lokaliserede knudepunkter af ikke-lokale netværk

Kritikken af milieutilgangens selvcentrering giver anledning til yderligere en måde uformelle institutioner kan lokaliseres på. Milieutilgangen er blevet kritiseret for at forståelsen af milieu, specifikt udviklet og fungerende indenfor et afgrænset geografisk område, som konsekvens skaber selvcentreret udvikling i betydningen isoleret udvikling (se f.eks. kritikken i Amin og Robins, 1991). Det er delvist søgt imødegået ved en erkendelse af risiko for lock-in eller implosion i et lukket regionalt miljø, hvor virksomhedens etablering af eksplicite netværksrelationer udenfor miljøet er en måde at undgå dette (Camagni 1991)²⁵. Crevoisier & Maillat (1991) går videre, idet de anfører, at de faktiske produktionsenheder i en region (den territoriale

²⁴ Statisk usikkerhed er forbundet med at søge og vurdere viden forud for beslutninger, dynamisk usikkerhed referer til problemet med at kontrollere udfaldet af ens beslutninger, fordi de er influeret af andre aktører (Camagni 1991). Hermed betones i første omgang de økonomiske konsekvenser af begrænsningen af usikkerheden.

²⁵ Camagni skelner her mellem de uformelle sociale relationer i miljøet og formelle netværksrelationer, der etableres med partnere såvel internt i miljøet som eksternt.

produktionsstruktur) kan være orienteret mod det innovative milieu, men at de, alternativt, kan være orienteret mod branchen (den industrielle organisation virksomheden er en funktionel del af), og dermed frakoble sig milieuet i det geografiske område, hvor virksomheden er lokaliseret²⁶. I dette tilfælde spiller regionens milieu ikke nogen afgørende rolle, lokaliseringen kan være historisk betinget, eller være sket ud fra en betragtning om omkostningsminimering gennem billige ressourcer eller arbejdskraft (Crevoisier & Maillat 1991).

Der er dog den mulighed, at regionen rummer en fraktion eller subkultur af enkelte brancher eller industrielle organisationer, der indgår i et ikke-lokalt, interaktionsfremmende netværk (Jvf. Johannissons netværksterminologi ovenfor). Specielt hvis engagementet i det pågældende netværk bygger på en speciel subkultur, kan lokalisering i nærheden af virksomheder og institutioner, der allerede indgår i netværket, give mulighed for at indgå i et subkulturelt netværk indenfor den industrielle organisation. Idet også ikke-lokale netværk består af lokaliserede aktører, der kan ses som knudepunkter i netværket, kan en etableret lokaliseret subkultur indenfor en industriel organisation altså være en lokaliseringsfaktor for virksomheder, der ønsker at få adgang til det subkulturelle, ikke-lokale netværk, der har et lokalt knudepunkt i den pågældende lokalitet.

3.3.3 Lokalisering af uformelle interaktionsfremmende institutioner i de nordlige regioner

De uformelle institutioner kan ses som kulturelle netværk, der rummer en kulturel kodning af viden og adfærdsnormer, som fremmer interaktion og dermed spredning af kodificeret og tavs viden, der igen er grundlag for læring. De interaktionsfremmende uformelle institutioner er båret af lokaliserede aktører, men kan udfolde sig i netværk, der kan være afgrænsede lokale netværk indenfor enkelte brancher, som lokale innovative milieuer eller som lokale knudepunkter af ikke-lokale industrielle netværk.

De to regioner har et lille befolkningsgrundlag og dermed et begrænset antal virksomheder. Det er derfor muligt, at et branchenetværk der i overvejende grad er lokalt afgrænset, ikke er tilstrækkeligt grundlag for virksomhedernes interaktive læring og dermed innovationsevne. I det omfang det lokale branchenetværk udgør et lokalt knudepunkt i et større kulturelt netværk (og dermed fælles adfærdsnormer), kan det lokale branchenetværk være virksomhedens kobling ud af den enkelte lokalitet, og dermed kunne etablere interaktiv læring i relationer med virksomheder også udenfor egen lokalitet.

Karakteren af de kulturelle netværk har metodiske konsekvenser, idet det netop er de uformelt institutionaliserede, ofte implicite, koder og normer, der er de centrale interaktionsfremmende elementer. Disse udgør en del af det 'naturlige' verdensbillede for personer og virksomheder, der er omfattet af netværket. Der er derfor ikke kvantitative, og kun i begrænset omfang eksplicite, kilder til at beskrive karakteren af normer og koder i de interaktionsfremmende kulturelle netværk. For at kunne iagttage netværk og begynde en beskrivelse af dets konventioner, vil det være nødvendigt med en kvalitativ analyse af faktiske innovationsforløb. En kortlægning af hvilke virksomheder og organisationer der indgår i forløbene, for at kunne kortlægge det

²⁶ De opererer yderligere med muligheden af sammenfald mellem branchen, den industrielle organisation og milieuet – et marshalliansk industrielt distrikt.

netværk virksomheden har haft i forbindelse med innovationsforløbet, og en kvalitativ analyse af valg og forståelser i forbindelse med forløbet for at kunne beskrive (elementer) af de konventioner, der har været herskende i de konkrete samarbejdsrelationer.

3.4 Opsamling

Ovenfor er diskuteret betingelserne for lokalisering af de faktorer, der har betydning for innovativ produktions konkurrenceevne, og som er centrale for branchen for fremstilling af maskiner til fiskeindustrien. På længere sigt forudsætter lokalisering af maskinproduktion i Island og Alaska, at virksomhederne tilbydes rammebetingelser, der giver mulighed for at opretholde konkurrencedygtighed. Det vil sige at rammebetingelserne rummer et tilfredsstillende udsnit af faktorer med betydning for konkurrenceevne for innovativ produktion, og at virksomhederne på baggrund af deres rutiner kan udnytte dem. For virksomheder hvor konkurrenceparameteren er pris, er rammebetingelsernes samlede konsekvenser for produktionens omkostningsniveau afgørende for, om der kan sættes produktion i gang. Virksomheder der overvejende konkurrerer på produktkvalitet, stiller krav til rammebetingelserne om kvalitative forhold, ikke blot at de totalt set rummer komparative fordele. De kvalitative forhold har konsekvenser for omkostningsniveauet, men det er netop deres kvaliteter, der er afgørende for virksomhedernes konkurrenceevne.

Selvom pris ikke er *den* afgørende konkurrenceparameter for innovativ produktion, er det en faktor for virksomhedernes konkurrenceevne, som kan have betydning for industriens lokaliseringmuligheder. Betragtes omkostningsforholdene isoleret tenderer branchen for fremstilling af maskiner til fiskeindustrien til at lokalisere sig efter udbud af kvalificeret arbejdskraft og nærhed til kunder.

Ud fra omkostningsbetragtning vil maskinindustrien teoretisk lokalisere sig efter:

- Udbud af kvalificeret arbejdskraft med en høj ydelse/produktivitet
- Nærhed til kunder for at mindske omkostninger til at skaffe viden om kundebehov

Kundenærheden stiller ikke nødvendigvis krav om lokalisering i agglomerationer af kunder, idet det er kvaliteten af relationen til kunden, der er afgørende for virksomhedens innovationsevne, ikke kvantiteten af kunder. Nærheden til kvalificeret arbejdskraft tenderer mod lokalisering i horisontale agglomerationer af virksomheder af samme art, og dermed et arbejdsmarked for den ønskede arbejdskraft. Hvorvidt det sidste forhold kan blokere for lokalisering af maskinproducenter i Island og Alaska afhænger af arbejdskraftens mobilitet og om agglomerationerne rummer agglomerationsulemper, producenterne kan undgå i de ikke-agglomererede nordlige regioner.

Analysen af lokaliseringen af de kvalitative faktorer med betydning for konkurrenceevne for innovativ produktion sker på to niveauer:

- Et overordnet niveau for det generelle samfundsmæssige udviklingsniveau, der udgør rammebetingelser i form af de overordnede institutionelle rammer og komplementære brancher i erhvervsstrukturen, samt

- Et specifikt niveau, for lokalisering af de uformelle institutioner, der kan fremme interaktion med komplementære brancher.

På det overordnede niveau afhænger de nordlige regioners mulighed for at tilbyde de overordnede faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne af det generelle samfundsmæssige udviklingsniveau. Her er en central parameter graden af selvcentreret økonomi, som den innovative produktion er en central del af. Dette diskuteres på basis af en analyse af den sektorale sammensætning af erhvervsstrukturen.

Analysen af den samfundsmæssige udvikling mod en selvcentreret økonomi består af tre punkter:

- En generel udvikling i de tre generelle sektorer. Den sekundære sektor med udvikling af forbrugsvareindustri og produktionsmiddelindustri er central i udviklingen af en selvcentreret økonomi med interne produktionsrelationer i den regionale økonomi, hvilket giver basis for at en større del af værditilvæksten skabes i den pågældende region.
- Udviklingen af den tertiære sektor kan indikere udvikling af et servicesamfund, med veludbyggede offentlige institutioner, men også at der pumpes arbejdsfri kapital ind som løn, overførsler eller jordrente til at finansiere den offentlige sektor. Dette kan medføre en skævvridning af økonomien, der kan forsinke udviklingen af en selv bærende økonomi.
- Udbygningen af de formelle offentlige institutioner; de juridiske institutioner og institutioner for vidensudvikling, kvantitativt målt udgifter til forskning og uddannelse, kvalitativt i deres opbygning og mål.

Det specifikke analyseniveau retter sig mod lokalisering af de uformelle institutioner, der omfatter komplementære brancher. De uformelle institutioner kan ses som det kulturelle netværk i produktionsorienterede netværk. Som bærere af regional økonomisk vækst kan de uformelle institutioner eller kulturelle netværk lokaliseres i forskellige former for netværk:

- Lokale netværk mellem virksomheder i samme branche
- Lokale milieu'er, eller
- Lokale knudepunkter af ikke-lokale netværk

Den konkrete betydning af betingelserne for lokalisering af faktorerne med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne diskuteres i forbindelse med den empiriske metode i næste kapitel.

Kapitel 4

Den empiriske metode

Efter diskussionen af hvilke faktorer der er afgørende for innovative producenters konkurrenceevne samt lokaliseringen af disse faktorer skal vi nu diskutere hvordan resultaterne omsættes til en model for den empiriske analyse og de konkrete metoder for gennemførelsen af det empiriske arbejde.

4.1 Model for den empiriske analyse

Det direkte mål med den empiriske analyse er belyse og diskutere betydningen af de institutionelle rammebetingelser regionerne har kunnet tilbyde produktion af maskiner til fiskeindustrien, samt at analysere de udvalgte innovationsforløb med henblik på at illustrere betydningen af de institutionelle rammer og uformelle institutioner. Det er i samspillet mellem virksomhedernes adfærd på baggrund af historie og rutiner og de konkurrencemæssige og institutionelle rammebetingelser, at virksomhedernes konkurrencedygtighed og innovationsevne udvikles. Det er derfor i dette samspil forklaringen på forskellen på de to regioner med hensyn til om virksomheders innovationer omsættes til produktion af de innoverede maskiner skal findes. Den empiriske analyse skal samtidig give grundlag for en diskussion af lokaliseret læring som en mekanisme bag regional økonomisk vækst

4.1.1 Karakteristiske træk og udviklingsdynamikker for virksomheder der producerer maskiner til fødevarerindustrien, herunder fiskeindustrien

Eventuelle producenter af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island opererer i international konkurrence med andre producenter af maskiner til fødevarerindustri. Da der er nogen teknologispredning mellem de forskellige fødevarerbrancher ansues de internationale konkurrenceforhold ud fra udviklingstræk i fødevarerbranchen generelt.

Den første del af den empiriske analyse retter sig derfor mod hvilke udviklingsdynamikker der er karakteristiske for virksomheder som producerer maskiner til fødevarerindustrien. Det centrale element er relationen mellem maskinproducenter og deres kunder i fødevarerindustrien, der diskuteres på basis af generelle indikatorer og et mere specifikt empirisk grundlag. I forhold til afhandlingens overordnede problemstilling diskuteres, på baggrund af de generelle udviklingsdynamikker, hvilke

krav til faktorer med betydning for konkurrenceevnen, producenter af maskiner til fiskeindustrien kan forventes at stille til rammebetingelserne i de to nordlige regioner

4.1.2 De regionale rammebetingelser

Anden del af den empiriske undersøgelse rettes mod regionale og lokale rammebetingelser. I den teoretiske diskussion af lokalisering af eksterne faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne, blev der fremhævet at:

- De væsentligste indikatorer for det generelle samfundsmæssige udviklingsniveau er de overordnede institutionelle forhold og om der er komplementære brancher i erhvervsstrukturen.
- Tilstedeværelsen af strukturelle spændinger mellem virksomheder i komplementære brancher *kan* rumme en dynamik, der driver innovativ aktivitet. Det er derfor afgørende at der er fiskeindustrier, som udgør en komplementær modpol til maskinproducenterne, ligesom der skal være lokaliseret strukturer der rummer et udbud af kvalificeret arbejdskraft.
- Uformelle institutioner der *kan* formidle interaktion mellem virksomheder i komplementære brancher er konkret lokaliseret, ofte i netværk der ikke har sammenfald med de regionale grænser.

Den anden del af den empiriske undersøgelse må derfor omfatte tre elementer; udviklingen i de overordnede regionale rammebetingelser, specifik undersøgelse af udviklingen i to dele af erhvervsstrukturen; det komplementære erhverv fiskeindustrien og erhverv med samme arbejdskraftbase samt endelig identifikation og karakteristik af lokaliserede uformelle institutioner, der fremmer interaktion mellem komplementære brancher.

De regionale institutionelle rammebetingelser

Det samfundsmæssige udviklingsniveau i de to regioner afgør deres muligheder for at tilbyde de overordnede kvalitative faktorer for konkurrenceevne for de innovative virksomheder. Den generelle samfundsmæssige udvikling diskuteres på basis af en analyse af udviklingen i den sektorale sammensætning af erhvervsstrukturen i de to regioner. Til dette brug benyttes en opdeling i sektorer. En opdeling i 3 underopdelte sektorer; primær erhverv, sekundære erhverv opdelt i forbrugsvare- og produktionsmiddelindustri, samt de offentlige og private dele af den tertiære sektor giver mulighed for en række analyser:

- En analyse af forskydninger mellem de centrale sektorer i økonomien, med hensyn til beskæftigelse og bidrag til værditilvækst.
- En analyse af den sekundære sektor (fremstillingssektoren) for at vurdere udviklingen af forbrugsvareindustri henholdsvis produktionsmiddelindustri. Formålet er at vurdere graden af industrialisering, og graden af selvcentreret økonomi med udviklede links internt i den nationale økonomi, der giver basis for at en stor del af værditilvæksten skabes her.
- En vurdering af om der er produktionsmæssigt grundlag for at finansiere den tertiære sektor, specielt den offentlige sektor. Er det egen produktion der finansierer den offentlige sektor, eller er grundlaget overførsler eller jordrente. Disse kan som nævnt i 3.2 skabe en skævvridning af økonomien og dermed sænke udviklingen af en selvcentreret udvikling.

- Endelig en nærmere undersøgelse af uddannelsesniveau og de fiskeri- og teknologirelevante dele af de formelle institutioner for vidensdannelse og formidling; forsknings- og uddannelsesinstitutioner.

Den regionale fiskeri- og produktionsmiddel sektor

På regionalt plan diskuteres mere specifikt de erhvervssektorer, der kan udgøre komplementære brancher, i forhold til fremstilling af maskiner til fiskeindustrien. Det er fiskerisektoren (primært fiskeindustrien), og produktionsmiddelindustrien. Den sidste udgør den mest sandsynlige basis for etablering af fremstilling af maskiner til fiskeindustrien, idet de kan fungere som underleverandører, udgøre en arbejdskraftreserve eller selv skifte til produktion af maskiner til fiskeindustrien.

Virksomheder med produktion af maskiner til fiskeindustrien er direkte strukturelt forbundet med udviklingen i fiskeindustrien. Fiskeindustrien undersøges derfor mere detaljeret for at forstå struktur og udviklingstendenser med hensyn til produktudvikling, produktionsstruktur, ejerforhold og lokalisering. Idet fiskeriet i de to regioner består af flere segmenter med egne udviklingsspor, fokuseres på de segmenter, der er marked for innovationerne i de undersøgte forløb.

Produktionsmiddelindustrien udgøres af SIC grupperne 34 til 38; 34 forarbejdet metalprodukter, 36 elektrisk og elektronisk udstyr, 37 transportudstyr og 38 instrumenter og relaterede produkter¹, eller tilsvarende i den islandske klassifikation. Det er specielt fra virksomheder i disse grupper det kan forventes at personer med relevant viden og erfaringer med problemer, der svarer til fiskeindustriens, vil kunne findes og spille en rolle, enten som grundlæggere af produktion af maskiner til fiskeindustrien, eller som arbejdskraft for etablerede virksomheder. Dette udelukker naturligvis ikke at enkeltpersoner fra andre typer af virksomheder også kan indgå som entreprenører i etablering² og udvikling af virksomheder, der fremstiller maskiner til fiskeindustrien. Produktionsmiddelindustrien kan desuden udgøre et bredere industrielt miljø for virksomheder der fremstiller maskiner til fiskeindustrien.

I den empiriske undersøgelse skal omfang og struktur af fiskeindustri og produktionsmiddelindustri i de to regioner derfor undersøges, ligesom omfanget af en eventuel egentlig delbranche for maskiner til fiskeindustrien skal diskuteres.

Netværk der rummer uformelle institutioner om de analyserede innovationsforløb

Det tredje analysefelt retter sig mod miljøer eller netværk, der rummer uformelle institutioner der letter interaktion mellem branchen og fiskeindustrien og andre komplementære virksomheder. Teoretisk blev udpeget tre forskellige typer af lokalisering af sådanne uformelle institutioner – i lokale brancheafgrænsede netværk, lokale milieu'er eller i knudepunkter af ikke-lokale netværk. Spørgsmålet er dels om der kan identificeres lokaliserede uformelle institutioner, og i givet fald hvilken karakter og konventionelt grundlag af selvforståelser, traditioner, forventninger til adfærd mv. de har. Netværkene er i denne sammenhæng først interessante når de har en formidlende funktion mellem virksomheder der står i en strukturel spænding, og derved kan medvirke til at udviklingspotentialer i spændingerne udnyttes. Det er derfor ikke netværkene som sådan, men deres funktion og karakter når de formidler mellem komplementære partnere, der genstand for analysen. Analysen må derfor tage

¹ Her refereres til ISIC 1987 grupper

² Jævnfør diskussionen om entreprenører i Schumpeter 1991.

udgangspunkt i faktisk gennemførte innovationsprocesser, på basis af intensive forskningsmetoder (Sayer 1992). Miljøer eller netværk har nemlig deres styrke i stærke, uformelle institutioner, men består sjældent af en stærk formel organisering. De er kvalitative og ikke-statistiske af karakter, idet de institutionaliserede normer og adfærdskoder løbende reformuleres.

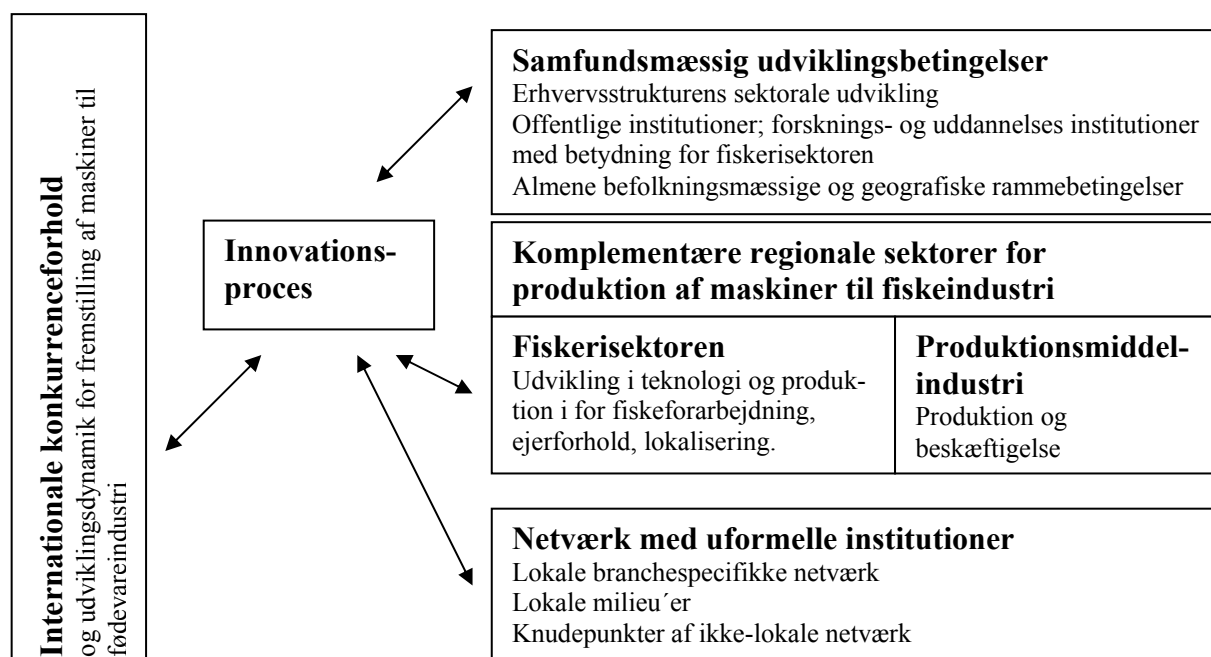
Baggrunden for diskussion af uformelle institutioner er derfor analyse af forløbet af et mindre antal innovationsprocesser. Heri søges kortlagt drivkræfter for at igangsætte innovationsforløbet, aktører i processen såvel interne som eksterne. De eksterne relationers betydning for virksomhedens valg, rutiner og udviklingsspor søges beskrevet og derigennem betydningen af de uformelle institutioner for etablering og udvikling af interaktion i relationen. Dette suppleres med sekundære kilder der mere generelt diskuterer kulturelle og økonomiske konventioner, selvforståelser mv. i de to regioner for at sætte de specifikke analyser i perspektiv.

Anvendelsen af den intensive metode betyder at de kvaliteterne i de uformelle institutioner ikke kan generaliseres ud over de enkelte tilfælde. Men alene dynamikken i uformelle institutioner betyder, at de ikke har samme konkrete form og udtryk over tid, endnu mindre i forskellige geografiske lokaliteter med forskellig historie. I det omfang analysen klargør mekanismer eller nødvendige relationer bag de enkelte processer vil disse give input til mere generelle bud på-, eller omrids af, elementer af konventioner i miljøer, der på forskellig vis letter eller blokerer for etablering af lærebaseret maskinproduktion.

Figur 4.1: Forståelsesramme for den empiriske analyse af rammebetingelser for lærebaseret produktion af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island. De empiriske analysefelter, innovationsforløbet, brancheanalyse og institutionelle rammebetingelser i Alaska og Island; samfundsmæssige udviklingstendenser, komplementære sektorer og uformelle institutioner.

Konkurrenceforhold

Institutionelle rammebetingelser i Alaska og Island



Figur 4.1 viser elementerne i strukturen af analyserne i den empiriske del 2 af afhandlingen. De generelle konkurrenceforhold for virksomheder der fremstiller maskiner til fødevarerindustrien bliver diskuteret i kapitel 5. Analysen af de institutionelle rammebetingelser for virksomheder med produktion af maskiner til fiskeindustrien bliver taget samlet for de to regioner. Således diskuteres for Alaska de generelle rammebetingelser på baggrund af det samfundsmæssige udviklingsniveau i kapitel 6, fiskerisektoren og produktionsmiddelindustrien som komplementære brancher i kapitel 7, mens analysen af de enkelte innovationsforløb samt en diskussion af eventuelle uformelle institutioner bundet i lokaliserede netværk diskuteres i kapitel 8. Tilsvarende diskuteres de tre niveauer af institutionelle rammebetingelser i Island i kapitel 9, 10 og 11.

4.1.3 Komparativ diskussion af rammebetingelser i Alaska og Island

De enkelte innovationsforløb analyseres indenfor en regional ramme af staten Island og delstaten Alaska, idet deres forløb diskuteres på baggrund af rammebetingelser betinget af den samfundsmæssige udvikling, de komplementære brancher i regionen samt netværk, der ganske vist ikke nødvendigvis er afgrænset til regionen, men er tonet af den specifikke historie her.

Hvilken betydning de forskellige elementer i de tre niveauer af rammebetingelser har for forløbene kan i et vist omfang ses gennem en sammenligning af de valgte forløb indenfor regionens rammer. Da de udvalgte processer er forskellige med hensyn til teknologi, tidspunkt, marked mv. vil de nationale rammebetingelser passe forskelligt til de enkelte forløb. Stadig vil der være en række rammebetingelser, der er så ens i forløbene, at det kan være vanskeligt at vurdere deres betydning. Ved at arbejde med forløb der hører under (to) forskellige nationale rammer, og dermed forskellig institutionelle set-up, historie, udviklingsniveauer mv. vil også disse typer af rammebetingelser variere mellem forløbene.

Kapitel 12 rummer derfor en komparativ diskussion af de analyserede forløb i henholdsvis Alaska og Island, med vægten på sammenligning af de analyserede innovationsforløb, drivkræfter og aktører i disse, samt sammenligning af de institutionelle rammebetingelser i de to regioner.

4.1.4 Analyseniveauernes samspil

Forklaringen på det innovative niveau og om innovationerne bliver omsat til produktion skal findes i et samspil mellem analyseniveauerne. Virksomheder og organisationers adfærd i forbindelse med innovationsforløbene må forstås ud fra samspillet mellem virksomhedens historie indlejret i rutiner, og de eksterne drivkræfter, der trækker eller skubber innovationsforløbet. Her er såvel de strukturelle rammer virksomheden agerer i, som øvrige institutionelle rammebetingelser elementer der interagerer med virksomheden i det konkrete forløb.

4.2 Datamateriale og feltarbejdsmetoder

Afhandlingen er baseret på feltarbejde, der har været rettet dels mod indsamling af data til belysning af de strukturelle analyser af regionale rammer og komplementære brancher, dels mod materiale til en dyberegående beskrivelse og analyse af en række konkrete innovationsprocesser for at kunne identificere og karakterisere formidlende netværk og miljøer mellem de komplementære virksomheder i processen.

4.2.1 Periodisering

Som ramme for analysen er valgt perioden fra 1965 til 1995. Der er valgt en 30-årsperioden for at undgå at kortvarige konjunktursvingninger forstyrrer analysen. Specielt i fiskeriet, der af naturlige årsager har stærkt svingende cykler, er det vigtigt at have et længere tidsperspektiv. Desuden må tidsperspektivet være så langt, at en rimelig del af virksomhederne eller organisationernes historie kan indrages i den empiriske analyse af de gennemførte innovationsforløb. Der er dog ingen af virksomhederne hvis historie udfoldes over alle 30 år, idet der enten er tale om organisationer, der er oprettet ad hoc til det enkelte udviklingsprojekt, eller virksomheder med en kortere historie.

Perioden er afgrænset til 1995, for at sikre statistisk data for hele perioden.

Tidsperspektivet overskrides dog i nogle tilfælde; Nogle historiske tråde søges trukket længere tilbage end til 1965. Enkelte statistiske kilder er periodiske og falder udenfor afhandlingens periodisering (de amerikanske census, der foretages hvert 5. år). Endelig er to af de undersøgte innovationsforløb fra Alaska ikke afsluttet i 1995, men blev initieret i 1994 og 1995 og derfor taget med alligevel.

Denne bliver dog fraveget i flere sammenhænge.

4.2.2 Valg af innovationsforløb til analyse

I valget af innovationsforløb er der ikke gjort noget forsøg på at udpege forløb der er repræsentative for alle innovationer i sektoren eller i Island og Alaska. I stedet er søgt efter innovationsforløb som kan betegnes som ekstreme (Flyvbjerg 1991). Her søges specielt innovationsforløb, som primært har fundet sted indenfor de to regioner, for at kunne diskutere de regionale rammebetingelser for innovation. I Island vælges to virksomheder, der har gennemført innovation af elektroniske vægte til markedsføring, og haft god succes på markedet. Der er samtidig tale om relativt avanceret teknologi, som på et tidligt tidspunkt kombinerede metalforarbejdning og mikroelektronik³. I Alaska er det ekstreme element ikke succesfuld markedsføring, men alene forskellige grader af gennemførelse af innovationsprocesserne i Alaska, idet der kun er ganske få tilfælde af sådanne indenfor maskiner til fiskeindustri overhovedet. Her er valgt processer som ligger indenfor de to store fiskerier; laks og pollock. Den ene proces var central i initieringen af fiskeri og forarbejdning af pollock. De øvrige er forsøg på udvikling af maskiner til at fjerne nerveben i laksefilet. De to fiskerier (laks og pollock) udgjorde over 70 % af det samlede volumen i perioden.

De konkrete valg af innovationsforløb var baseret på forudgående kendskab til branchen på baggrund af skriftlige kilder (tidsskrifter⁴, internet mm.), samt personlige

³ Pragmatisk at jeg allerede havde adgang til materialet fra arbejde med speciale på geografi

⁴ World Fishing, Fishing news International og Seafood International er tre centrale kilder.

kontakter og besøg hos virksomheder og institutioner i fiskerisektoren i de to regioner, hvor identifikation af relevante virksomheder og innovationsforløb blev diskuteret. For de islandske virksomheders vedkommende i forbindelse med deltagelse i forskningsprojekt i 1992 (Eliassen 1994), for Alaska besøg hos diverse institutioner med relation til fiskerisektoren i 1997 (se kort omtale i Eliassen 1997). Det endelige valg af processer indenfor lakseforarbejdning i Alaska skete dog på baggrund af en mindre rundspørge til et udvalg af virksomheder indenfor lakseforarbejdning med kendskab til teknologiudvikling i branchen⁵.

Mens de innoverende enheder i islandsk sammenhæng er etablerede virksomheder, er forståelsen af virksomheder med fremstilling af maskiner til fiskeindustrien udvidet i forhold til Alaska. Idet også virksomheder i etablering, eller ad hoc organisationer, der netop har udvikling af maskiner til fiskeindustrien som aktivitet inddrages. Kun ved denne udvidelse af forståelsen kan de innovative aktiviteter i Alaska opfanges.

4.2.3 Data materiale

Som grundlag for analysen er benyttet forskellige former for datamateriale:

- *Statistisk materiale,*
- *Anden skriftlig kvalitativ og kvantitativt materiale; avis- og tidsskriftsartikler, brochurer mv.*
- *Interviews i forbindelse med beskrivelse af innovationsforløb*

Statistisk materiale

Det statistiske materiale udgør hovedgrundlaget for analysen af de samfundsmæssige betingelser og struktur og produktionsforhold i de komplementære sektorer. Analysen af det statistiske materiale leverer her argumenterne for de grundlæggende rammebetingelser for etablering af produktion af maskiner til fiskeindustrien i de to regioner.

Grundlaget for de centrale argumenter om hvilke rammebetingelser de to regioner kan tilbyde producenter af maskiner til fiskeindustrien er en analyse af statistisk materiale om regionale erhvervsstrukturer, sammensætning af eksport mv., samt statistisk baserede beskrivelser af størrelser, produktionsforhold mv. i fiskeindustrien og produktionsmiddelindustrien i regionerne.

Hovedparten af det statistiske materiale stammer fra offentlige statistiske kilder. For Island stammer de statistiske data primært fra National Economic Institute, Island (Þjóðhagsstofnun) og Statistics Iceland (Hagstofa Íslands). Det er primært materiale fra institutionernes publikationer. I enkelte tilfælde er kilderne personale fra institutionerne for uddybende forklaringer af delspørgsmål eller upubliceret data.

I Alaska er kilderne mere sammenstykkede. Som kilde til de 'national'-økonomiske analyser er primært analyser foretaget af Institute of Social and Economic Research, på University of Alaska, Anchorage, der tillægges samme autoritet som

⁵ 5 lakseproducenter blev interviewet om eget brug af maskiner; køb, reparationer mv., om de selv udviklede maskiner eller havde deltaget i maskinudvikling og om de kendte til udvikling af maskiner til lakseindustrien i Alaska. De fem var udpeget som centrale aktører i lakseindustrien de sidste 20-30 år af Gunnar Knapp, der på det tidspunkt lavede Seafood Market Information Service med løbende information om pris og markedsforhold i lakseindustrien.

myndighedsdata. I forbindelse med beskæftigelse i enkelte brancher er der to centrale datakilder: dels opgørelser fra Department of labor (and workforce development) Anchorage, Alaska, der baserer sig på kvartalsvise indberetninger fra samtlige virksomheder, dels Census of Manufactures for Alaska, der gennemføres af US Department of Commerce, der samler data hvert 5. år på baggrund af andre offentligt tilgængelige kilder og direkte henvendelser til repræsentative udsnit af brancherne. De forskellige opgørelsesmetoder giver lidt forskellige resultater. Census undersøgelsen giver et omfattende viden om branchernes øvrige status (beskæftigede, lønsum, produktion mv.) hvorfor denne er foretrukket som grundlag for beskrivelsen af fiskeindustri og produktionsmiddelindustrien. De tre datakilder tilskrives samme autoritet. Sammenlignende data for USA er hentet via internettet fra en officiel hjemmeside for National Bureau of Economic Research (www.nber.org/), der er en nonprofit forskningsinstitution Cambridge, Massachusetts. På tilsvarende vis benyttes officiel fiskeristatistik fra Alaska primært fra National Marine Fisheries Service, US Department of Commerce og Alaska Department Fish and Game. En del data på laksefangster og produktion blev dog produceret under ophold på ISER i Anchorage i samarbejde med Gunnar Knapp. Data hertil er diverse årsopgørelser fra Commercial Operators annual reports.

Der bliver ikke foretaget nogen nærmere analyse af selve grundlaget for kildernes produktion af de benyttede data. Men specielt brugen af data fra census undersøgelserne (både industriundersøgelser og befolkningsundersøgelser) skal tages med et vist forbehold, da de gennemføres hvert 5. år, hvilket betyder at oversigterne er følsomme overfor udsving i det enkelte undersøgelsesår, ligesom data er baseret på spørgeskemaer til et repræsentativt udvalg af virksomheder/individer, for de helt små firmaer dog andre offentlige datakilder. Ved brug af censusdata kan den valgte periodisering desuden ikke fastholdes, idet industridata gennemføres i 2. og 7. år i hvert årti (eksempelvis 1992 og 1997). Brugen af offentligt fremstillede datakilder betyder desuden at ændringer af opgørelsesmetoder mv. slår igennem i mulighederne for at sammenligne over tid. Således ændres industriklassifikationerne flere gange, ligesom der først opgøres bruttofaktoringkomst på brancher i Island fra 1973, hvorfor dette datasæt ikke kan føres tilbage til 1965.

Specielt i sammenligningen af data mellem Island og Alaska opstår der problemer på grund af nationale forskelle i de statistiske opgørelsesmetoder. Således er der mindre forskelle i brugen af industriklassifikationerne, ligesom niveauet for opgørelse af branchernes betydning i den nationale produktion opgøres som andel af bruttonationalprodukt i Alaska og som andel af bruttofaktoringkomsten i Island. I disse tilfælde er det ikke forsøgt at lave omklassifikationer eller egne beregninger, men der tages forbehold for direkte sammenligninger.

Andet skriftligt kvalitativ og kvantitativt materiale

En række andre skriftlige kilder indgår til uddybning og kvalificering af rammebetingelserne, dokumentation for udviklingen på markedet for maskiner til fiskeindustrien og de faktiske innovationsforløb. Det spænder fra publicerede forskningsresultater omkring delproblemer i afhandlingen, over avisartikler og conferenceindlæg til deciderede reklamematerialer. Disse kilder tillægges forskellig betydning i afhandlingen, efter sammenhængen de benyttes i.

I forbindelse med uddybning af strukturer og aktører i fiskeindustri og maskinindustri er der benyttet avis- og tidsskriftartikler, firmaers hjemmesider mv. til at få navne på aktørerne og deres historie, organisation mv. I det omfang det har været muligt er de sammenholdt med uafhængige kilder på virksomhedsstørrelser mv.

Forsøget på at skaffe overblik over det internationale marked for produkter, der svarer til de undersøgte innovationer er baseret på omtale i aviser og tidsskrifter, brochurer, patentanmeldelser og i nogen grad interviews med konkurrerende virksomheder. En del af disse er reklamer eller partsindlæg, og kan derfor ikke tillægges en autoritativ betydning, men de fungerer alligevel som indikatorer på at produkter og teknologier har været på markedet i en eller anden form på de pågældende tidspunkter.

I forbindelse med beskrivelsen af de enkelte innovationsforløb er det i høj grad også partsindlæg, der indgår som skriftlige kilder. Det er reklamebrochurer, avisomtaler, evalueringsrapporter, indlæg på konferencer mv. De fleste af disse kilder må læses kritisk, idet de indgår i en promovning af projektet eller aktørerne bag. Men da de er fremstillet undervejs eller umiddelbart efter processens afslutning rummer de 'autentiske' procesbeskrivelser, der kan benyttes til at korrigere eller modstille de beskrivelser af innovationsforløbene, der kan indsamles med interview på et senere tidspunkt. I teksten er citater og andre referencer til interviews markeret med 'int.' i referencen data.

Interviews i forbindelse med beskrivelse af innovationsforløb

Hovedkilden til information om de udvalgte innovationsforløb har været interviews med personer, der har været centralt tilknyttet innovationsprocesserne, eller som af anden grund har kendskab til hele eller dele af forløbet. Interviewene havde en dobbelt funktion, dels af få beskrevet flere faktuelle facetter af forløbet, dels at få indsigt i interview personernes selvforståelser, og dermed også de forståelser de knytter til relationerne til deres samarbejdspartnere – indholdet af de uformelle institutioner.

Andre interviews har været med nøglepersoner i konkurrerende maskinproducenter eller fiskeindustrier i regionen, for at få deres syn på de enkelte forløb. Formålet med disse interviews var også for at få et mere generelt kendskab til branchen, som indgår som generel fortolkningsbaggrund. Se den sidste del af reference og interviewlisten for en oversigt over interviews i de to regioner.

Med hensyn til de faktuelle oplysninger er interviewformen tidsøkonomisk, idet interviewpersonen opsummerer og beskriver de konkrete forløb, der kan strække sig over lang tid, og ligge årtier tilbage. Interviewet giver samtidig historiske informationer, der ikke er skriftligt dokumenteret. Ud fra en betragtning om faktisk vidensindsamling er der imidlertid også alvorlige ulemper ved interviewformen. Et centralt problem er efterrationaliseringer og fortolkninger af historien. Problemer, der senere viste sig at være irrelevante for innovationsforløbets resultat, vil ofte blive glemt, selvom de havde betydning for andre valg. Uvidenhed om overordnede sammenhænge eller bevidste eller ubevidste ønsker om at forskønne sine egen handlinger kan medvirke til en forvrejning af historien, såkaldt "erindringsoptimisme" (Mowery & Rosenberg 1979)⁶. Et andet problem er, at der ofte er forskel på holdninger i ord og hvad der rent faktisk sker i handlinger, uanset om personen er bevist om det eller ej (Schein 1986). For at imødegå

⁶ Dette diskuteres som fejkilde til en række undersøgelser omkring efterspørgsels træk, i Mowery & Rosenberg 1979

disse ulemper er valg af interview personer søgt spredt ud på forskellige interessenter, samt personer med direkte, perifer eller tilskuer tilknytning til begivenhederne⁷. Her er konkurrenter ofte gode kilder til problemer og fiaskoer i processen, der undertrykkes hos den innoverende virksomhed, fordi de har fulgt processen tæt, men har modstridende interesser.

For at bringe interviewpersonen på sporet af det undersøgte forløb, der ligger tilbage i tiden, er flere interviews startet ud fra en diskussion af repræsentationer for det innoverede produkt (billeder eller tegninger af produktet eller dele af dette). Ved at ”bringe fortiden til live” i en materiel repræsentation søges ikke blot faktuelle erindringer trukket frem, men også de følelser og selvforståelser der var knyttet til processen.

Netop det *kvalitative* interview giver mulighed for at få indsigt i interviewpersonernes livsverden (Kvale 1983). Det vil i denne sammenhæng sige deres selvforståelser og de konventioner, der er institutionaliseret i forhold til samarbejdspartnere. Det kræver en åbenhed overfor interviewpersonens billede af faktisk forløb og de betydninger, han ligger i forløbet, og samtidig åbenhed over for vinkler og emner, der ikke var forudset hjemmefra. I interviewsituationen kan fortolkninger af interviewpersonens udsagn løbende diskuteres, så betydningsfortolkningen er i gang allerede undervejs i interviewet. I det omfang det var muligt blev interviewet suppleret med rundvisning på virksomheden, demonstration af maskiner eller lignende. Herved bliver processens materialitet tydeligere for forskeren, men det er også en lejlighed til at iagttage organisationens artefakter som støtte til fortolkning grundlæggende antagelser og selvforståelser (Schein 1994)⁸.

Den praktiske udformning af kombinationen af de to interviewinteresser blev generelt semi-strukturerede interviews, med en overordnet liste af temaer, tilpasset det konkrete møde ud fra et generelt spørgeskema. Se eksempler på spørgeskemaer i bilag 5⁹. Med spørgsmålene som temaer var der desuden plads til at lade svarene udvikle sig i uventede retninger, og til at tage ny temaer op med ny vinkler på problematikken. Interviewene er primært foregået som samtaler med enkeltpersoner af en varighed på ½-2 timer, optaget på bånd og efterfølgende skrevet ud i stikordsform. I fortolkningsprocessen er der derfor både udskrifterne at forholde sig til og mulighed for at vende tilbage til båndene for at høre hele passager. Ved slutningen af interviewet er båndoptageren som regel blevet demonstrativt slukket, hvorefter der nogle steder har været en mere fri snak. Dette element i interviewet indeholdt mere sladder og flere historier, der ikke direkte indgår i rapporten. Alligevel er denne del af den kvalitative interviewmetode med til at give et

⁷ En forståelse af de grundlæggende antagelser og selvforståelser kan også dannes gennem antropologiske metoder som direkte deltagerobservation ved deltagelse i kundebesøg og daglig praksis i virksomheden. Specielt betydningen af disse uformelle møder og relationer er vanskelige at vurdere alene på baggrund af interviews. Længerevarende deltagerobservation er dog per definition udelukket ved historiske studier som disse – og samtidig yderst ressourcekrævende.

⁸ En anden metode til at imødekomme fejlkilderne kunne være direkte deltagerobservation ved deltagelse i kundebesøg og daglig praksis i virksomheden. Specielt betydningen af disse uformelle møder og relationer er vanskelige at vurdere alene på baggrund af interviews. Længerevarende deltagerobservation er dog per definition udelukket ved historiske studier som disse – og samtidig yderst ressourcekrævende.

⁹ Bilaget indeholder 3 generelle interviewguides. En for interviews med politiske og organisatoriske deltagere i den enkelte innovationsproces, én for interviews med fremstillingsvirksomheder og endelig interviewguiden benyttet i forbindelse med en kortfattet rundspørge blandt centrale personer i Alaska lakseindustri for at få udpeget innovationsforløb i denne del af industrien.

mere sammenhængende billede at forløbene og ikke mindst de sociale strukturer bagved. Noget, der fungerer som en forståelsesramme for de øvrige informationer.

Valget af interview personer er sket i en løbende proces, hvor det dybere kendskab til de enkelte processer har afdækket nye vinkler af problematikken, der har aktualiseret andre aktører (Sayer 1992). Udgangspunktet for interviewene har i de fleste tilfælde været en kontaktperson placeret indenfor virksomheden eller organisationen, som har fungeret som indgang til virksomheden og formidler til personer i virksomheden, der var centrale for innovationsforløbet. Kontaktpersonen leverede som regel den generelle information om organisationen, ligesom vedkommende ved senere samtaler/tekststudier har indgået i en dialog om problemforståelsen og fortolkningen af interviews med nøglepersoner¹⁰.

¹⁰ Metoden er hentet fra Schein 1986.

Kapitel 5

Internationale konkurrenceforhold for producenter af maskiner til fødevarerindustrien

Producenter af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island opererer i international konkurrence. For at forstå konkurrenceforholdene også for nordlige maskinproducenter er underlagt, skal vi her diskutere generelle træk og udviklingsdynamikker for producenter af maskiner til fødevarerindustri, med teknologirelationen mellem maskinproducenter og fødevarerindustri som det centrale element. Først diskuteres teknologirelationen på basis af generelle indikatorer hvorefter på et mere specifikt empirisk grundlag.

Selvom det er maskiner til *fiske*industri der er i centrum i afhandlingen, må vi her primært se på *fødevarer*sektoren som helhed. Fiskeindustri og øvrige fødevarerindustri er tæt relaterede, idet produkterne er delvist substituerbare på det samme konsummarked, ligesom der sker teknologispredning mellem forskellige typer af fødevarerindustri, hvor en del af maskinproducenterne er de samme. Som ramme for de internationale konkurrencevilkår er sammenligningen med fødevarersektoren derfor relevant.

Fiskeindustrien nok er den dominerende hjemlige fødevarerindustri i Island og Alaska, men på internationalt plan er den kun af mindre betydning. Således udgør forbruget af fisk kun en mindre del af det samlede forbrug af kød til menneskelig konsumtion (svin, okse, fjerkræ mm). I USA udgjorde forbruget af fisk 15-20 % af det samlede kødforbrug i perioden fra 1965 til 1995 (dog med stigende tendens), i EU 25-33 %, mens fisk udgør 33-50 % af kødforbruget på verdens plan (FAO-stat)¹. Maskiner til fiskeforarbejdning udgjorde 11 % af det samlede marked for maskiner til fødevarerforarbejdning i Vesteuropa 1990 (UNIDO 1992)². Tallet er formentligt mindre i USA hvor fisk udgør en mindre del af fødevarerforbruget.

¹ EU dækker de 15 EU lande. Fisk udgør en meget lille del af det samlede fødevarerforbrug, 0,8 % i USA, i perioden 1970-1992, hhv. 0,5 % for fersk og frossen fisk, 0,3 % fiskekonserves, Connor & Schiek 1997, s. 284, table 9-4, samt 1990-1995, US Department of Commerce 1997, table 230.

² Målt i vægt, opgjort af Frost and Sullivan 1990, her fra UNIDO 1992. Markedsopgørelse i vægt synes ikke umiddelbart relevant, men jeg antager at forholdet mellem vægt og værdi ikke ændrer sig mellem brugerindustriene.

5.1 Generelle indikatorer for teknologiniveau og teknologirelationen.

Vi skal her diskutere kategorisering af teknologiniveauer for producenter af maskiner til fødevarerindustri og blandt deres kunder i fødevarerindustrien ud fra det traditionelle F&U mål og strukturelle innovationsrelationer.

5.1.1 F&U investeringer som indikator for teknologiniveau

Den traditionelle indikator for teknologiniveauet i erhvervsstrukturen bygger på niveauet af investeringer i Forskning og Udvikling (F&U). Det kvantificerbare mål letter sammenligning af nationale økonomiers tilstand og vækstmuligheder (OECD 1986). Brug af F&U-parameteren for teknologiniveau bygger imidlertid på et teknologisyn baseret på den lineære innovationsmodel (som blev kritiseret i kapitel 2).

Som følge heraf forventes økonomisk vækst at koncentreres i højteknologiske brancher, mens lavteknologiske og arbejdskraftintensive brancher har lav vækst og tenderer til at blive 'eksporteret' til lavtlønsområder³. Empiriske undersøgelser har imidlertid modbevist denne påstand. Specielt mange små højtønslande i OECD baseret deres velstand på lav- og mellemteknologisk produktion (Hulst & Olds 1993, Hansen & Serin 1996, Maskell et al. 1998). Der er derfor stillet alvorlige spørgsmålstejn ved F&U-parameteren som en almen parameter for vurdering af landes eller regioners vækstmuligheder⁴. Her er det centralt at empirien viser at forskning og udvikling ikke er lige vigtig i alle brancher eller endog for alle virksomheder indenfor den enkelte branche.

Når lav- og mellemteknologiske brancher formår at innovere så de kan konkurrere internationalt, selvom de ikke investerer meget i forskning og udvikling kan det skyldes:

- En virksomhedsstruktur med mange små virksomheder og en lavere grad af funktionsopdeling uden F&U afdelinger vil ofte ikke bogføre F&U-aktiviteterne som sådan. Udviklingsaktiviteterne er integreret i den løbende produktion i en sådan grad, at de ikke kan udskilles hverken funktionelt eller regnskabsmæssigt (se bl.a. Wiig og Wood 1995).
- Virksomheder i lav- og mellem teknologiske brancher har mulighed for at opretholde et højt teknologisk niveau gennem køb af ny teknologi, der indgår i proces- eller produktudvikling. F&U-udgifterne registreres i én branche, men indgår i produktionen i en anden branche (Cohen & Levinthal 1989, Hulst & Olds 1993). F&U som eneste parameter for teknologisk niveau betyder, at "mange innovationsanalyser siger mere om forskydninger i selve branchestrukturen end om innovationsudviklingen.." (Hansen & Serin 1996).
- Lav- og mellemteknologiske virksomheder kan innovere gennem egen læring der ikke involverer formaliseret F&U, som det er beskrevet i kapitel 2. Viden der indgår i produkt- eller procesudvikling etableres i interaktion med eksterne videnskilder. Det kan være leverandører, hvorigennem virksomheden opnår erfaringen med ny

³ Dette ses for eksempel i diskussionen om ny international arbejdsdeling, blandt andet Fröbel et al 1980.

⁴ Diskussionerne om det grundlæggende problem med teknologisynet er også i gang i OECD (hvilket blandt andet ses i OECD 1992b), og som følge heraf diskuteres andre indikatorer, der kan give et mere gyldigt billede af det faktiske teknologiniveau (blandt andet i Oslo manualen OECD 1992a). Generelt er det dog stadig F&U indikatoren der benyttes.

maskiner og materialer (Hansen og Serin 1989, 1999), kunder der kan give input til ny produktdesign ved at deltage i formuleringer af kritik og krav til ny produkter (Rosenberg 1982, von Hippel 1988, Lundvall 1992, Eliassen 1996), eller konkurrenter der bidrager til en fælles erfaringsopsamling (von Hippel 1988, Karnøe 1991, Saxenian 1990).

Benyttes alligevel F&U-parameteren ses branchen for maskiner til fødevarerindustrien (hvor maskiner til fiskeindustrien indgår) i gruppen af ikke-elektrisk maskineri⁵, der defineres som en mellemteknologisk branche med F&U-udgifter på mellem 1,1 og 1,7 % af omsætningen (stigende i perioden fra 1970 til 1990). Fiskeindustrien findes i gruppen for fødevarer, tobak og drikkevarer med F&U-udgifter på under 1% af omsætningen (OECD 1992b)⁶. Med en placering i den nedre del af den mellemteknologiske gruppe, ville man på basis af F&U-målet ikke forvente stor innovativ aktivitet i branchen for maskiner til fiskeindustrien.

5.1.2 Strukturelle innovationsrelationer som indikator for teknologiniveau.

Pavitt's taksonomi over strukturelle innovationsrelationer er en anden måde at karakterisere teknologisk niveau på, som er mere åben overfor innovativ aktivitet der ikke giver sig udslag i bogførte F&U-udgifter. Taksonomien blev udviklet i forbindelse med undersøgelse af ca. 2000 britiske innovationer fra 1945 til 1980. Taksonomien er baseret på virksomhedernes måde at innovere på, deres strukturelle relationer til marked og leverandører, virksomhedernes muligheder for at udnytte innovationsgevinsten i egen proces eller gennem teknologisalg samt om virksomheden konkurrerer på pris eller produktkvalitet.

Taksonomien består af 4 principielt forskellige typer af innovative virksomheder (Pavitt 1984):

- Leverandørdominerede virksomheder uden selvstændig produktudvikling, men med procesinnovation, der teknologisk set er styret af leverandører. Disse virksomheder producerer primært standardvarer i priskonkurrence.
- Skalaintensive virksomheder med produktion i stor skala til et marked med priskonkurrence. De innoverer en del af deres procesteknologi selv, mens resten købes af specialiserede leverandører. De skalaintensive virksomheder beskytter deres innovationsinvesteringer gennem egen udnyttelse i produktionsprocessen eller patentering. Skalaintensive virksomheder findes specielt indenfor metal- og bil fremstilling samt fødevarerindustrien.
- Specialiserede leverandører, der generelt er små virksomheder, som udvikler og designer produktionsudstyr til leverandørdominerede virksomheder og supplerer de skalaintensive virksomheders egne innovationer. For specialiserede leverandører er det ikke pris, men produkternes tekniske kapacitet og design (kvalitet), der er

⁵ ISIC gruppe 3820-3829 minus 3825, ifølge 2. rev. udgave af ISIC systemet.

⁶ Dette gælder for OECD tredelte opdeling, hvor højteknologiske brancher er brancher med udgifter til forskning og udvikling på over 4 % af omsætningen, mellemteknologiske brancher med F&U på 1-4 % af omsætningen, mens lavteknologiske brancher har F&U udgifter på under 1 % (OECD 1992b).

konkurrenceparameter. Kilden til teknologisk udvikling ligger i virksomheden selv og i samarbejdet med kunderne. Den typiske specialiserede leverandør findes indenfor maskin- og instrumentproduktion. Undersøgelsen viser endvidere en tendens til at den enkelte virksomhed kun udviser en lille spredning teknologisk set, men ofte leveres til forskellige typer industri.

- Teknologi- og forskningsbaserede virksomheder. Disse er ofte store, men en høj grad af egen forskning og udvikling og har tætte kontakter til offentlig forskning. Disse virksomheder retter deres produktion både til markeder karakteriseret af priskonkurrence eller konkurrence på produktkvaliteter (Pavitt 1984).

Virksomheder, der fremstiller maskiner til fødevarerindustrien omtales ikke eksplicit i taksonomien. De aktuelle virksomheder søger ikke at udnytte deres innovationer internt, men sælger dem netop. De vil derfor kunne optræde i to af Pavitt's kategorier; som specialiserede leverandører og som teknologi- og forskningsbaserede virksomheder. Med viden om branchens lave F&U-niveau (OECD 1992b, ovenfor) er funktionen som specialiseret leverandør med konkurrence på teknisk kapacitet og design (kvalitet) derfor mest sandsynlig. Kilden til at kunne konkurrere på disse faktorer er et tæt samarbejde med kunder og firma specifik viden. De leverandørdominerede virksomheder og i nogen grad skalintensive virksomheder tilbyder produktionserfaringer, faciliteter til at teste maskinerne og undertiden også design og udviklingsressourcer til de specialiserede leverandører. Specialiserede leverandører rummer firmaspecifik, specialiseret viden på baggrund af erfaring med design og konstruktion af udstyr til en række andre kunder, og en evne til hurtigt og præcist at opfange kundernes behov. Virksomhederne er små, med en lille teknologisk spredning i deres produktion, der udvikles i interaktion med kunderne (Pavitt 1984).

Pavitt omtaler fødevarerindustrien som et eksempel på en skalaintensiv branche, der udvikler en stor del af sin procesteknologi. Her overfor viser en undersøgelse af innovation i danske industrivirksomheder blandt andet at virksomheder i nærings- og nydelsesmiddelindustrien i alt overvejende grad skaffer sig ny teknologi gennem køb af udstyr (Christensen & Kristensen 1992). Bortset fra interne kilder, er det også udstyrsleverandører der angives som vigtigste kilde til innovation i branchen (ibid.)⁷. Det fremgår ikke af kilderne, men forskellen kunne skyldes forskelle i størrelse mellem de engelske og danske fødevarerindustrier.

På baggrund af de generelle indikatorer ses at niveauet for formaliseret forskning og udvikling i virksomheder, der fremstiller maskiner til fødevarerindustrien, er i den lave del blandt de mellemteknologiske brancher. I det omfang der sker innovation i branchen er det kun i begrænset omfang baseret på investeringer i F&U, men *kunne* skyldes at F&U-aktiviteter ikke registreres som sådan eller at innovationerne baseres på interaktiv læring, der ikke registreres som F&U aktiviteter. Taksonomien over virksomheders strukturelle innovationsrelationer er mere brugbar til kategorisering af innovative virksomheder end F&U-målet. Med brug af Pavitt's begreber ses at virksomheder med fremstilling af maskiner til fødevarerindustrien kan forventes at indtage en funktion som specialiseret leverandør i forhold til fødevarerindustrien. Disse vil ofte være små virksomheder med

⁷ Denne tendens bekræftes i andre internationale undersøgelser, se nedenfor i 5.2.

lille teknologisk spredning, som konkurrerer på produktkvalitet. Udviklingen sker på baggrund af specialiseret teknisk viden i virksomheden og driftserfaringer fra kunderne, hvad enten de er domineret af teknologileverandøren eller skalintensive virksomheder der supplerer egne procesinnovationer med teknologi fra specialiserede leverandører.

For at kvalificere disse generelle forventninger vil vi nu på et mere detaljeret empirisk grundlag diskutere innovationer indenfor fødevarerindustrien og dens egne F&U aktiviteter, samt karakteristika for producenter af maskiner til fødevarerindustri.

5.2 Fødevarerindustriens innovation og egen F&U

De mest iøjnefaldende innovationer indenfor fødevarerindustrien er produktinnovation, som ofte afføder behov for at forandre produktionsprocessen. Men samtidig er der en kraftig tendens mod en selvstændig industrialisering og automatisering af fødevarerproduktionen, men uden at ændre på slutproduktet, idet der er en vis konservatisme med hensyn til fødevarer.

Fødevarerindustrien introducerer løbende et stort og stigende antal ny fødevarerprodukter på markedet (Research Committee 1988). Dette sker på trods af at forbrugerne generelt er konservative på fødevarerområdet⁸. De mange nye produkter er udtryk for inkrementelle ændringer i fødevarerproduktet, eller i anvendelsesmulighederne. I USA blev antallet af introduktioner af nye fødevarerprodukter tredoblet fra 1980 til 1993, mens antallet af introduktioner af ikke-fødevarer blot fordobledes i perioden. Af de nyintroducerede fødevarerprodukter var 75% ny variant, format eller pakning af et eksisterende produkt. Af de produkter, der adskilte sig markant fra tidligere produkter var knapt halvdelen ændret med hensyn til ingredienser, øvrige adskilte sig med hensyn til forpakning eller målgruppe. (Connor & Schiek 1997). Dette bekræftes af en svensk undersøgelse, der viste at forbrugere fandt at forandringer i kendte produkter primært rettede sig mod convenience (at de blev lettere at anvende) med hensyn til holdbarhed, tilberedning eller opbevaring, i mindre grad at de forandrede smag (Nyström & Edvardsson 1982, se også Galazzi & Venturi 1996). Dette er udtryk for at produktdifferentiering er en væsentlig produktionsstrategi i fødevarerindustrien, ved opbygning af brandnames, ved at gøre anvendelsen af produktet mere bekvem eller at målrette produktet til specifikke forbruger segmenter (Connor & Schiek 1997, OECD 1979).

På processiden har teknologiudviklingen inden for fødevarerforarbejdningen bevæget sig i retning af en industriel opskalering af håndværksmæssige produktionsprocesser, hvor teknologien skal søge at bevare kvaliteten af det oprindelige biologiske produkt (OECD 1979). Nye kvaliteter som længere holdbarhed, garanti for kvalitet mv. indgår i forlængelse af denne strategi. Selvom fødevarerproduktet kun forandrer sig marginalt for forbrugeren, ligger der ofte væsentlige forandringer i procesteknologien bag (Rama

⁸ Et centralt karakteristika på dette marked i følge Galazzi & Venturi 1996, og Nyström & Edvardsson 1982, s. 69 i forbindelse med en undersøgelse af produktinnovation i fødevarerforarbejdning i Sverige.

1998)⁹. Industrialiseringen er udtryk for forsøg på at begrænse produktionsomkostninger til arbejdskraft og ressource input. For fiskeindustrien er fluktuationer i fiskeressourcen en faktor, der har skabt pres for optimering af udnyttelsen af fisken.

Teknologiudviklingen i fødevarerindustrien kan opsummeres i 4 punkter¹⁰:

Produktinnovation:

- Produktdifferentiering med mange ny produktintroduktioner kræver fleksibelt produktionsudstyr¹¹
- Højere forarbejdede produkter åbner ny produktionsprocesser i fødevarerindustrien, i forlængelse af den primære produktion eller i separate fabrikker med sekundær produktion.

Procesinnovation:

- Rationalisering af produktionen for at øge effektiviteten, hvilket har givet udslag i koncentration i større fabrikker og større automatisering.
- Øgede krav til hygiejne, giver pres for redesign af produktionsanlæg med avancerede proces kontrol systemer¹².

I USA ser procesinnovationerne dog ikke ud til at slå så stærkt igennem i fiskeindustrien som i fødevarerindustrien generelt, idet investeringsniveau og produktivitetstigninger er lavere i fiskeindustrien end fødevarerindustrien som helhed. Arbejdskraftproduktiviteten i den amerikanske fødevarerindustri som helhed steg med omkring 3% om året fra 1963-1982, hvilket var lidt bedre end resten af forarbejdningsindustrien. Efter 1982 faldt stigningen markant, til knapt 1 % om året i 5-årsperioden frem til 1992 (Connor & Scheik 1997). I den amerikanske fiskeindustri er produktivitetstigningen betydeligt lavere. I 30-års perioden fra 1965 til 1994 steg arbejdskraftproduktivitet blot med 0,4 % om året. Det dækker dog over store svingninger, idet arbejdskraftens produktivitet faldt i de to 5-års perioder fra 1976-1985 (NBER-CES)¹³. Også med hensyn til investeringer ligger fiskeindustrien i USA under den samlede fødevarerindustri. Fødevarerindustriens investeringsratio i forhold til output er normalt 2-3 % (UNIDO 1992). For fiskeindustrien i hele USA er den lidt lavere: 2,0 % for konserverindustrien, 1,8 % for frisk og frossen forarbejdning

⁹ Dette ses i andre empiriske undersøgelser, blandt andet to casestudier: Produktion af økologisk øl i Tyskland: traditionelt produkt med en traditionel produktionsproces, men med behov for at kontrol med produktionsprocessen for at kunne blive ISO certificeret og for myndighedskontrol (Grunert & Ottowitz 1997), og fransk bageri af 'brioche': procesinnovationen bestod i en industrialisering af den traditionelle franske bageteknik, gennem at industrialisere arbejdsfunktionerne, sammenkoble dem og automatisere systemet, endelig gennem computerkontrol at kvalitets sikre produktionen (Declerck & Ottowitz 1997). I et mere generelt studie af brødproduktion i Frankrig beskriver Nicolas teknologiudviklingen som øget produktivitet, øget holdbarhed og produktkvaliteter i form af "variety of product sizes available and different packaging which facilitates their use in the kitchen." (Nicolas 1993).

¹⁰ Her baseret på en opsummering af udviklingstendenser i industrien i UNIDO 1992

¹¹ Her er nok forskel på det amerikanske og det europæiske marked. Frost & Sullivan anfører at amerikanske og japanske maskiner anses for at være mere standardiserede end de europæiske. Men samtidig at de Europæiske fødevarerfabrikker presser på for mere fleksibelt produktionsudstyr, og større integration mellem F&U aktiviteter i fødevarerfabrikken og udstyrsleverandøren (Anon. 1995 s. 125-126).

¹² Således kræves i USA i 'Federal Standart Sanitation Standarts for Fish Plants' at udstyr i anlæggene skal være lavet af glatte, vandtætte, ugiftige og korrosionsfri materialer. De skal kunne rengøres enkelt og effektivt (Federal Standart 369 1977).

¹³ Egne beregninger på baggrund af NBER-CES/Census Manufacturing Industry Productivity Database.

som gennemsnit over perioden 1965-1994 (NBER-CES).

Fødevarerindustriens egne innovative aktiviteter er rettet mod procesinnovation. Forskningskomiteen under Institute of Food Technologists anfører at mindre end 10 % af F&U-udgifterne i branchen resulterer i ny forbrugerprodukter, resten går til ny materialer, maskineri og processer (Research Committee 1998). Men fødevarerindustriens samlede F&U-investeringer er meget lave. I perioden mellem 1963 og 1991 lå F&U-udgifterne i den amerikanske fødevarerindustri på 10-15 % af gennemsnittet for alle brancher (målt i forhold til omsætningen: 0,4-0,6 % overfor 2,9-4,7 %) (Connor & Schiek 1997), der er tilsvarende forskelle i Europa (Traill & Grunnert, 1997) og Brasilien (Cabral 1998). Hovedparten af F&U-aktiviteterne i industrien foretages af et fåtal multinationale fødevarerindustrier (Rama 1998)¹⁴. Blandt disse er der en tendens til at koncentrere F&U-aktiviteterne i USA (Connor & Schiek 1997).

Fødevarerindustriernes relationer til teknologileverandørerne er forskellig efter fødevarerindustriens størrelse og egne F&U aktiviteter. I de store fødevarerindustrier med egne F&U aktiviteter ligger initiativet til procesudvikling overvejende hos fødevarerindustrien, mens teknologileverandørerne er reduceret til at fremstille og opstille design der er lavet af fødevarerindustrien. I de mange små og mellemstore fiskeindustrier er det som oftest teknologileverandørerne der kommer med forslag og råd om forandringer og leverer udstyret (OECD 1979). En stor del af den teknologiske udvikling i fødevarerindustrien, herunder proces teknologi, overføres altså fra andre sektorer, hvor branchen for maskiner til fødevarerindustrien er central (Connor & Schiek 1997, Wilkinson 1998)¹⁵. Specielt i forhold til de små og mellemstore fødevarerindustrier vil teknologileverandørerne samarbejde med virksomheder og teknikere der ikke er F&U baserede, men praktisk orienterede. Et nært kendskab til industriens praksis er derfor af afgørende betydning for at kunne implementere teknologien i fødevarerindustrien.

5.3 Karakteristik af virksomheder, der fremstiller maskiner til fødevarerindustrien

Produktionen af maskiner til fødevarerindustrien er karakteriseret af at foregå i ganske få meget store, samt et stort antal små og mellemstore virksomheder¹⁶. Historisk er virksomhederne opstået ud fra fødevarerbearbejdende familier eller småvirksomheder, der ønskede at mekanisere dele af forarbejdningen. Med baggrund i den store forskel i mad verden over, både med hensyn til råvarer og retter, følger også at der (stadig) bliver produceret mange forskellige typer af maskiner til fødevarerindustrien (UNIDO 1992)¹⁷.

¹⁴ 1200 firmaer i den amerikanske fødevarer forarbejdnings industri havde formelle F&U-programmer i 1982. Men 70% af beløbet var koncentreret blandt de 20 største programmer (Research committee 1988).

¹⁵ Virksomheder indenfor mikrobiologi og kemi, der også er væsentlige for fødevarerindustrien i sin helhed (se f.eks. OECD 1979), har kun betydning i nicher indenfor fiskeindustrien.

¹⁶ UNIDO anslår antallet til mellem 5.000 og 10.000, muligvis højere på verdensplan (UNIDO 1992).

¹⁷ Jævnfør også Thordarsons (1940) overvejelser om variationer i fisk, arter, sæson, lokaliteter mv., se citatet i kapitel 1.

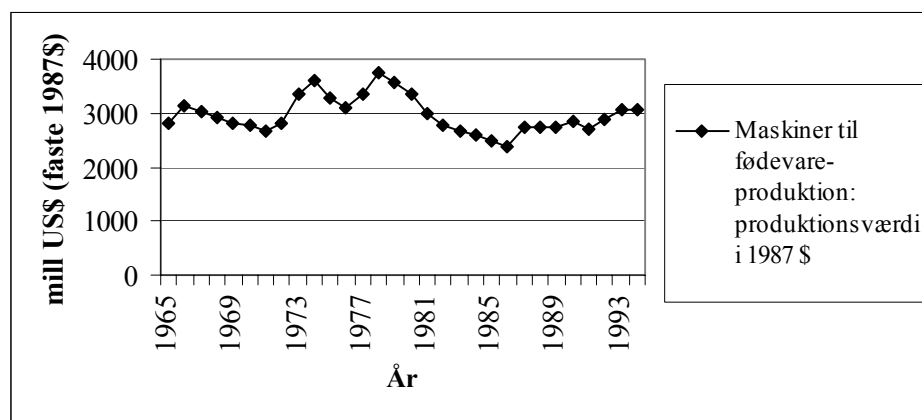
Der laves ikke løbende opgørelser over verdensmarkedet for maskiner til fødevarerforarbejdning og pakning. Et OECD studie anslået dog markedet til 15-20 milliarder US-dollars i begyndelsen af 1980'erne. I 1990 blev det anslået til 18-20 milliarder US-dollars, heraf var de 6 milliarder i Vesteuropa, knapt 4 i Nordamerika og op til 3 milliarder i USSR (Hansen & Jørgensen 1990).

Hovedparten af producenter af maskiner til fødevarerindustrien er samlet i Europa og USA (UNIDO 1992). På grund af forskellig registreringsmetoder og klassificering er en direkte sammenligning ikke mulig (se bilag 6) I 1990 var der i EU 100.000 ansatte i branchen for maskiner til fødevarer, drikkevarer og tobaksforarbejdning (European Commission, 1997). I USA der registrerer producenter af maskiner til fødevarerproduktion separat var der mellem 18.000 og 28.000 ansatte i perioden fra 1965 til 1995 (US Department of Commerce 1998 og NBER-CES)¹⁸.

De europæiske producenter af maskiner til fødevarerindustrien (food, drink and tobacco machinery) har en betydelig eksport, 41% i 1992. Heraf gik 60 % udenfor EU, hvilket er højere end for maskinindustrien i sin helhed. Eksporten udenfor EU udgjorde dermed 25 % af den samlede produktion (European Commission for Europe 1991). Til sammenligning eksporterede de amerikanske producenter af maskiner til fødevarerindustrien i perioden fra 1965 til 1995 fra 13 til 25 % af produktion, med knapt 20 % som gennemsnit. I realværdi er den amerikanske produktion af maskiner til fødevarerproduktion ikke steget i perioden. Efter en stigning i 1970'erne og fald i 1980'erne er værdien på niveau med starten af perioden, se figur 5.1.

¹⁸ En rapport fra FN, Economic commission for Europe anslår at der er 300.000 beskæftigede indenfor fremstilling af maskiner til fødevarerforarbejdning og pakning i ECE landene (De europæiske lande, USA, Canada og Israel). De højere tal skyldes at man anser en del af branchen for at være gemt statistisk under beskæftigede i fødevarerindustrien, og at forpackningsindustrien er inkluderet (Economic commission for Europe 1991).

Figur 5.1: Værdien af den amerikanske produktion af maskiner til fødevarerproduktion, 1965-1994. Faste 1987-\$.



Kilde: NBER-CES.

I USA leverede 12 store virksomheder omkring 20 % af udstyret til fødevarerindustrien omkring 1990 (UNIDO 1992), et tilsvarende billede gør sig formentlig også gældende i Europa. De store fabrikker indenfor sektoren er karakteriseret af lav specialisering, idet de er aktive i mange markedssegmenter med en række forskellige applikationer. Det resterende marked er domineret af små og mellemstore firmaer¹⁹, der overvejende producerer i relativt små produktionsserier, med en kundetilpasset ordreproduktion. De mange små virksomheder specialiserer sig i et enkelt eller få markedssegmenter, og opererer ofte indenfor et afgrænset geografisk område (Jørgensen 1986 og European Commission 1997)²⁰. Der er dog også eksempler på store eksportandele blandt små specialiserede virksomheder – for eksempel maskiner til pastafremstilling fra Italien (Rolfo et al 1993), eller elektroniske vægte fra Island (Eliassen 1996).

5.4 Krav til rammebetingelser for produktion af maskiner til fødevarerindustri

Den teoretiske diskussion i kapitel 2 opstillede fire faktorer med betydning for innovativ produktions konkurrenceevne: institutionelle rammer, komplementære brancher, uformelle institutioner og lave enhedsomkostninger. Men hvordan er forholdet mellem virksomheder der fremstiller maskiner til fødevarerindustrien og disse faktorer?

De empiriske undersøgelser af såvel fødevarerindustri som producenter af maskiner hertil viser, at begge sektorer består af en række meget store virksomheder og mange små og mellemstore virksomheder. De store fødevarerindustrier har i nogen udstrækning egen udvikling af procesudstyr, tilsvarende er der blandt maskinproducenterne et begrænset

¹⁹ I Europa er 35-50% af beskæftigelsen i virksomheder med mindre en 100 ansatte, mindre end 10% af værditilvæksten sker i virksomheder med mere en 500 ansatte (European Commission 1997)

²⁰ Dominansen af små og mellemstore virksomheder med hver sit speciale område gør sig også gældende på det japanske marked for fødevarermaskiner (Japan Machinery Importers Association, 1989)

antal meget store maskinproducenter med en lav specialisering og et stort produktionsvolumen og -bredde der *kan* være teknologi- og forskningsbaserede. De mange små og mellemstore fødevarerindustrier uden egen procesudvikling er imidlertid afhængige af leverandører af maskiner og andet udstyr til teknologiudviklingen. Maskinproducenterne kan betegnes som specialiserede leverandører i Pavitt's forstand, idet der i vid udstrækning er tale om små og mellemstore yderst specialiserede virksomheder med kundetilpasset produktion i små serier.

De større maskinproducenter kan organisere sig med lokal produktion, lokale salgskontorer og agenter, rejsende sælgere osv., for at kunne levere kundetilpasset teknologi. Men kravet om kundetilpasning af teknologien ser generelt ud til at give plads til et stort antal små og mellemstore lokale virksomheder med produktion af maskiner til fødevarerindustrien, der udnytter relationer til kunder i nærområdet og et tætte kendskab til den specifikke fødevarerindustri til at udvikle og levere specialiserede maskiner. Det er derfor denne type af små specialiserede leverandørvirksomheder der må forventes i de nordlige områder.

Investeringer i F&U blandt virksomheder der fremstiller ikke-elektrisk maskineri, hvor også producenter af maskiner til fiske- og fødevarerindustrien befinder sig, indikerer at adgang til forskning og forskningsinstitutioner ikke er afgørende for konkurrenceevnen i disse virksomheder generelt. Som specialiserede leverandører er det andre videnskilder end forskning, der er afgørende for virksomhedernes innovationsevne. Blandt de institutionelle rammebetingelser vil offentlige videns- og teknologiformidlende institutioner være af større betydning end egentlig forskning. Disse kan specielt være af betydning med fødevarerindustriernes øgede krav om fleksible maskiner og skærpede krav til maskinerne fra sundhedsmyndighederne. På uddannelsesområdet vil kravet være at der er kvalificeret arbejdskraft der kan indgå i den fleksible produktion af maskiner i små serier og løbende tilpasse disse, mens ufaglært arbejdskraft til at passe maskiner i stordriftsproduktion ikke er aktuel i denne branche²¹.

Som specialiserede leverandører vil nærheden til virksomheder i komplementære brancher være af betydning for innovationsstyrken. Det vil i dette tilfælde være fiskeindustrien som en krævende kundegruppe, der kan formulere behov og dermed stille krav til nye maskiner eller ny kvaliteter ved eksisterende maskiner. I det omfang innovationsprocessen og dermed konkurrencedygtigheden baseres på at udnytte interaktion med krævende kunder er rammebetingelser der understøtter etablering af tætte relationer af stor betydning.

Endelig er der spørgsmålet om enhedsomkostninger. Her tyder den store betydning af kundetilpasning af maskiner i små serier på, at priskonkurrencen ikke er en dominerende konkurrencefaktor, men at det i højere grad er kvaliteter ved maskinen og service mv. der er væsentligste konkurrencefaktorer. Betydningen af faktorpriser, herunder lønninger forventes derfor ikke at være afgørende stor.

²¹ Det modsatte er det generelle træk i fiskeindustrien.

Kapitel 6

Regionale rammebetingelser i Alaska

I kapitlet søges opridset de regionale (del-statslige) rammebetingelser for branchen for maskiner til fiskeindustrien i Alaska. Rammebetingelserne er betinget af historiske, politiske og økonomiske forhold i regionen, men der gøres ikke noget forsøg på at lave generelle beskrivelser af disse områder. I stedet fremhæves elementer med direkte indflydelse på rammebetingelserne for fiskerisektoren og branchen for maskiner til fiskeindustrien. Således indledes kapitlet med en kort introduktion til Alaskas historie, udvikling i befolkningstal, samt befolkningens lokalisering og migration. Herefter skitseres økonomiske og institutionelle aspekter af de statslige rammebetingelser, der udgør en ramme for udvikling af branchen for maskiner til fiskeindustrien, idet den generelle erhvervsstrukturelle udvikling indikerer om industrialisering og udvikling af maskinsektoren er forventelig på det økonomiske udviklingsniveau. Herunder diskuteres udviklingen imellem fiskeri og maskinproduktion i perioden, samt uddannelsesniveau og formelle institutioner med relevans for teknologiudvikling i fiskerisektoren.

6.1 Økonomisk og befolkningsmæssig udvikling i historisk perspektiv

Alaska fik status som territorium i USA, da området blev købt af Rusland i 1867. I 1959 fik Alaska efter en folkeafstemning status som delstat i USA. Selvom etableringen af formelle og uformelle institutioner kan trækkes længere tilbage, er såvel statsinstitutioner som samfund i Alaska ganske ungt. Spørgsmålet om kontrol med fiskeressourcen var et centralt tema i den politiske diskussion op til afstemningen om statsstatus i 1959. I 1940 blev Ernest Gruening valgt som guvernør for Alaska på et valgprogram der blandt andet indeholdt en skattereform, som laksekonservesindustrien og mineindustrien var stærkt imod, og fik forhindret på det tidspunkt. Skattereformen blev vedtaget i 1949, hvilket i følge Rogers markerer at de to industriers stærke indflydelse på den politiske udvikling i territoriet var knækket (Rogers 1962). Ved samme lejlighed blev der oprettet et skygge-fiskeriministerium i Alaska¹, der skulle give input fra Alaska til den føderale regulering af fiskeriet. Department of Fisheries var grundlaget for Alaskas overtagelse af fiskerireguleringen.

¹ Department of Fisheries (Crutchfield & Pontecorvo 1989)

I 1952 stemte Alaskas befolkning om et forslag til USA's kongres om territoriets overtagelse af kontrollen med fiskeressourcen. Dette blev forkastet i kongressen, men var et af de centrale spørgsmål i diskussionerne om at ændre Alaskas status fra territorium til stat (Cruthfield & Pontecorvo 1989). Således blev forbuddet mod bundgarnsfiskeri, der primært blev kontrolleret af ikke-alaskanere i laksekonservesindustrien, vedtaget ved samme folkeafstemning, hvor alaskanerne vedtog at territoriet skulle blive en stat i USA (Rogers 1962).

Den formelle økonomi har de sidste 3-400 år været præget af udnyttelse af en enkelt, men skiftende ressource, der tegnede sig for hovedparten af den formelle økonomi. Krise for en ressource eller sektor er som oftest blevet afløst af boom i en anden sektor, i en stadig jagt på økonomi i udnyttelsen af en ny ressource – en opfattelse af Alaska som den sidste 'frontier'. Selvom der er en erkendelse af at Alaska må udvikle en mere diversificeret økonomisk base, der blandt andet omfatter højere forarbejdning af Alaskas ressourcer (ASTF 1998b), er økonomien stadig karakteriseret af at være båret af få sektorer, baseret på ressourceudnyttelse. En stor del af olieindtægterne er dog gået i en såkaldt 'permanent fond', hvorfra kun renteindtægter trækkes ud til at finansiere offentlige udgifter og uddeles som årlige renter til alle med permanent ophold i Alaska. I et par år i løbet af 1990'erne med lave oliepriser bidrog den permanente fond med større udbytte end skatteindtægterne fra den aktuelle olieproduktion (Goldsmith 1998).

Pels var den ressource, der gjorde Alaska attraktivt fra 1741, hvor russiske handelsfolk begyndte handel med indbyggerne på Aleuterne. Det gjaldt stadig er par årtier efter USA overtog territoriet Alaska i 1867, ligesom laks og konservering spillede en vigtig økonomisk rolle frem til 1880'erne, hvor guldgravereventyret slog igennem. Efter guldgraverperioden genvandt konservering af laks sin betydning for handel ud af territoriet, hvilke blandt andet afspejles ved, at laksekonserves udgjorde 55 % af den gennemsnitlige eksportværdi fra Alaska i 1931-1940, andre fiskeprodukter udgjorde knapt 7 %, mens guld udgjorde 27 % af eksportværdien (Rogers 1962).

Anden verdenskrig og US-militærets engagement i Alaska i den kolde krig kom i en periode, hvor specielt laksefiskeriet var i krise. Den militære opbygning som forsvar mod forventede trusler om invasion fra Japan under anden verdenskrig betød mere end en fordobling af indbyggertallet i Alaska og enorme investeringer i byggeri og infrastruktur. Dette skabte økonomisk aktivitet, der trak indbyggere til, ligesom dele af det militære personel blev boende i Alaska efter militær tjeneste.

I 1950'erne og 1960'erne omkring statsdannelsen i 1959 spillede fiskeriet, og den voksende skovindustri rollen som væsentligste økonomiske aktiviteter. Fiskeriet tog et kraftigt sving op ved indførslen af den økonomiske zone på 200 sømil. Men specielt olieudvindingen i Prudou Bay, i det nordlige Alaska, har været et nyt boom, der med ét har pustet Alaskas økonomi op, så den direkte værdiforøgelse (BNP) fra olie og gas står for 32% af Alaska BNP (Goldsmith & Hull 1997), mens olieindtægterne nogle år har udgjort 80% af statens indtægter (Goldsmith & Hull 1994)².

² Også indenfor fiskeriet kan samme tendens ses. I laksefiskeriet skete der et voldsomt overfiskeri i årene frem til sammenbruddet i begyndelsen af 1940'erne, som det tog mere årtier at rette op. Dette udløste dog massive krav fra befolkningen i Alaska om en bedre fiskeriregulering. Pollockfiskeriet blev (som det vil blive omtalt senere) presset i gang efter sammenbrud af fiskeriet af King crab omkring 1980.

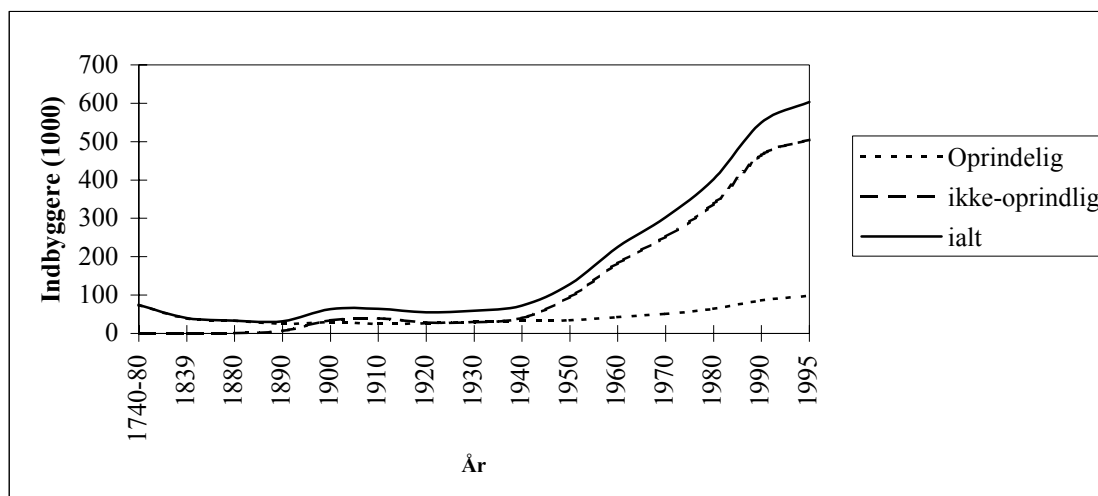
Større indflydelse på territoriets udvikling og højere grad af økonomisk udvikling en væsentlig rolle var et væsentlig argument op til afstemningen i 1959 (McBeath & Morehouse 1994). Som en delstat i USA blev en række politiske opgaver, der tidligere var håndhævet fra den føderale stats side lagt ud til det lokale politiske styre. I opgavefordelingen mellem den føderale stat og delstaterne er der imidlertid en række områder, der giver Alaska mindre råderum end en selvstændig stat, mens der på den anden side har været stor økonomiske fordele af den føderale stats aktiviteter i Alaska³. Principielt reguleres valuta, forsvar, ekstern handel og handel mellem USA's delstater samt management af dele af fiskeriet og jordrettigheder af den føderale stat. Konkret er over halvdelen af Alaskas landarealer kontrolleret af de føderale indenrigsministeriet, der i et vist omfang lægger begrænsninger på naturressourceudnyttelsen i disse områder. Store skove hører under landbrugsministeriet, sundheds- og socialministeriet administrerer en række sociale programmer for socialt dårligt stillede grupper samt den oprindelige befolkning, ligesom transportministeriet har programmer, der finansierer store dele af udbygning af hovedvejsbyggeri og flytransport. National Marine Fisheries Service, under Handelsministeriet, står for registrering og management af havfiskeriet, ligesom de står for Sea Grant programmet (se afsnit 6.3.1) (McBeath & Morehouse 1994). Delstaten Alaska har skabt en række formelle institutioner til støtte til industriel udvikling og eksport herunder fiskeriet, institutioner for regional udvikling, finansiering af University of Alaska, ligesom landressourcer og laksefiskeriet administreres af organer under delstaten. Forsøg på at sikre fiskerettigheder til personer bosiddende i Alaska, eller præmie folk for at blive i staten gennem større udbetalinger fra den permanente fond er blevet underkendt ved de føderale domstole.

Den økonomiske udvikling ses også i udviklingen i befolkningstallet, der stadig er meget lavt i forhold til Alaska areal på 1.700.130 km². Den oprindelige befolkning udgjorde i følge russiske kilder op mod 75.000, da de første russiske kontakter til Alaska blev etableret omkring 1740. Sygdomme og overgreb fra den russiske myndigheder og handelsfolk fik befolkningstallet til at falde de næste 150 år, hvor der begyndte at komme en ikke-oprindelige befolkning. Først i de sidste årtier er antallet af den oprindelige befolkning nået op niveauet før 1741 (Rogers 1962). Fra 1900 til 1910 steg befolkningstallet som resultat af det store 'gold-rush', hvorefter det faldt igen. Den næste store stigning skete fra 1940 og kan tilskrives militæret, der i en periode under 2. verdenskrig var oppe på 152.000 mand. Til sammenligning udgjorde den civile befolkning blot 81.000. Med stigninger under Koreakrigen blev antallet af militært ansatte trappet ned til ca. 34.000 i 1960 (Rogers 1962), og har i perioden fra 1965 til 1995 været nede på ca. 22.000 personer (Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994).

Der har endvidere været store sæsonmæssige svingninger i befolkningstallet i løbet af året, idet der blev sejlet mandskab til fiskefabrikkerne fra Seattle og San Fransisco i laksesæsonen. Yderligere var der en relativ stor migration, så en del af den ikke-oprindelige befolkning kun blev i Alaska i en kortere årrække (Rogers 1962).

³ Således var 46 % af de ansatte i Alaska i 1965 føderalt ansatte i militær eller civil beskæftigelse, tilsvarende tal var 15 % i begyndelsen af 1990'erne (Goldsmith, Hull & Colt 1985 og Goldsmith & Hull 1994).

Figur 6.1: Befolkningsudviklingen i Alaska, fordelt på oprindelig befolkning og ikke oprindelig befolkning 1740-1995. Bemærk at tidslinien først er kontinuert fra 1880.



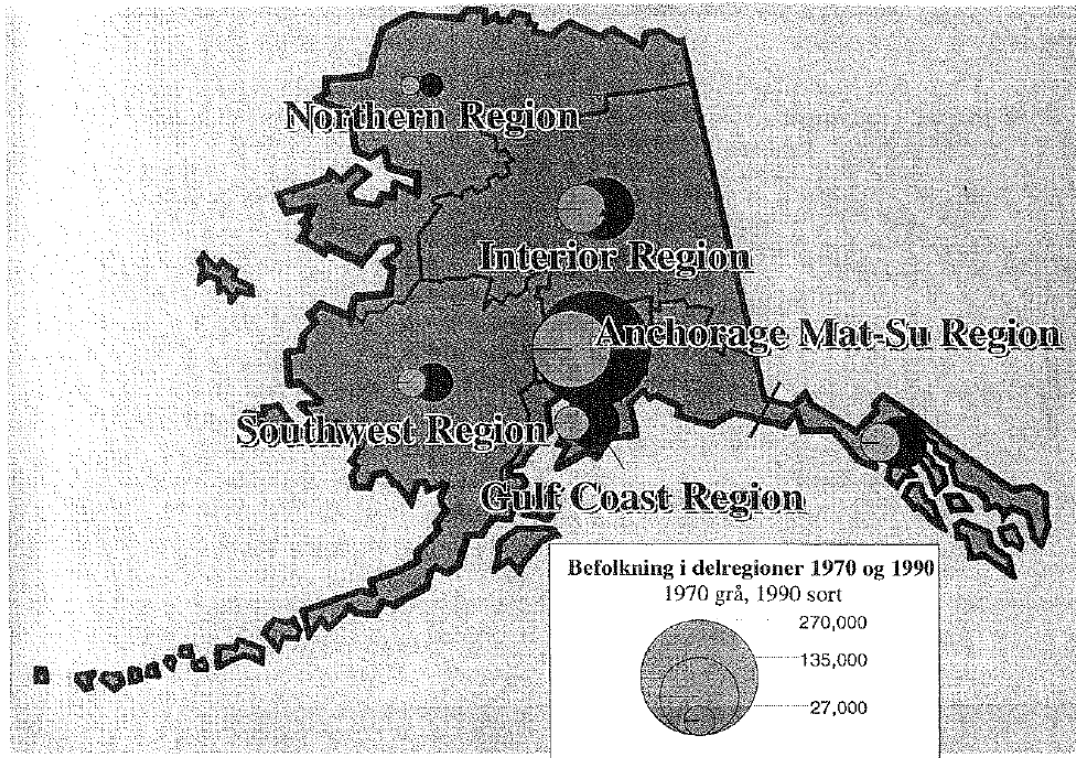
Kilde: 1740-1960: Rogers 1962, s. 61 (baseret på russiske rapporter for 1740-80 og 1839, fra 1880 på baggrund generelle af US bureau of the census-data). 1970-1995: Alaska Department of Labor 1998, table 1.4.

I 1990 var de 550.043 indbyggere primært bosat på kysten, specielt i den sydlige del af Alaska, hvor Anchorage rummer over halvdelen af Alaskas befolkning⁴, mens der blot var knapt 27.000 indbyggere i Juneau som er hovedstad og regeringsby. Mange bebyggelser og byer kun er tilgængelige med fly eller båd, idet der ikke er et sammenhængende vejsystem i Alaska.

Af de 111.242 beskæftigede i Anchorage by var blot 1,2 % (1.344 personer) beskæftiget indenfor fiskeri eller fødevarerforarbejdning i 1990, mens de to sektorer beskæftiger 4,3 % på landsplan. Det er således blot 13 % af de ansatte i de to sektorer der er bosat i Anchorage⁵. Industrien (bortset fra fødevarerindustri) beskæftigede i 1990 3,1 % af de ansatte i Anchorage (heraf var alene 1,8 % eller knapt halvdelen beskæftiget indenfor trykkeribranchen), mod 4,4 % på landsplan. I absolutte tal er der beskæftiget 3505 personer indenfor anden industriel fremstilling end fødevarerindustrien i Anchorage, hvilket svarer til 30 % af den samlede beskæftigelse i industriel fremstilling excl. fødevarerindustri (US bureau of census 1993, table 26 og 175). Befolkningkoncentrationen i Anchorage giver derfor ikke anledning til en udtalt koncentration af de to brancher, der her fokuseres på.

⁴ Det er dog blot 45 % af beskæftigelsen, der er i Anchorage

⁵ Et tal der er steget mellem 1970 og 1980, ifølge census of population 1970 og 1980. I denne opgørelse indgår ikke selvstændige fiskere, som de gør andre steder i afhandlingen, med baggrund i opgørelserne fra Goldsmith og Hull.

Figur 6.2: Lokalisering af befolkning i Alaska i delregioner. 1970 og 1990.

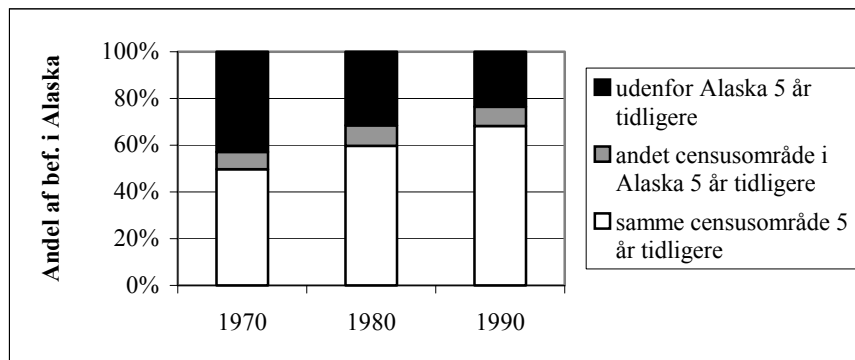
Kilde: Alaska Department of Community and Economic Development, Alaska Community Database, Grundkort: fra Alaska Department of Labor.

Der har traditionelt været en høj ekstern migration, hvilket også gør sig gældende i perioden fra 1965 til 1995. Bruttomigrationen har været faldende fra en top i 1981-1982 på 22,3 % til 14,0 % i 1994-1995. Forandringerne skyldes at immigrationen er halveret fra over 13 % til lidt under 7 % i perioden fra 1965 til 1995. Rotationer indenfor militæret vurderes at være årsag til 20 % af migrationen (Alaska Dept. of Labor 1998, table 1.2). Ca. 1/3-del af den eksterne migration er 'lokal', i den forstand migrationen til og fra Alaska har de øvrige tre Stillehavs stater i USA som mål eller udgangspunkt.

En anden måde at se på migrationen fremgår af befolkningsundersøgelser, der angiver ændringer i befolkningens bopæl 5 år tidligere. Heraf fremgår at mobiliteten er blevet mindre fra 1965 til 1990, fra at over 40% af befolkningen boede udenfor staten 5 år tidligere (mindre end 50 % boede i samme censusområde 5 år tidligere), til i 1990 at knapt 25% ikke boede i staten 5 år tidligere, yderligere 8 % var flyttet mellem censusområder internt i Alaska⁶ (US bureau of census 1973 table 50, 1983 table 65 og 1993 table 23). Også disse tal viser en faldende mobilitet, der dog stadig er på et højt niveau i forhold til USA som helhed.

⁶ Migrationen relateres til counties (amter) som enheder i den amerikanske migrationsstatistik. Der er imidlertid ikke counties der dækker hele Alaska, her opereres derfor med 23 census områder.

Figur 6.3: Mobilitet i Alaska 1965-1990. Andel af befolkning der 5 år tidligere havde bopæl i samme/andet censusområde i Alaska eller stat/land udenfor Alaska 1970, 1980 og 1990. Personer over 5 år.



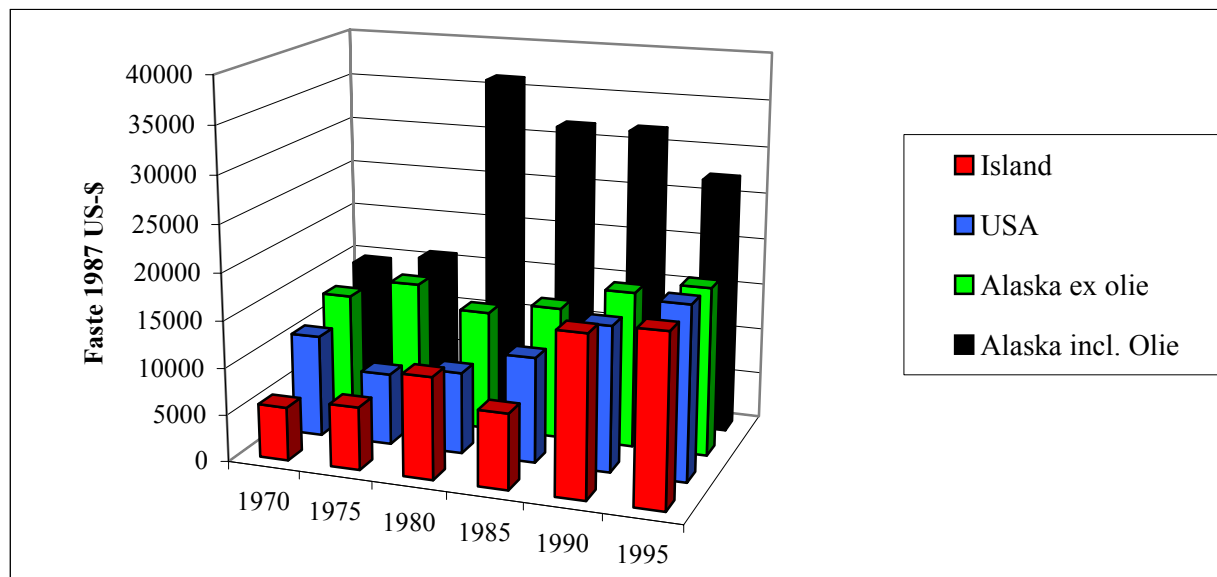
Kilde: US bureau of census 1973 table 50, 1983 table 65 og 1993 table 23.

Det stigende befolkningstal betyder, at kun omkring 1/3 af de bosiddende i Alaska er født i staten (US bureau of census 1973, 1983 og 1993)

6.2 Den erhvervsstrukturelle udvikling i Alaska 1965-1995

Alaska har i perioden oplevet et voldsomt stigende bruttostatsprodukt pr. indbygger, også målt i faste priser (omregnet til 1987 US-\$). Bruttostatsproduktet (eller Gross State Produkt) svarer til BNP for Alaska som en isoleret økonomisk enhed. Gross State Produkt vil derfor fremover blive betegnet som BNP for Alaska, eller blot BNP, idet alle tal her drejer sig om økonomien i delstaten Alaska.

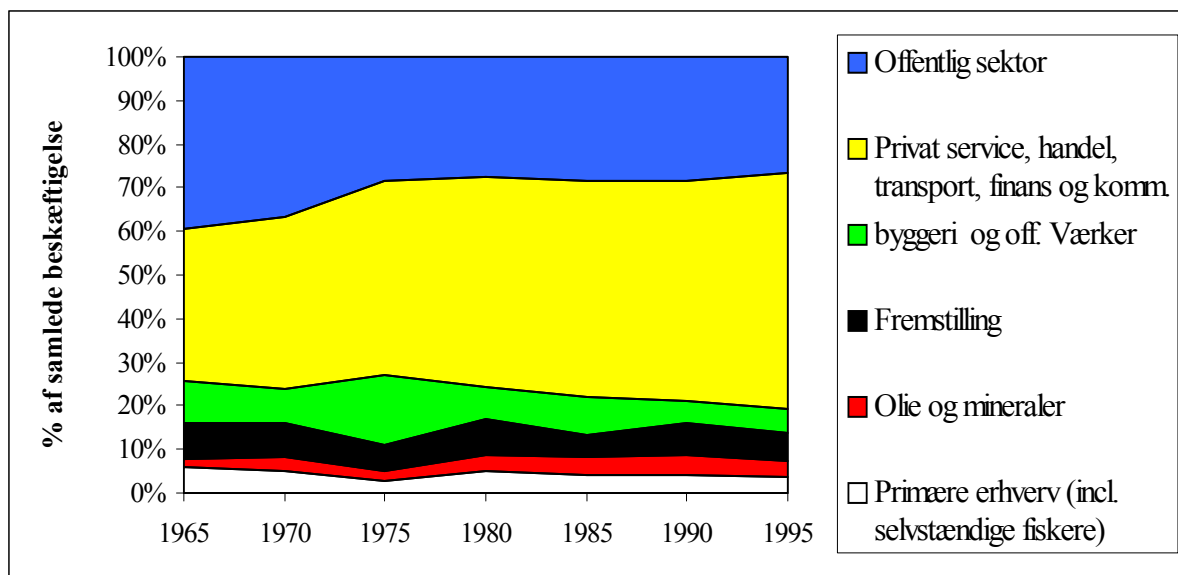
En stor del af stigningen i BNP pr. indbygger skyldes indtægter fra olie. Hvis olie ikke regnes med (den direkte olierelaterede del af BNP fraregnet) er der en svag stigning i BNP pr. indbygger i Alaska. Dette sker dog fra et meget højt niveau, således at Alaska er på linie med Island og det øvrige USA, selv når olieindtægterne fraregnes. Betraget som en selvstændig økonomi må Alaska således betegnes som et højindkomstland (se figur 6.4).

Figur 6.4: BNP pr. indbygger for Island, USA og Alaska med og uden olie indtægter.

Kilde: US department of Commerce 1997, tavle 10.1 og Goldsmith and Hull 1997.

I perioden har Alaska oplevet en jævnt stigende arbejdsstyrke, fra knapt 80.000 i 1965 til 260.000 i 1995. Som udgangspunkt var en meget stor del af beskæftigelsen placeret indenfor det offentlige; militæret og statslige og føderale myndigheder. Denne andel er faldet en del, mens den private tertiære sektor er steget meget kraftigt. Privat og offentlig service beskæftiger nu op mod 80 % af den samlede arbejdsstyrke. Beskæftigelsen indenfor olieindustrien er minimal, svarer slet ikke til andelen af BNP (se figur 6.6), samtidig er beskæftigelsen i andre sekundære erhverv kun steget svagt, hvilket bevirker et relativt fald i de sekundære erhvervs andel af den samlede beskæftigelse. Beskæftigelsen i byggeriet steg en kort periode omkring 1975 i forbindelse med udbygning af infrastruktur til olieudvindingen. Fremstillingens andel af beskæftigelsen falder fra 8 til 6 % af beskæftigelsen. Endelig svinger den primære sektors andel af beskæftigelsen i underkanten af 5 % (figur 6. 5).

Figur 6.5: Alaska 1965-1995. Beskæftigelse fordelt på landbrug og fiskeri, olie og minedrift, fremstilling, byggeri og offentlige værker samt privat og offentlig service.



Kilde: Goldsmith & Hull 1994. NB: beskæftigelsen i den primære sektor er skønnet for 1995, idet opgørelsen over selvstændige fiskere ikke er tilgængelig.

I forhold til modeller for strukturel forandring i forbindelse med økonomisk udvikling er Alaska atypisk. For lavindkomstlande forventes beskæftigelsen af være koncentreret indenfor primære erhverv, mens beskæftigelsen i industri og service er lav. Med stigende BNP pr. indbygger forventes beskæftigelsen i de primære erhverv at falde stærkt, mens de to andre stiger (Syrquin og Chenery 1989)⁷.

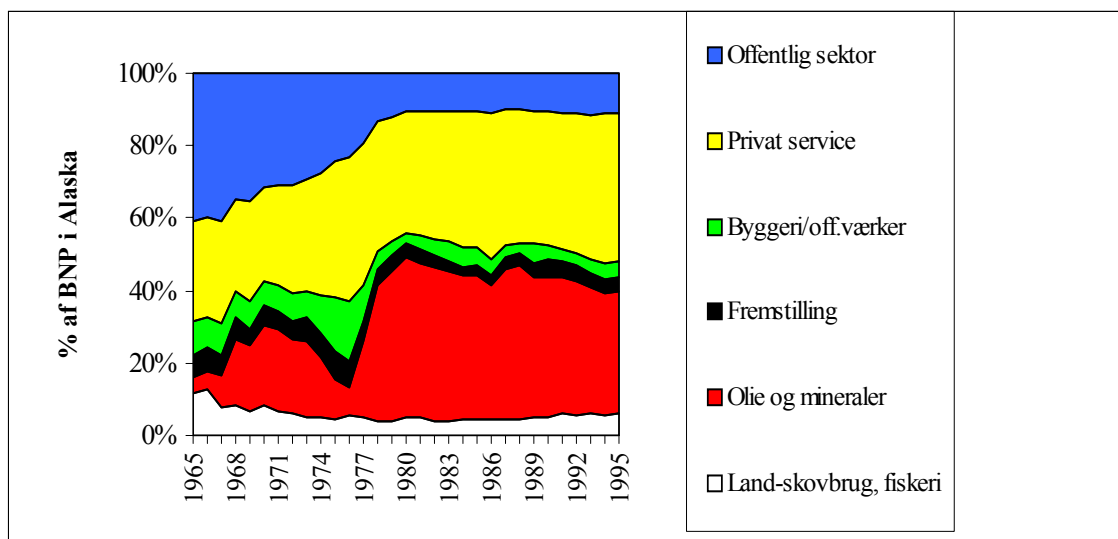
I Alaska svarer beskæftigelsen i Fremstilling og Byggeri og offentlige værker til et lavindkomstland, mens beskæftigelsen i Olie og de Primære erhverv er på et langt lavere niveau end lavindkomstlande også under niveauet for højindkomstlande, der har den laveste relative beskæftigelse i disse sektorer. Servicesektorens andel af beskæftigelsen er langt større end det forventes, selv i et højindkomstland i Syrquin og Chenerys model.

Betragtes BNP for Alaska springer specielt betydningen af olieudvindingen i øjnene. Olie tegner sig således for den største enkelt kilde til værditilvækst, mens den private del af de tertiære erhverv er den største delsektor (figur 6.6). Sammen med den offentlige service falder servicedelen fra ca. 70 % til 50 % af BNP fra 1965 til 1995. Fremstillingsindustrien falder over perioden fra 6 til 4% af det samlede BNP⁸, mens de primære erhverv falder fra ca. 10 til 5 % af BNP (Goldsmith and Hull 1997).

⁷ Her refereres til analyser af strukturel transformation i Syrquin og Chenery (1989) og Syrquin (1988). Her med hensyn til beskæftigelse og sammensætningen af industrieksporten sammenlignes med generelle udviklingstendenser, mens produktion (andel af BFI i sektorer) og den generelle eksport sammenholdes med udviklingstendenser i små lande med orientering mod produktion af henholdsvis primære produkter og industriprodukter.

⁸ Fraregnes igen oliens betydning svinger andelen omkring 6 % af den samlede GSP (Goldsmith and Hull 1997)

Figur 6.6: Alaska 1965-1995. Samlet BNP fordelt på landbrug og fiskeri, olie og minedrift, fremstilling, byggeri og offentlige værker samt privat og offentlig service.



Kilde: Goldsmith and Hull 1997.

Alaska må betegnes som et lille land med orientering mod primær produktion i Syrquin & Chenery's terminologi (1989). I forhold til mønsteret for lande i samme kategori skiller Alaska sig ud på flere punkter:

* Fra 1965 til 1995 er servicesektorens andel af BNP i Alaska faldet på trods af stigende BNP, mens den normalt stiger med stigende BNP pr. indbygger. Servicesektorens andel af BNP er i hele perioden større end i højindkomstlande i denne kategori. Ses bort fra oliens andel af BNP udgør servicesektoren op mod 80 % af BNP. Det er i samme størrelsesorden som sektoren udgør af beskæftigelsen. Her er den største ændring en omfordeling mellem offentlige og privat beskæftigelse i den tertiære sektor.

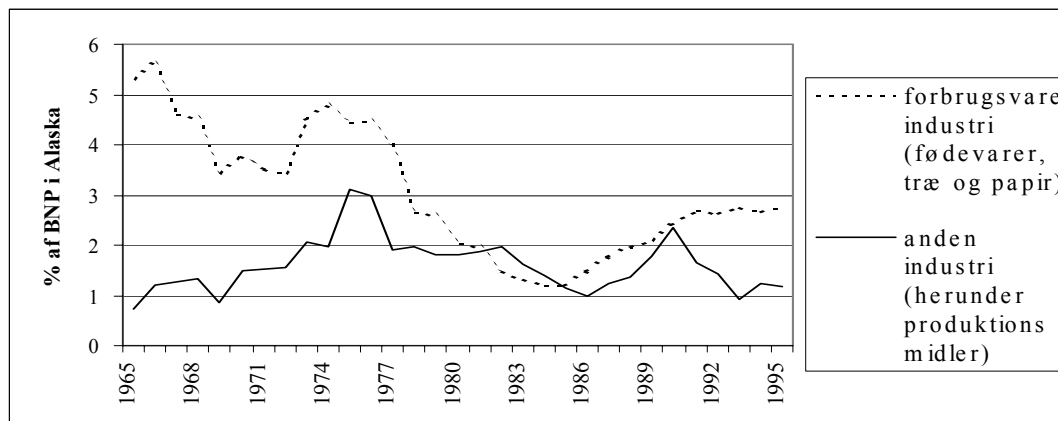
* Olie og de primære erhvervs andel af BNP er på niveau med lavindkomstlandene i gruppen, omkring 40 % i 1995, mens disse sektorer beskæftiger færre end både høj- og lavindkomstlande.

* Andelen af BNP og beskæftigelse indenfor byggeri og offentlige værker ligger noget under niveauet for gruppen, men nærmest lavindkomstlande.

* Fremstillingsindustriens andel af BNP er direkte faldende i perioden fra 6 til 4 % af BNP. Det betyder et fald fra et niveau, der svarer til et lavindkomstland.

Et nærmere kig på fordelingen af produktionen indenfor fremstillingsindustrien viser, at forbrugsvareindustrien (fødevarer, træ og papir) falder fra knapt 6 % af BNP i starten af perioden til ca. 1 % i begyndelsen af 1980'erne, for at stige til 3 % sidst i perioden. Anden industri, der primært rummer produktionsmiddelindustrien, metalfremstilling og maskiner er oppe 3 % af BNP sidst i 1970'erne, men falder til 1 % i 1995, hvor den også var i 1965. Hvis betydningen af olien trækkes ud, falder forbrugsvareindustrien fra knapt 6 til 4 % af BNP, mens anden industri stiger fra knapt 1 til knapt 2 % af BNP.

Figur 6.7: BNP i fremstillingsektoren i Alaska 1965-1995 i % af den samlede BNP. Fordeling mellem forbrugsvareindustri (fødevarer, træ og papir) og anden industri (herunder produktionsmiddelindustri).



Kilde: Goldsmith and Hull 1997.

Industrialiseringsmønsteret i Alaska er her atypisk for modellerne i analyser Syrquin & Chenery. Her forventes stigning i fremstillingens andel af BNP med stigende BNP pr. indbygger, med størst stigning i produktionsmiddelindustrien⁹. Niveaueet i industrifremstillingen svarer til et lavindkomstland. Udviklingen i anden industri, herunder produktionsmiddelindustriens andel af BNP svarer til en stigende BNP pr. indbygger, mens det faldende totale andel svarer til en faldende BNP pr. indbygger (Syrquin & Chenery 1989).

6.2.1 Handelsmønsteret

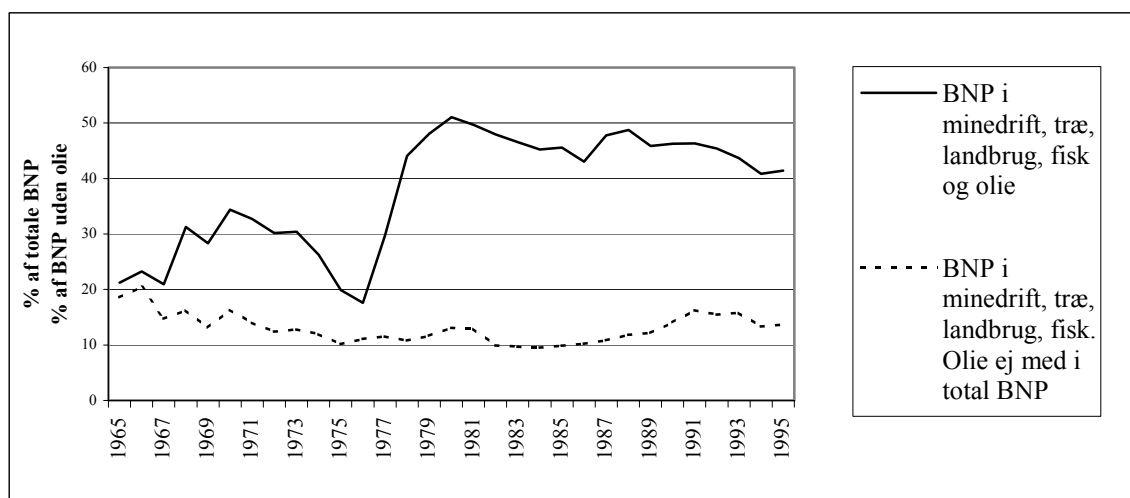
Der laves ikke egentlige handelsstatistikker for Alaska, der inddrager samhandlen med det øvrige USA. Det er derfor ikke muligt at angive hverken størrelsen af eksporten, eller en mere detaljeret produktmæssig sammensætning af Alaska samhandel med den øvrige omverden, herunder USA.

En størrelsesorden kan dog skønnes, idet træ og papir, fisk, olie og metal kun i meget begrænset omfang forbruges indenfor statens grænser. Disse sektorer kan derfor anses for rene eksportsektorer (rettet mod det øvrige USA samt udlandet). Der kan være eksport i service mm., men dette lades uden for betragtning. Fremstillingsindustrien er meget begrænset, hvorfor der ikke kan forventes nævneværdig eksport –hverken af halvfabrikata eller færdige produkter herfra.

BNP indenfor fiskeri, landbrug og fiskeri, fremstilling af papir, træ og fiskeprodukter, samt olie og minedrift udgør mellem 20 og 30 % af den samlede BNP fra 1965 til 1978, derefter mellem 40 og 50 %. Selv hvis olie lades helt ude af betragtning (også i den samlede BNP), udgør de øvrige sektorer mellem 10 og 20 % af BNP (se figur 6.8) (Goldsmith and Hull 1997).

⁹ Syrquin og Chenery (1989) benytter betegnelserne let og tung industri. De svarer stort set til Martinussens benævnelser forbrugsvare- og produktionsmiddelindustri (Martinussen 1990), se nærmere i kapitel 8.1.

Figur 6.8: Alaska 1965-1995. BNP i de eksportorienterede primære erhverv i forhold til totale BNP. Landbrug, fiskeri og skovdrift, industriel forarbejdning af fødevarer, træ og papir, samt metaludvinding. Olie er hhv. medregnet og fratrukket såvel gruppen af sektorer den som samlede BNP¹⁰.



Kilde: Goldsmith and Hull 1997.

Dette viser en meget åben økonomi med en stor handel med omverdenen. Syrquin & Chenery (1989) angiver at små økonomier tenderer til at være mere eksportintensive end store økonomier. Ses Alaska økonomisk som et selvstændigt land, kan det betegnes som en mikro-stat, eller mikro-økonomi, ligesom Island¹¹. De vil tendere til at have endnu større eksportandel end små stater. En stor samhandel med omverdenen (der her indbefatter resten af USA) er altså forventelig. Det er ikke forsøgt at lave skøn over størrelsen af 'eksport' af industrivarer eller service, men den kan ikke nå samme niveau som den primære eksport¹². Alaska fremtræder derfor som en mikrostat med en meget stærk specialisering i primære produkter, hvoraf olie udgør den væsentlige del. Hvis der overhovedet eksporteres maskiner – som hel eller halvfabrikata - er det af yderst begrænset omfang. Dette svarer til lavindkomstland i gruppe af små lande orienteret mod primær produktion, eller afspejling af en kolonial produktionsstruktur med Martinussens begreber (se kapitel 3.2).

Sammenfattende har Alaska et højt BNP pr. indbygger, uanset om bidraget fra olie tælles med. Den strukturelle analyse af Alaska økonomi viser på de fleste parametre en struktur, der svarer til et lavindkomstland - med en ringe økonomisk udvikling i form af industrialisering. Beskæftigelsesmæssigt dominerer servicesektoren helt - på et niveau der ligger betydeligt over hvad man ville forvente af selv højtudviklede lande. Betragtes Alaska som et lille land med orientering mod primær produktion ses også lavindkomststruktur, bortset fra servicesektoren, der også med hensyn til BNP udgør en større del end i højindkomstlande. Et meget højt udviklet land, eller en abnorm service sektor. Dette modsvarer af de øvrige sektorer, hvis bidrag til BNP svarer til strukturen i et lavindkomstland. Det samme ses ved analysen af industrialiseringen, fordelingen mellem forbrugsvarer- og produktionsmiddelindustri. Endelig viser forsøget på analyse af Alaskas 'eksport' ikke overraskende af de

¹⁰ De udvalgte sektorer regnes som 100% eksportsektorer, og angiver således størrelsen af eksport af primære produkter fra Alaska til udlandet og det øvrige USA.

¹¹ For en diskussion af mikro-økonomier se blandt andet Dønnen og Hein 1985 og Ivar Jonsson 1995.

¹² Også fordi serviceerhvervene, specielt den offentlige del, er rettet mod brug i Alaska.

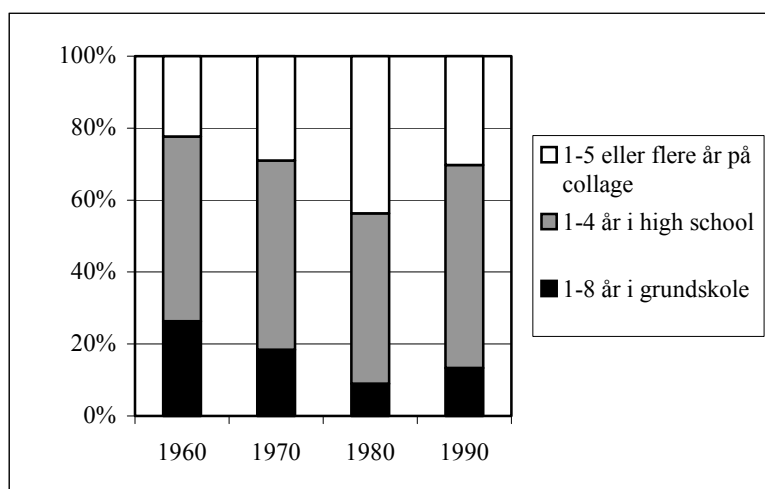
eksportorienterede primære erhverv, træ, papir og olie udgør en meget dominerende del af den samlede vareeksport.

6.3 Vidensudviklings- og formidlingsinstitutioner i Alaska

En væsentlig rammebetingelse for mulig udvikling af branchen for maskiner til fiskeindustrien i Alaska drejer sig om det institutionelle miljø omkring vidensudvikling og –formidling.

Det formelle uddannelsesniveau for personer over 25 år i Alaska har været stigende fra 1960 til 1980, hvor hele 43 % af de over 25-årige havde 1-5 eller flere år på collage. En ændring i opgørelsen gør at faldet til 30 % i denne gruppe i 1990 ikke er direkte sammenlignelig. Faldet skyldes dog ikke udelukkende ændret opgørelsesmetode. Fra 1960 til 1980 er uddannelsesniveaut i Alaska betydeligt højere end i USA som helhed, mens uddannelsesniveaut i Alaska falder under USA gennemsnittet i 1990 (US Census bureau, u.år). Det er ikke undersøgt hvad faldet skyldes, men afslutningen af udførslen af olierørledningen fra det nordlige oliefelter kan have medført fraflytning af specialiseret og højtuddannet arbejdskraft mellem 1980 og 1990.

Figur 6.9: Uddannelsesniveaut i Alaska 1960-1990. Højeste afsluttede uddannelsesgrad for personer over 25 år¹³.



Kilde: US bureau of census 1973, table 46 1983, table 66 og 1993 table 22.

Der er ikke noget institutionaliseret fagligt uddannelsessystem i USA. Generelt sker den faglige oplæring i de enkelte virksomheder, der uddanner til det mere eller mindre snævre spektrum af funktioner der er aktuelle i virksomheden. Den enkelte arbejdstager kan supplere sin uddannelse på arbejdspladsen med kortere kurser, som tilbydes af en række private eller offentlige skoler koblet til den praktiske uddannelse i virksomhederne. I 1960'erne og 1970'erne har der på nationalt niveau været satset på

¹³ De tre grupperinger svarer nogenlunde til den internationale uddannelsesklassifikation, ISCED, således at "1-8 år i grundskole" svarer til ISCED grupperne 1-2, "1-4 år i high school" til ISCED grupperne 3-5, og "1-5 eller flere år på collage" svarer til ISCED grupperne 6-7 (OECD 1997). Disse ekvivalerer dog ikke tilsvarende grupperinger for Island, kapitel 10.3.

udvikling af akademisk baserede tekniske uddannelser, suppleret med kontrakter om 'partnership' mellem skoler og virksomheder, der dog har fremstået isoleret, blandt andet på grund af den lave organiseringsgrad på arbejdsmarkedet, så brancheorganisationer ikke har kunnet indgå i udvikling af krav og aftaler (Durand-Droupin & Romani 1994). Senere er der taget andre initiativer for at øge sammenhængen mellem praktiske og teoretiske faglige uddannelser¹⁴, udvikling af standarder for certificering af arbejdskraftens faglige kvalifikationer mv., men disse er stadig på et indledende stade (Bertrand et al. 1994, Warnat 1996).

Eftersom der ikke er et standardiseret system for certificering af faglig uddannelse i USA er det ikke umiddelbart muligt at opgøre det faglige uddannelsesniveau i Alaska. En status over de faglige uddannelser i Alaska i 1997 opregner udbud af kortere faglige kurser op til 40 uger indenfor naturressourcer, driftsøkonomi, handel og kontor, marketing, familie/forbruger videnskab, tekniske uddannelser og sundhed. Disse blev udbudt af en række aktører; University of Alaska centralt og på Community Colleges, to tekniske centre, et job center, private non-profit organisationer, lærlingeprogrammer og private institutioner (VanBallenberghe 1997).

6.3.1 Forsknings- og uddannelsesinstitutioner med betydning for fiskerisektoren University of Alaska¹⁵

University of Alaska er et statsuniversitet, der fungerer som paraply for en række afdelinger lokaliseret forskellige steder i Alaska. Administrativt består universitetet af tre afdelinger; University of Alaska Anchorage, Fairbanks og Southeast. I 1995 var der indskrevet over 30.000 studerende på University of Alaska. Dette inkluderer dog også studerende på de korte faglige kurser på community colleges under University of Alaska og deltidsstuderende. Det er således ikke muligt direkte at sammenligne antallet af studerende med indskrevne på Islands universitet.

Der er naturvidenskabelige institutter, der potentielt kunne indgå i den tekniske udvikling af maskiner til fiskeindustrien, som for eksempel "Institute of Northern Engineering" og det geofysiske institut, begge på hjemmehørende i Fairbanks¹⁶.

Mest direkte relevans for fiskeriudstyret er School of Fisheries and Ocean Sciences, der hører til under University of Alaska, Fairbanks, som blev startet i 1987. I år 2000 er der tilknyttet 50 forskere og ca. 100 ph.d.- og kandidatstuderende på School of Fisheries programmer og divisioner på forskellige lokaliteter i Alaska¹⁷.

¹⁴ Blandt andet the Carl. D. Perkins Vocational and Applied Technology Education Act fra 1990

¹⁵ Oversigten er primært baseret på institutionernes egne hjemmesider via University of Alaskas hjemmeside: <http://info.alaska.edu/>

¹⁶ Medarbejdere fra det geofysiske institut er involveret i ét af de omtalte pin bone projekter i kapitel 9.

¹⁷ Foruden de omtalte i teksten omfatter School of Fisheries and Ocean Sciences;

* Coastal Marine Institute har som formål at studere kystproblemer i forbindelse med udvikling af naturgas, olie og mineraler i Alaskas ydre kontinentale "shelf".

* Fisheries Division fokuserer på fiskeriet, med forskning og uddannelse af forskere og teknikere til fiskeindustrien og administration. Undervisningen indbefatter oceanografi, fiskebiologi og -økologi op til ph.d. niveau. 14 forskningsansatte.

* North Pacific Marine Research Program er et forskningsprogram startet i 1999, med i første omgang 6,6 mill. US\$ til at understøtte undersøgelser og forskning om Bering havet, startet i 1999.

Institute of Marine Science har forskning og undervisning indenfor marine områder, fagligt med fokus på marin geologi, fysik, kemi og biologi, p.t. 20 akademiske ansatte og 50 studerende.

På forskningssiden er der en arbejdsdeling mellem Institute of Marine Science, der arbejder med fysisk, kemisk og biologisk oceanografi, Fisheries Division, fiskeribiologi og Alaska Fisheries Industrial Technology Center, der arbejder med forskning og teknologi indenfor fisk og skaldyr. Institutterne har uddannelsesprogrammer indenfor Marin- og ferskvandsvidenskab, fiskeri og et program for fødevidenskab og ernæring.

Under School of Fisheries and Ocean Sciences formidles resultater og forskningsmidler via Alaska Sea Grant, der er en del af det føderale Nationale Sea Grant Program, der hører under National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Formidlingsaktiviteter til fiskesektoren og fiskerisamfund sker gennem Marine Advisory Program (MAP), der har hovedkontor i Anchorage og 7 regionale kontorer med kontaktpersoner ude i fiskeriregionerne. MAP yder teknisk assistance til den kommercielle fiskerisektor, fiskeri og akvakultur og fiskeindustrien i form af formidling og implementering af viden og teknologi om sikkerhed, kvalitetssikring¹⁸, fangst og forarbejdning, udvikling af nye fiskerier af underudnyttede arter eller information om reguleringer og beslutninger indenfor ressource management¹⁹.

Alaska Fisheries Industrial Technology Center i Kodiak, har faciliteter og udstyr til forskning i fiskeforarbejdning på eksperimental basis, såvel kemisk-biologiske laboratorier som test og tilpasning af fuldskala maskiner til fiskeforarbejdning. FITC har haft projekter indenfor et bredt spektrum indenfor fiskeriet; fangst- og forarbejdningsteknologi²⁰, kvalitetssikring, forurening og træningsprogrammer rettet mod industrien. Centret tilbyder undervisning i kemiske, biologiske og ingeniørmæssige aspekter af seafood produktion til studerende fra School of Fisheries and Ocean Sciences og UAF School of Agriculture and Land Resources Management. FITC havde indtil 1999 til huse sammen med en afdeling af Alaska divisionen af National Marine Fisheries Service (omtales i kapitel 7).

6.3.2 Offentlig teknologistøtte

Alaska Science and Technology Foundation

Alaska Science and Technology Foundation (ASTF) blev etableret i 1988, med det formål gennem grund- og anvendt forskning og teknologi samt udvikling og kommercialisering af teknologi at fremme økonomisk udvikling og teknologisk innovation i Alaska, til fordel for Alaskas befolkning. Det er beskrevet således:

The mission of the Alaska Science & Technology Foundation is to enhance the development and application of science and technology for the direct benefit of Alaskans. The Alaska science & Technology Foundations will help establish

* Endelig West Coast and Polar Regions Undersea Research Center, der er regionscenter i tilknytning til National Undersea Research Program, under National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Centret arbejder med geologiske, fysiske forhold under havet, og blandt andet metoder til vurdering af fiskebestande.

¹⁸ Herunder kurser i HACCP, et kvalitetssikringsystem, det i 1990'erne er blevet lovpligtigt at benytte fødevareresektoren.

¹⁹ HACCP-programmet ligger efter den undersøgte periode, men kan spille en rolle for teknologi overførsel fremover. HACCP kurserne, der er blevet intensivt lanceret rummer mulighed for uformel spredning af ideer og ny teknologi – på trods af indbyrdes konkurrence mellem fiskefabrikkerne.

²⁰ Herunder tilpasning af fileteringsmaskiner til pollock, udvikling af testparametre for surimi og test af Alfa Laval decantor, alle i forbindelse med udviklingen af en surimilinie, der er en af de undersøgte cases nedenfor.

an environment where Alaska has the confidence, know-how, technology, and risk capital to grow an economy of sustainable wealth.

ASTF 1998b

ASTFs midler stammer fra The Permanent Fund, ASTFs fond var i 1995 på 101 mill. \$, med en udbetaling af projektstøtte midler på 2,6 mill. \$ i 1995.

ASTF havde i 1998 5 forskellige programmer til støtte for videns- og teknologiudvikling; Større individuelle projekter, små projekter (under 20.000 \$), gruppe projekter, et specielt lærer program og program for små virksomheder. For alle programmer gælder krav om at projekterne giver klare fordele for Alaska og alaskanere, desuden at der er krav om meritter og andet der giver sandsynlighed for projektets succes. Herunder at der er deltagelse af slutbrugere i projektet, at der er skaffet tilsvarende midler fra anden side, ligesom der er krav om tilbagebetaling af støtten hvis/når projektet giver overskud. ASTF støtten gives almindeligvis til projekter på et tidligt udvikling stade (ASTF 1998b).

ASTF har siden 1988 givet støtte til over 50 projekter med relation til fiskeriet. Det er projekter der spænder over såvel fangst, forarbejdning som markedsudvikling. Fra udvikling af biokemiske testmetoder, fangstmetoder, introduktion eller egenudvikling af forarbejdningsteknologi (bl.a. pinbonemaskiner) til produktudvikling og markedsføring af ny fiskeprodukter (ASTF 1998a).

Her ud over er der en række programmer og organisationer, der kan formidle lån, teknisk og økonomisk rådgivning mm. En lang række af disse organisationer er målrettet til udvikling af rurale områder, specielt for grupper i den oprindelige befolkning (Department of community and regional affairs 1999).

Alaska Seafood Marketing Institute (ASMI)

ASMI er et institut under Department of Community and Economic Development, med formålet at promovere eksporten af fisk og skaldyr fra Alaska. Instituttet har eksport programmer der retter sig mod generelle nationale markeder og mere målrettede mod detailhandel og institutionsmarkedet. Internt spiller ASMI en rolle i forhold til fiskere og fiskeindustrien for at fremme kvalitet og markedsorienteringen. ASMI udgiver således et bulletin om laksemarkedet og priser, rettet til fiskere og fiskeindustrien²¹. ASMI og Department of Community and Economic Development har som en del af aktiviteterne været involveret i analyser af fiskeindustrien, specielt lakseindustrien, som reguleres af de statslige myndigheder, hvorunder en række anbefalinger til aktiviteter og organisatoriske forandringer i såvel de statslige institutioner som industrien selv (<http://www.AlaskaSeafood.org/>).

²¹ The salmon market bulletin.

6.4 Opsamling

Kapitlet diskuterer de overordnede rammebetingelser for branchen for maskiner til fiskeindustrien som tilbydes indenfor State of Alaska.

Rent økonomisk har Alaska historisk fungeret som en koloni for Rusland og USA. Økonomien har i høj grad været præget af naturressource orientering, hvor en enkelt ressourcer er blevet udnyttet en periode, hvorefter opmærksomheden er rettet mod andre af Alaskas mange naturressourcer; pelsværk, guld og olie. Også analysen af erhvervsstrukturen i perioden 1965-1995 viser en række af disse tendenser. Meget lidt industriel fremstilling, bortset fra de ressourceekstraherende erhverv, med olie som det dominerende produkt, der genererer en meget stor del af Alaskas BNP. Ikke mindst jordrente fra olie sikrer et meget højt BNP pr. indbygger i Alaska. Samtidig er en endog meget stor del af beskæftigelsen og BNP (når der bortses fra olie) indenfor den offentlige sektor og i privat service.

Ikke mindst den store offentlige sektor resulterer i et system af veludbyggede formelle institutioner og et stabilt institutionelt klima. Alaska er institutionelt integreret i det amerikanske statslige system, som en delstat i USA. Det betyder at forsvar, valuta, grundlæggende juridiske, sociale rammer mv. er garanteret af det føderale niveau. De konkrete statslige opgaver varetages i en arbejdsdeling mellem føderale institutioner og delstatens institutioner, således at eksempelvis rettighederne til fiskeressourcer udenfor 3 sømil administreres på føderalt niveau, mens det fiskeriet i floder og kystnært administreres af Alaska institutioner. De regionale (delstatslige) institutioner er orienteret mod varetagelse af interesser for Alaskas beboere, men mulighederne for at fremme interesser fra netop Alaska industri og befolkning er begrænsede, i forhold til at være en selvstændig stat.

De formelle institutioner sikrer et højt niveau af akademiske uddannelser i Alaska. På det faglige område er der ikke institutionaliseret brede anerkendte faglige uddannelser. Den faglige træning og uddannelse sker som virksomhedsspecifikke oplæringsforløb, og som isolerede tekniske kurser i en række offentlige og private uddannelsesinstitutioner. Det akademiske institutionelle system omfatter desuden forskningsinstitutioner med relevans for fiskeriet og i en vis udstrækning for teknologi overførsel og udvikling til fiskeri og fiskeriforarbejdning, ligesom der er opbygget regionale fonde til teknologiudvikling.

Den store mobilitet i Alaskas befolkning, specielt i begyndelsen af perioden, og det generelt stigende indbyggertal betyder at den enkelte person kun har tilbragt en relativ kort årrække i Alaska. Det bevirker, at der ikke har været længere tid til at etablere lokale netværk, eller uformelle institutioner af fælles koder og problemforståelser i regionen som helhed eller i enkelte lokaliteter. Modsat kan den store mobilitet blandt Alaskas befolkning potentielt give personlige koblinger til miljøer og dermed viden fra miljøer udenfor Alaska.

Kapitel 7

Komplementære brancher: Fiskeindustri og produktionsmiddelindustri i Alaska

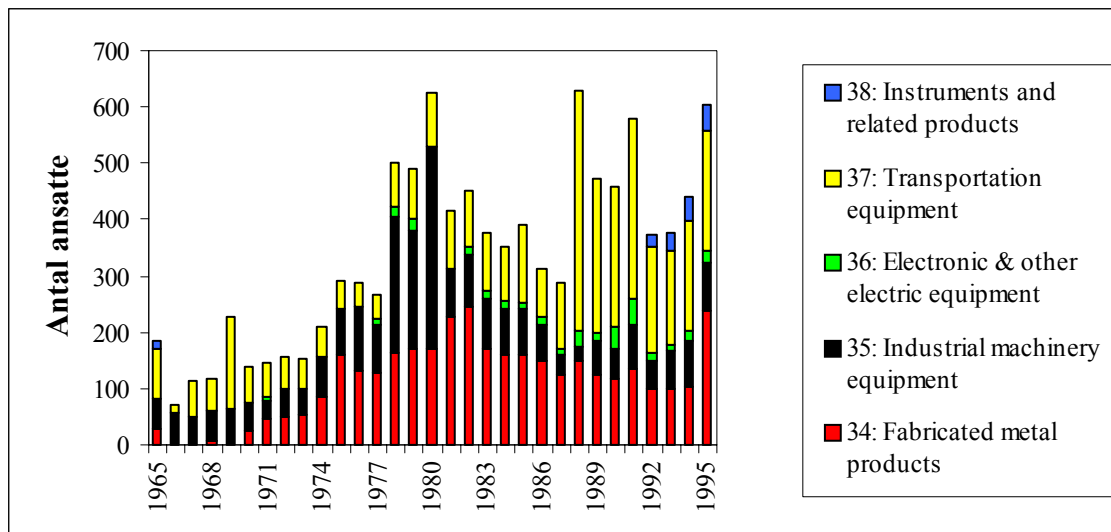
Kapitlet fokuserer på de sektorer, der kan udgøre komplementære brancher (eller sektorer) for virksomheder der fremstiller maskiner til fiskeindustrien, og dermed rumme strukturelle spændinger, jf. Dahmen beskrevet i kapitel 2. På markedssiden er det fiskeindustrien, der kan trække innovationer og produktudvikling i gang. På inputssiden er det fremstillingsindustrier indenfor produktionsmidler, der kan fungere som mulige leverandører, udgøre et fagligt miljø og teknologisk vidensbase samt rumme en arbejdskraftreserve for branchen for maskiner til fiskeindustrien.

7.1 Industri med produktionsmiddelfremstilling

I Alaska er der ingen registreret fremstilling af maskiner til fødevarerforarbejdning. Som det fremgår af figur 7.1 har der mellem 1965 og 1995 været mellem 25 og 225 ansatte indenfor Industrielt maskinudstyr (SIC gr. 35), med en top i begyndelse af 1980'erne. Disse er blandt andet ansat indenfor olieindustrien (pers. korr. Windisch-Cole, Alaska Department of Labor). De 5 SIC grupper der dækker fremstilling af metal, instrumenter, maskiner og transportudstyr udgør potentielt en vidensbase for fremstilling af maskiner til fiskeforarbejdning. Disse 5 grupper er de primære indenfor fremstilling af produktionsmidler. Disse industrier vil fremover blive benævnt produktionsmiddelindustrier¹. I SIC-grupperne 34-38 er antallet af ansatte øget fra mindre end 200 i 1965 til næsten 600 i 1995. Disse er primært beskæftiget med produktion af forarbejdet metal og elektronik samt andet elektrisk udstyr, se figur 7.1.

¹ Dette modsvarer Martinussens opdelingen af industrien i produktionsmiddelindustri og forbrugsvareindustri (Martinussen 1980) i kapitel 4.2. Opdelingen svarer i store træk Syrquin & Chenery (1989)s opdeling i let industri (forbrugsvare) og tung industri (produktionsmidler).

Figur 7.1: Antallet af ansatte i produktionsmiddelindustrien (SIC 34, 35, 36, 37 og 38). Årligt gennemsnit. Alaska 1965-1995.



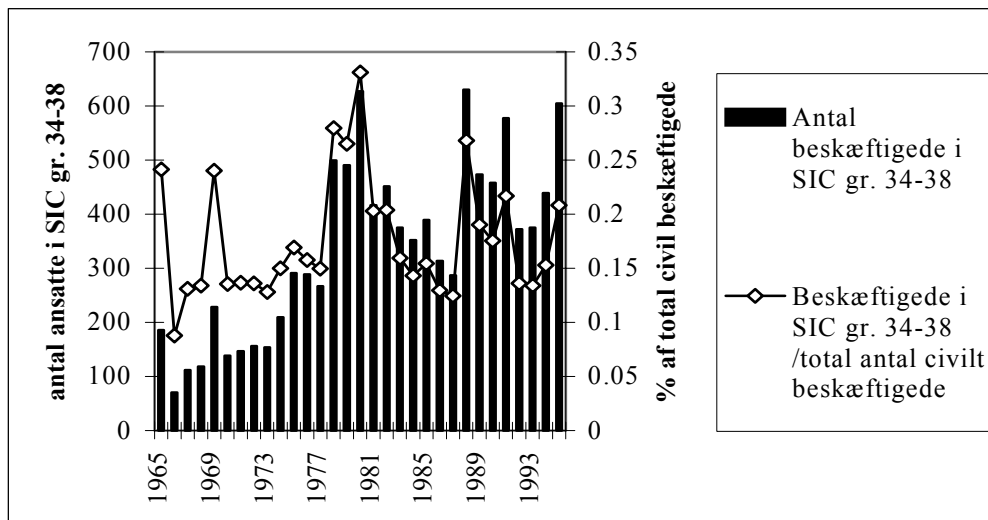
NB: Data for SIC grupperne 36 og 38 er utilgængelige i en række år, pga. meget lille antal virksomheder.

Kilde: Department of Labor (1965-1995)².

På trods af stigende antal ansatte i de 5 industrigrupper, og derfor stigende antal personer med relevante færdigheder og viden for udstyrsfremstilling, er der stadig tale om et meget lille antal personer. Disse 5 grupper har udgjort mellem 0,1 og 0,3 % af den samlede civile beskæftigelse fra 1965-1995, figur 7.2. Beskæftigelsen i de 5 SIC grupper udgjorde i snit 2 % af beskæftigelsen indenfor fremstilling i Alaska 1965-1975, 3 % i 1976-1986 og knapt 3 % i 1986-1995 (Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994, Department of Labor 2000).

² Der er sket mindre ændringer i disse 5 grupper fra manualen fra 1972 til 1987, hvilket dog kun har mindre konsekvenser på 2 ciffer niveauet, der benyttes i kapitel 7 (Conversion table 1972:1987 i Alaska Department of Labor 1965-1995: *Statistical Quarterly 1988*, 4th quarter s. 10 og NBER-CES, Standard Industrial Classification (SIC) information, 1987-1972 SIC concordance).

Figur 7.2: Antal ansatte i SIC grupperne 34-38 i Alaska 1965-1995, samt deres andel af total antal civilt ansatte i Alaska.



Kilde: Department of Labor (1965-1995), samt Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994, Department of Labor 2000³. NB: Data for SIC grupperne 36 og 38 er utilgængelige i en række år, pga. meget lille antal virksomheder.

For USA som helhed beskæftiger disse 5 SIC grupper i perioden mellem 6 og 11 % af alle civile ansatte (med en faldende tendens) og mellem 39 og 44% af samtlige ansatte indenfor fremstilling (US Department of Commerce 1994, 1997 og 1998a, samt Economagic 2000)

Fiskeindustrien varetager selv nogen vedligeholdelse, tilpasning af maskiner og proceslinier og i enkelte tilfælde udvikling af maskiner til enkelte funktioner i produktionen⁴. To undersøgelser af jobfunktioner i fiskeindustrien i hhv. 1977 og 1980 opregner mellem 400 og 550 jobs, der kunne rumme nogle af disse funktioner⁵. De udgør 4-5 % af den samlede beskæftigelse i fiskeindustrien (Pistoll et al. 1980, van Houten et al. 1981). Omfanget af tilpasnings- og udviklingsaktiviteterne er vanskelige at opgøre, da de foretages løbende af driftsledelse, vedligeholdelsesstab mv. Ofte sker det i den enkelte fabrik, uden at hovedkvarteret informeres, så der ikke er et centralt overblik over disse funktioner (Riley, int. 1998).

Men umiddelbart er der ikke forventninger i fiskeindustrien om at de interne udviklingsaktiviteter skal kunne udvikle sig til selvstændige udviklings- og produktionsvirksomheder. På værkstedet tilknyttet Tridents produktionsanlæg i Akutan på Aleuterne er der fremstillet store fiskepumper, der ikke kunne købes færdige. De vil imidlertid ikke blive genstand for fremstilling ud af huset. Riley fra Trident fremhæver omkostningsniveauet og især det høje lønninger, der skulle

³ Civilt ansatte består af nonagricultural wage and salary og selvstændige (proprietors). Der er ikke tal for sidstnævnte gruppe for 1992-1995. Antallet er derfor estimeret på baggrund af forventning om samme stigningstakt i antallet, som de forgående 5 år. Se desuden note 2.

⁴ Ved flere interviews blev omtalt at man selv tilrettede en eksisterende maskine til, eller fremstillede en maskine til en bestemt funktion: Pumper til surimiproduktion hos Trident i Akutan, Kopier af originale applikationer til maskiner, når disse er for dyre hos Cook Inlet Processors i Kodiak, Design af elevator og skæremaskine til laks hos Norquest i Ketchikan.

⁵ Her er medregnet: Industri-, maskin- og driftsingeniører og andre teknikere, samt i vedligeholdelsen; elektrikere, mekanisk og elektrisk vedligeholdelse, drift af fryseteknik og tester.

betales, for at skaffe arbejdskraft til den fjerne lokalitet i Alaska, hvor produktionsanlægget er lokaliseret⁶.

It is unlikely that we would start producing pumps at the workshop in Akutan. It is too expensive to operate there. You got to move production equipment out there, you got to move people out there at this Aleutian rock... The main problem is the salaries. You got to pay someone to live out there at the Aleutian Islands. You don't have stores, you don't have – you need to build something. If you need something, you order it from Seattle – if you are in a hurry you got to order it with an airplane, then it would take three days anyway. It is just a very, very difficult place to be operating at all. If you wanted to do something competitively you want to do it down here [Seattle], where people can go home at night. We would have to pay somebody to live in the bunkhouses.

Chris Riley, Direktør i Trident Seafood, int. april 1997

Sektoren er altså meget lille i Alaska, i absolutte såvel som relative størrelser, også sammenlignet med Island, som det fremgår af kapitel 11. Der er næsten lige så mange ansatte internt i fiskeindustrien med tekniske funktioner, som i produktionsmiddelindustrien. Det tegner et billede af, at de tekniske løsninger klares internt i den enkelte fiskefabrik, eller ved virksomheder udenfor Alaska.

I forhold til etablering af maskinproducenter i Alaska er der kun et meget svagt grundlag for et egentligt industrielt miljø indenfor Alaskas grænser, ligesom en etableret virksomhed ikke har en stor arbejdskraftreserve at trække på til specielle opgaver. Det manglende industrielle miljø er ikke nødvendigvis et problem for opstart og etablering af en lille fremstillingsvirksomhed, men kan være det for senere vækst i virksomheden. Selvom den relative høje mobilitet blandt arbejdskraften i Alaska (og det øvrige USA, se kapitel 6) mindsker betydningen af flaskehalse, er det et spørgsmål om det er muligt at skaffe den specielt kvalificerede arbejdskraft til Alaska.

7.2 Fiskeri og fiskeindustrien i Alaska

For specialiserede leverandører, som branchen af producenter af maskiner til fiskeindustrien i høj grad består af, er kunderne –fiskeindustrien- af afgørende betydning som komplementær branche og drivkraft for innovationer. På det generelle niveau skal derfor undersøges fiskerierhvervets omfang og betydning for Alaskas samlede økonomi, branchens investeringsniveau og økonomi, samt en diskussion af betydningen af de betydelige indslag af udenlandsk kapital i erhvervet.

Det materielle grundlag for fiskeindustrien i Alaska er den lokale fiskeressource. Regulering og kontrol af udnyttelse af lakseressourcen hører under delstaten, idet Alaska Department of Fish and Game er ansvarlig for management af laks, sild og krabber, generelt området indenfor 3 sømle fra kysten. Det federale National Marine Fisheries Service (NMFS) står for management af bundfiskeriet ud for Alaska.

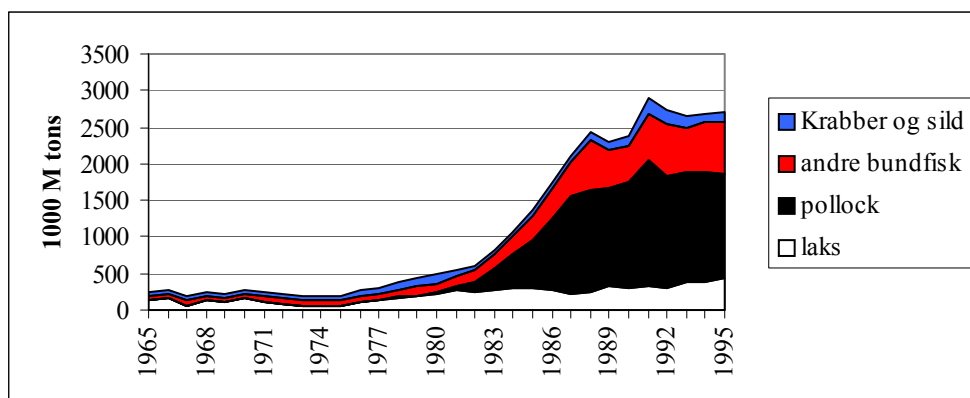
⁶ Dette billede bekræftes af stifteren af Scifish, Patric Simpson, der laver software til søkort, og andet til fiskeriet, der fremhæver at det er et problem at skaffe kvalificeret arbejdskraft indenfor computer-teknologi til Alaska, selv i Anchorage (interview 1998)

Magnuson Fishery Conservation and Management Act, eller Magnuson Act er den lovgivningsramme, regulerer fiskeriet af bundfisk i USA's 200 sømile zone. Den første udgave trådte i kraft i 1976. Lovteksten indeholdt detaljerede rammer for management og udvikling af det ny fiskeri i forbindelse med udvidelsen af den amerikanske eksklusive fiskerizone til 200 sømil. Heri indgår etableringen af regionale fiskeri-management-råd, til at regulere bundfiskeriet, mens f.eks. laksefiskeriet og andre fiskerier indenfor 3 sømil fra kysten fortsat reguleres af delstaten. Det regionale råd for Alaska, Washington og Oregon er North Pacific Fishery Management Council – NPFMC⁷ (Parsons 1993).

Det samlede fiskeri ud for Alaska er steget meget voldsomt i mængder i perioden, idet bundfiskeriet efter 1976 (reelt i begyndelsen af 1980'erne) bidrog med enorme ressourcer. Således er fangstmængderne steget fra 160.000 metriske tons (herefter MT) i 1965 hovedsageligt af laks, til 2.700.000 MT i 1995. De to fiskerier, der her fokuseres på, laks og pollock er de afgørende i volumen i hele perioden. Således udgør laks alene mellem 55 og 80 % af den samlede landingsvolumen frem til 1980, hvor pollock får en afgørende betydning. Herefter udgør landinger af de to arter fra knapt 70 % helt op til 95 % af de samlede landinger, målt i volumen. De resterende landinger består især af fladfisk og stillehavs torsk, mens krabbefangsten er svingende (se figur 7.3).

I forhold til det samlede fiskeri i USA er Alaskas andel også steget. Alaskas andel af det samlede fiskeri udgjorde i 1965 ca. 10 % af det samlede volumen og 15 % af værdien. I slutningen af perioden udgjorde Alaska andel af det samlede fiskeri i USA lidt over 50 % af volumen og omkring 40 % af værdien (US Bureau of Census 1976, table L 224-235, s. 554 og Fisheries of the United States 1994, s. 3)

Figur 7.3: Fangster af bundfisk (pollock og anden bundfisk), laks, krabber og sild ud for Alaska 1965-1995. 1000 metriske tons.



Andre bundfisk består bl.a. af torsk og fladfisk. NB: krabbefangst for 1995 skønnet, ingen data for silderogn før 1980. Data for andre bundfisk før 1985, samt sild før 1980 dækker samlede US fangster fra den nordøstlige stillehavsregion. Kilder: Alaska Department of Fish and Game 2000, Kinoshita 1996 og 1997, table 3, samt NPAFC 1997.

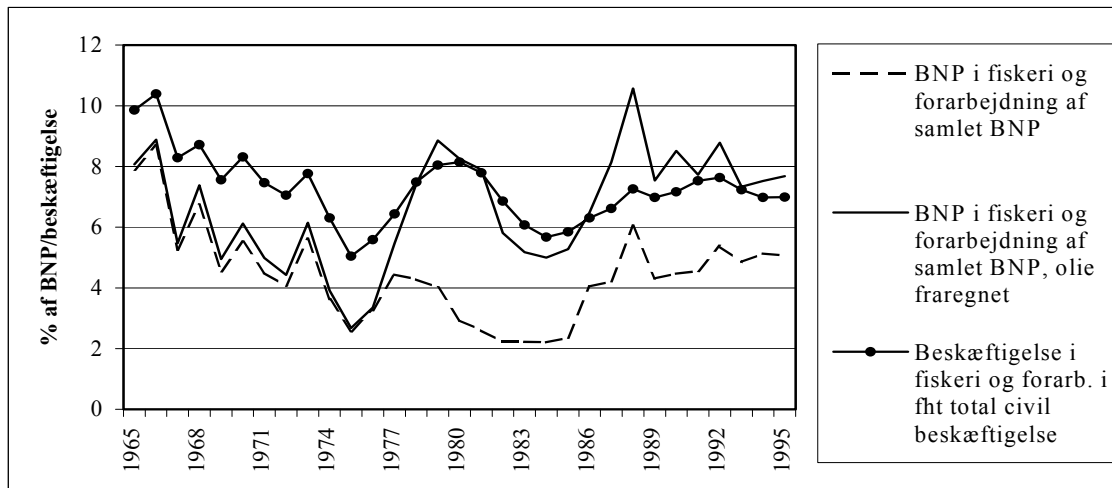
⁷ Den første opgave for NPFMC var at sikre genoprettelse bundfiskebestanden, der var blevet overfisket i de forgående to årtier. NPFMC har benyttet kvoter, suppleret med lukkede perioder som redskaber til reguleringen. Den principielt fri adgang til fiskeri indenfor kvoter og perioder har dog samtidig givet plads til overinvestering og overkapacitet i flåden (Parson 1993)

7.2.1 Fiskeindustriens økonomiske og beskæftigelsesmæssige betydning for Alaska

Som økonomisk mål for sektorens betydning benytter jeg her BNP (eller gross state product for Alaska), idet der ikke er lavet 'eksport' statistik for Alaska som en økonomisk enhed i perioden 1965-1995.

Betragtes fiskeri og fiskeforarbejdning som ét er deres andel af BNP faldet fra 8-9% omkring 1965 til under 3 % for i 1995 af udgøre 5 % af BNP, ses bort fra olie er de tilsvarende tal 9%, 5% og 8%. Fiskeri og fiskeforarbejdning beskæftiger mellem 5 og 10 % af arbejdsstyrken i Alaska, se figur 7.4.

Figur 7.4: Fiskeri og fiskeforarbejdning i Alaskas økonomi, 1965-1995. Andel af BNP (af total og total eksklusiv olie), samt andel af civil beskæftigelse.



Kilde: BNP: Goldsmith & Hull 1997, Beskæftigelse: Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994, Alaska Department of Labor 1997, table 1.2., samt Department of labor (2000). NB: Der mangler data for beskæftigelse i fiskeriet for 1992-1995. Dette er derfor er sat til niveauet for 1991.

I perioden sker der en forskydning mellem bidraget til BNP fra fiskeri og forarbejdningen af fisk. Mens forarbejdning af fisk bidrager med knapt 60 % af det samlede BNP fra fiskerisektoren i begyndelsen af perioden, falder dette til 15-20 % i slutningen af 1980'erne, for at være på ca. 30 % i 1995. Dette er i høj grad udtryk for at fisken sælges mindre forarbejdet fra Alaska, eksempelvis et skift fra dåsepakning af laks til salg af laksen i fersk eller frossen tilstand, idet kiloprisen for laks i konserveres gennemsnitligt er højere end for fersk eller frossen laks (Alaska Department of Fish and Game 1965-1995)⁸. Mere om teknologiskiftet nedenfor.

Spredningseffekten af de økonomiske aktiviteter i fiskeindustrien er vanskelig at vurdere. Men da der er et stort indslag af udenlandsk ejerskab (se neden for), og et stort antal af de ansatte ikke er bosiddende i Alaska, er de økonomiske spredningseffekter af aktiviteter i fiskeindustrien sandsynligvis af begrænset omfang.

⁸ Her er dog forskel mellem laksearterne. Kiloprisen er højere for fersk eller frossen forarbejdet chinook laks, end når den er konserveret. Modsat er kiloprisen for pink laks som konserveres betydeligt større end i fersk eller frossen tilstand (Alaska Department of Fish and Game 1965-1995)

7.2.2 Fiskeindustriens økonomi⁹

Den landbaserede fiskeindustri i Alaska er karakteriseret af en række produktionsanlæg spredt ud langs kysten i nærheden af fiskebankerne. Antallet af produktionsanlæg er steget i perioden, samtidig med at det gennemsnitlige antal ansatte pr. produktionsanlæg (med over 20 ansatte) virksomhed er steget i perioden (se tabel 7.1). Der er dog sket et fald i antal ansatte fra 1992 til 1997. Dette skyldes formentligt faldende landinger af fisk i perioden (US Department of Commerce 1993, og 1997a), der har sat sig igennem som 3 færre store virksomheder og 1500 færre ansatte i fersk og frossen forarbejdning (US. Bureau of the Census 1995 og 2000).

På grund af sæsonsvingning i fiskeriet, er antallet af ansatte personer i fiskeindustrien i Alaska ca. dobbelt så stort i årets tredje kvartal, hvor de fleste fiskerier topper, end årgennemsnittet, som der her arbejdes med (Alaska department of labor 1965-1995). Der er altså langt flere faktiske personer involveret i fiskeforarbejdningen end årgennemsnittet umiddelbart viser.

Tabel 7.1: Beskæftigelse og anlægsstørrelser i fiskeindustrien i Alaska 1967-1997. Antal ansatte, virksomhedsenheder og antal ansatte pr. enhed i enheder med over 20 ansatte.

	1967	1972	1977	1982	1987	1992	1997
Antal ansatte	3200	2800	5000	5100	4800	8500	7173
Antal virksomhedsenheder (1)	91	80	96	99	81	97	122
Heraf med over 20 ansatte	54	46	64	61	50	63	63
Antal ansatte/enhed med + 20 ansatte, gennemsnit (2)	52	53	73	79	90	130	102

Kilde: US. Bureau of the Census (1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000).

(1): Alle selvstændige produktionsenheder registreres her. Det betyder, at virksomheder med flere produktionsanlæg indberetter disse separat, ligesom ét anlæg med både konservesproduktion og produktion af fersk og frossen fisk indberettes som to enheder.

(2): Det gennemsnitlige antal ansatte pr. enhed med over 20 ansatte. Beregnet under forudsætning af 10 ansatte pr. enhed med under 10 ansatte.

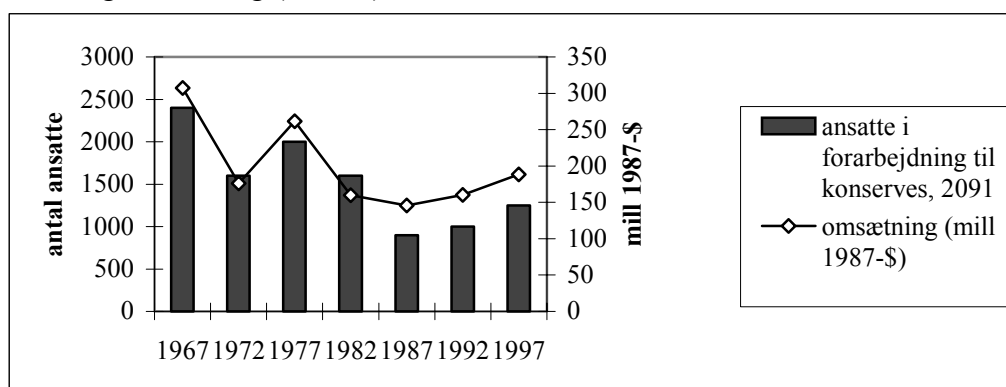
En stor del af produktionsanlæggene er imidlertid ejet af enkelte virksomheder. Således beskæftigede de 12 største selskaber i fiskeindustrien i Alaska over 60 % af det samlede antal i fiskeindustrien i 1995. De 12 virksomheder havde mellem 275 og 1250 ansatte (Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994)¹⁰.

⁹ Diskussionen af de økonomiske data for fiskeindustrien i Alaska er baseret på census of manufactures for Alaska, der gennemføres af US Department of Commerce. De dækker landbaserede anlæg, mens forarbejdningen på fabrikstrawlere ikke registreres i Alaska, idet de udgår fra Washington. Undersøgelserne gennemføres hvert 5. år, hvilket betyder at oversigterne er følsomme overfor udsving i det enkelte undersøgelsesår. Data baseres på spørgeskemaer til et repræsentativt udvalg af virksomheder, for de helt små firmaer dog gennem offentlige datamaterialer. En alternativ kilde til beskæftigelsesdata er Department of labor (and workforce development) Anchorage, Alaska der udarbejder kvartalsvis beskæftigelsesstatistik. I sammenligningen mellem de to kilder er der mindre afvigelser, hvilket indikerer nogen usikkerhed i census data. Her benyttes ikke desto mindre data fra census of manufactures som det bedst mulige datagrundlag.

¹⁰ Opgørelser er baseret på beskæftigelses tal for de enkelte virksomheder fra Alaska Economic trends og beskæftigelse i branchen fra ISER, MAP Economic Database. De tolv selskaber er i rækkefølge: Trident Seafoods, Tyson Seafood Company, Ocean Beauty Seafoods, UniSea, Icicle Seafoods, Peter Pan Seafood, Cook Inlet Processing, Norquest Seafood Company, Westward Seafood, North Pacific Processors, International Seafoods of Alaska og Aleyska.

Den landbaserede fiskeindustri i Alaska registreres i 2 undergrupper i statistikken (på et 4 cifres niveau). Det er 2091 forarbejdning af fisk til konserver (canned and cured seafood processing), som er den traditionelle forarbejdningsform i Alaska, og 2092 forarbejdning til fersk og frossen form (fresh and frozen processing). I perioden er der sket et betydeligt skift imellem de to forarbejdningsformer. Konserverproduktionen har oplevet et fald i antal ansatte fra ca. 2.500 ansatte i 1967 til under 1.000 i 1987 og ca. 1.250 ansatte i 1997. I samme periode er antallet af ansatte i fisk og frossen forarbejdning steget fra ca. 800 til 7.500 i 1992 med et fald til ca. 6.000 i 1997. Tilsvarende er omsætningen for konserverproduktionen halveret i faste priser, med en svagt stigende tendens sidst i perioden. Omsætningen indenfor fisk der er fersk og frossen er otte til tidoblet i 1987-priser, dog fra et meget lavt niveau (figur 7.5 og 7.6).

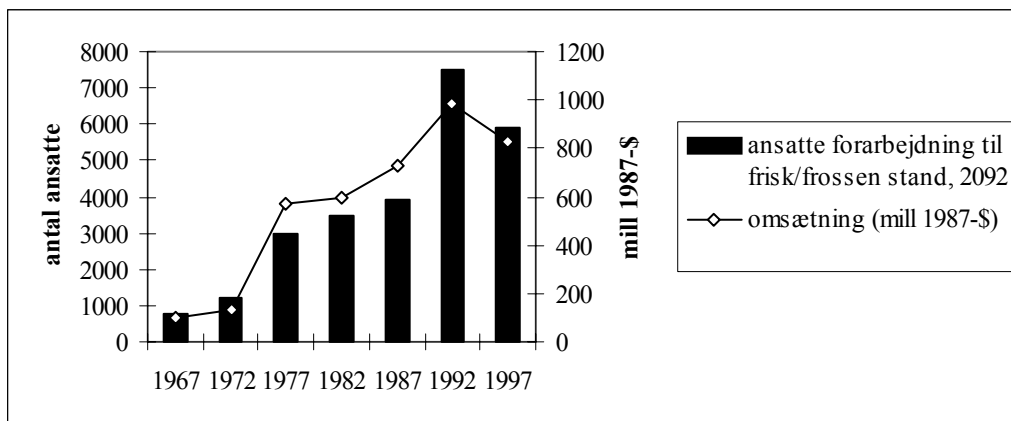
Figur 7.5: Forarbejdning af fisk til konserver (SIC 2091), Alaska 1967-1997. Antal ansatte og omsætning (1987 \$), 5 års intervaller.



Kilde: US. Bureau of the Census (1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000). Som deflator er brugt faktorer fra The National Bureau of Economic Research, NBER-CES/Census Manufacturing Industry Productivity Database.

NB: tal for forarbejdning til konserver (2091) for 1982 og forarbejdning af fersk og frossen fisk (2092) for 1987 skønnet ud fra de samlede data i hovedgruppen (209), hvilket betyder, at de er sat en anelse for højt. De pågældende år er de manglende data tilbageholdt af hensyn til enkelte firmaer. For 2091 i 1982 og 2092 i 1987 er brugt data for alle virksomheder i SIC 209 minus hhv. 2092 og 2091. Differencen er et mindre antal virksomheder der i perioden har udgjort 5-10 % af gruppe 209, alle med under 20 ansatte.

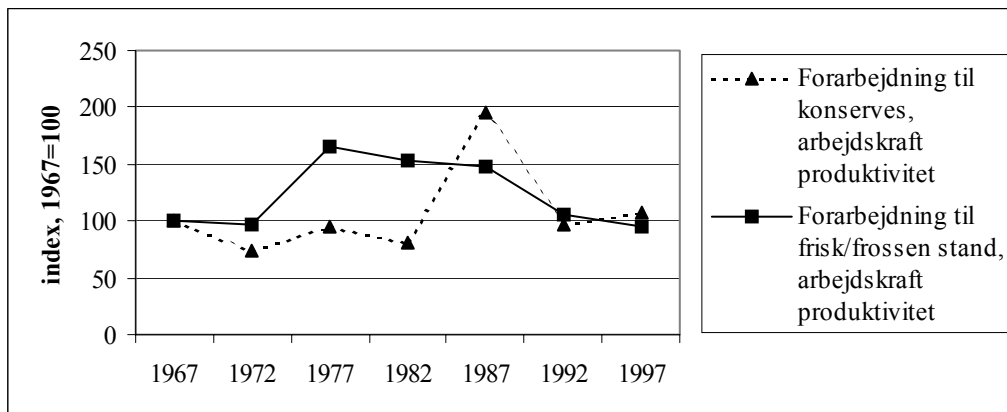
Figur 7.6: Forarbejdning af fisk til fersk og frossen stand (SIC 2092), Alaska 1967-1997. Antal ansatte og omsætning (1987 \$), udvalgte år.



Kilde: US. Bureau of the Census (1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000). – se note til figur 7.5.

Produktiviteten i de to grupper har udviklet sig lidt forskelligt, men er dog begge faldet til 1967-niveauet i 1992 og 1997. I mellemtiden er produktiviteten i fersk og frossen forarbejdning steget over perioden, bortset fra faldet fra 1987 til 1992. Bortset fra et overraskende højt tal i 1987 har produktiviteten været under 1967 niveauet (figur 7.7).

Figur 7.7: Arbejdskraftproduktiviteten i forarbejdning til konserver (SIC 2091) og forarbejdning til fersk og frossen stand (SIC 2092), Alaska 1967-1997. I faste 1987 US-\$. 5 års intervaller.

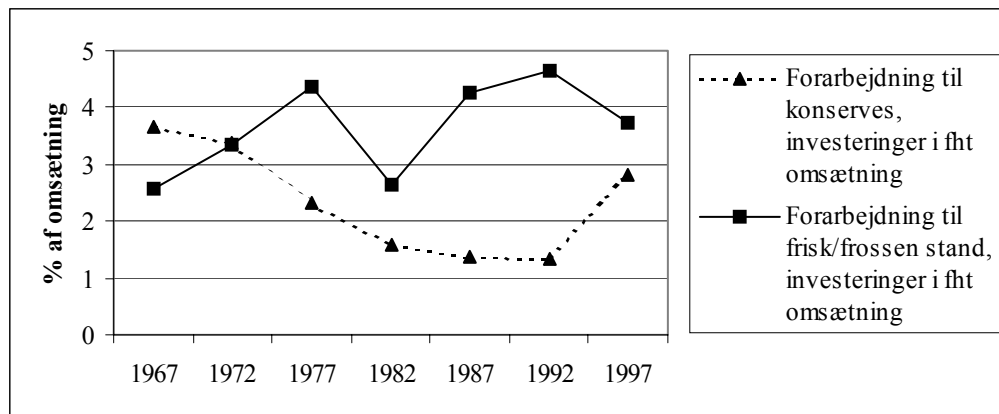


Kilde: US. Bureau of the Census (1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000). – se note til figur 7.5.

Der er tale om relativt store udsving i arbejdskraftproduktiviteten. Dette *kan* skyldes udsving i ressourceindgang og andre specielle forhold i et enkelt år. For hele USA svinger arbejdskraftproduktiviteten i de to industrigrupper ikke så kraftigt som i Alaska, hvilket indikerer at lokale forskelle, for eksempel i ressourceindgang, kan være årsag til de store udsving. Den gennemsnitlige produktivitet for hele USA ligger dog på samme niveau som i Alaska (NBER-CES/Census Manufacturing Industry Productivity Database). Forskellen mellem de to industrigrupper kan delvist forklares med investeringer i nyt kapitalapparat. Konserverindustriens investeringer er faldet fra knapt 4 % til 1% af omsætningen frem til 1992, for så at stige ved den sidste registrering. I samme periode har fersk/frost-industrien haft et investeringsniveau på

op mod 5 % af omsætningen, dog en faldende tendens i 1997. Dette investeringsniveau har tilsyneladende dækket behovet for kapacitetsudvidelse og en stigende arbejdskraftproduktivitet (figur 7.8).

Figur 7.8: Kapitaludgifter til ny investeringer som andel af omsætningen i henholdsvis forarbejdning til konserver (2091) og forarbejdning til fersk/frossen stand (2092). Alaska 1967-1997. 5 år intervaller.



Kilde: US. Bureau of the Census (1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000). – se note til figur 7.5.

Analysen af de to delbrancher viser, at den traditionelle del af Alaskas fiskeindustri, konservering af laks, har været i kraft fald over perioden. Væksten i omsætning, ansatte og investeringer er sket i fabrikker der benytter frysning som konserveringsmiddel. For branchen for maskiner til fiskeindustrien er det altså forarbejdningsindustrien til fersk/frossen stand, der har haft markedsvolumen.

7.2.3 Private organisationer i fiskeindustrien

Der er en lang række organisationer indenfor fiskeri og fiskeindustri i Alaska. I fiskeri og forarbejdning af pollock er det specielt interesse modsætningerne mellem landbaseret og havbaseret produktion, der er grundlag for dannelse af organisationer, med At-sea Processors Association (American Factory Trawler Association) som repræsenterer forarbejdningen til havs, og Pacific Seafood Processor Association, som repræsenterer den landbaserede forarbejdning af pollock¹¹.

I de øvrige fiskerier varetager en række organisationer særinteresser bestemt af udstyrstype og/eller region (Alaska Seafood Marketing Institute 1997). Her har vist sig klare modsætninger mellem fiskere og forarbejdningsindustri, blandt andet om prisdannelse, der har ført til åbne konflikter. AFDF (Alaska Fisheries Development foundation) formulerede i 1993 et projekt, der blandt andet indbefattede etableringen af et forum for at bringe fiskere og industri sammen (Mitchell 1993), men konkluderer 4 år senere:

¹¹ I år 2000 har At-sea Processors Association 6 medlemmer med 19 fabrikstrawlere, Pacific Seafood Processor Association har 16 virksomheder med landanlæg i Alaska som medlemmer. Begge organisationer og deres medlemmer har hovedkvarterer i Seattle, Washington. Respektive hjemmesider: <http://www.atsea.org/> og <http://www.alaskanjobs.com/>. Den havbaserede produktion har haft forskellige organisationer. At-sea Processors Association blev dannet efter splittelse i American Factory Trawler Association.

“We don’t even really exist as an industry; there are only individuals looking out for their own interests. We’ve institutionalized inefficiency and conflict. Everybody is still too busy protecting what little they have, even as they lose it. Looking for new products and new markets won’t change this unless the industry as a whole is brought back to ground zero.”

Chriss Mitchell, direktør for AFDF i Shapiro 1997

Chriss Mitchells udtalelser bygger blandt andet på at fiskere i Bristol Bay i 1996 indledte en retssag mod de lokale lakseindustrier og japanske opkøbere om prisaftaler mellem industri og opkøbere, der pressede fiskerne afhandlingspriser i bund (Bristol Bay fishermen 1996).

Samme generelle opfattelse giver den offentlige Alaska Science and Technology Foundation (ASTF) udtryk for i beskrivelsen af status i laksesektoren:

“..the relationships between fishermen and processors have traditionally been non-cooperative. .. In short we have created a working environment of moderate mistrust between the key players; fishermen, processors and government. This makes coming to consensus, creation of plan, and taking action more difficult than it might otherwise be.”

ASFT 1998b

Alaska Fisheries Development Foundation

En organisation, der søger at omfatte hele fiskeriet er Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF), der blev oprettet i 1978 med både fiskere og fiskeindustrier som medlemmer (i starten under navnet Alaska Fisheries Development Corporation). Anledningen var at bundfiskeressourcen, der var blevet amerikansk ejendom med Magnusson Act og 200 sømilen zonen, i meget ringe omfang blev udnyttet af amerikanske fiskere og industri. De første aktiviteter var rettet mod at udvikle et amerikansk bundfiskeri, udrigning af en bundfisketrawler og en langlinebåd, samt start af forarbejdning af hvidfisk på land. AFDFs midler til udviklingsprojekter var i de første år primært federale midler (fra Stallton-Kennedy loven, told på fiskeriprodukter, der tilbageføres til udvikling af fiskeriet) (Committee on Commerce. 1979)¹². Igennem 1980'erne har AFDF været aktiv med udvikling af pollockfiskeriet og etablering af surimiproduktion (se kapitel 8). Senere har AFDF støttet tekniske og forskningsmæssige projekter omkring udnyttelse af bifangster og hidtil uudnyttede fladfiskeressourcer. AFDF er organiseret som en privat non-profit medlemsorganisation. Organisationen er styret af fisker- og fabriksrepræsentanter, mens den daglige ledelse er et mindre sekretariat på 3-5 personer. AFDF har formuleret sin mission som: at støtte hjemlig (US) udnyttelse af Alaskas fiskeressourcer. Målet er at støtte fiskeindustrien konkurrencedygtighed, en langsigtet udvikling af uudnyttede arter, øge kvaliteten af fiskeprodukter, fiskeritraditionen i Alaska og industriens afsætning i USA og internationalt (AFDF mission 1978).

¹² AFDF midlerne var skaffet i et slagsmål med institutionen National Marine Fisheries Service (NMFS) på federalt niveau. Her var spørgsmålet om alle midler skulle fordeles af NMFS og deres regionale kontorer, eller en del kunne søges udenom (Committee on commerce.. 1979,).

7.2.4 Virksomhedernes geografiske struktur - kontrol udenfor Alaska

Et tema i den offentlige debat, internt i fiskeriet og for myndighederne i Alaska har været spørgsmålet om udenlandsk indflydelse på fiskeriet i Alaska, blandt andet gennem ejerskab. Fra State of Alaskas side har interessen naturligt samlet sig om udenlandsk kontrol og betydningen for omfang af arbejdspladser, samt hvor store skatter og afgifter fiskeri og fiskeforarbejdning kan give. I denne sammenhæng er spørgsmålet om ekstern kontrol har indflydelse på teknologiudviklingen indenfor forarbejdning af hensyn til firma interesser i andre geografiske områder samt om fiskefabrikkerne med udenlandsk ejerskab disintegrerer sig fra det lokale miljø, og dermed begrænser mulighederne for lokaliseret læring.

Hemmeligholdelse af virksomhedsdata, og forskellige opgørelsesmetoder i gennemførte undersøgelser betyder at det er meget vanskeligt at få et overblik over omfanget og betydningen af udenlandsk ejerskab af fiskeindustrien i Alaska. En række undersøgelser peger dog på en ganske stor grad af udenlandsk kontrol gennem ejerskab eller andre midler¹³. I en af de første undersøgelser blev der udviklet en metodologi til at vurdere udenlandsk indflydelse, omfattende direkte ejerskab, samt indirekte indflydelse i form af lån, afsætningsaftaler mm. (Orth & Dougherty 1980). Den brede opfattelse af udenlandske kontrol er fastholdt i efterfølgende undersøgelser, selvom alle har store vanskeligheder med at vurdere specielt den indirekte indflydelse.

De udenlandske investeringer i Alaskas fiskerisektor udvikler sig først fra midten af 1960'erne. Japanske investeringer, joint ventures mm. kan ses som forsøg på at kontrollere importen til det voksende hjemmemarked (hvor Japans import i 1971 oversteg eksporten af fiskeprodukter), en tendens der forstærkedes med etableringen af 200-sømile zoner i midten af 1970'erne. I 1977 kom de væsentligste udenlandske investorer i Alaska derfor fra Japan og Canada. (Orth & Dougherty 1980)¹⁴. To japanske firmaer (Marubeni og Nippon Suisan Kaisha) havde mulighed for at kontrollere¹⁵ mellem 18 og 29 forarbejdningsvirksomheder i Alaska. Forarbejdningsanlæg med japansk ejerskab (fra 5 –100 %) stod for 1/3-del af den samlede værdi af forarbejdningen i Alaska. Orth & Dougherty påpegede endvidere at amerikanske fabrikker fokuserede på højværdi arter, mens de japansk ejede fabrikker både forarbejdede høj- og lavværdi arter (Orth & Dougherty 1980).

Et memorandum til repræsentanternes hus i Alaska vurderede i 1981 at udenlandske, primært japanske, investorer havde værdier for 100 mill. US\$ i Alaska fiskefabrikker, hvilket svarede til ca. 1/3-del af den samlede værdi (Winograd 1981)¹⁶. I et memorandum fra 1990 anslås at mindst 23 % af de landbaserede anlæg og off-shore-både havde nogen udenlandsk ejerskab. Desuden at mere end 66 % af trawlerne på Pacific Fishing magazine's liste over fabrikkstrawlere var helt eller delvist udenlandsk ejede, og at disse formentligt stod for en produktion over gennemsnittet for alle

¹³ De her refererede undersøgelser er alle behæftet med større eller mindre usikkerhed i forbindelse med data og opgørelsesmetoder. Da jeg kun bruger materialet til at angive en tendens, skal jeg kun omtale enkelte af problemerne i forbindelse med undersøgelserne.

¹⁴ Her refereres til en længere omtale af artiklen: Overview of the Japanese Fishing Industry, af Yamaka Junko fra Japan-Asian Quarterly Review, vol 10, no 4. 1978.

¹⁵ Her med en afgørende indflydelse gennem ejerskab af aktier, lån eller kontrol med afsætningen (metoden diskuteres i Orth & Dougherty, s. 166 ff.).

¹⁶ Værdiansættelsen blev beregnet på baggrund af værdien af 3 forarbejdningsvirksomheder der blev solgt i 1979 til 1981.

fabrikstrawlere¹⁷ (Gray 1990). I en opfølgning på dette memorandum fra 1994 vurderes antallet af udenlandsk helt eller delvist ejede anlæg var faldet til 15 % i 1994. Men da de udenlandske investeringer er i de store virksomheder er indflydelsen formentligt noget større målt i produktionskapacitet. Der var japansk kapital i 70 % af de udenlandsk ejede virksomheder i 1989 og 1994, 11 fabrikstrawlere var delvist norsk ejede svarende til 14 % af virksomhederne i 1994, canadiske kapital var tredje vigtigst med 11% af de udenlandsk ejede virksomheder. Den direkte kontrol gennem ejerskab med de landbaserede anlæg blev øget, idet 90 % af virksomhederne med udenlandske ejerskab var mere end 50 % udenlandsk ejede i 1994 (mod 62 % i 1989). Tendensen gik den anden vej for fabriksskibene, hvor 88 % (hhv. 79 %) af disse med udenlandske ejere havde mindre end 50 % udenlandsk kapital (Jensvold 1994, se desuden US general Accounting office 1991).

Det fremgår, at der er et betydeligt indslag af udenlandsk ejerskab og andre former for kontrol med fiskeindustrien i Alaska. Den konkrete betydningen af dette er dog mere uklar. De fleste undersøgelser fremhæver at udenlandsk kontrol *kan* blokere eller fremme udviklingen af industrien. Uklarheden fremgår blandt andet af nedenstående citat fra en rapport til repræsentanternes hus i 1981:

While some industry and public officials believed that foreign investment affected seafood processors, others could discern little or no effect. Some believed that foreign investors may manipulate the industry while others believed that foreign investment supplies necessary and beneficial funds to U.S. seafood processors.

US general Accounting Office 1981, her fra Winograd 1981.

Flere undersøgelser af specielt de japanske investeringer i fiskerisektoren påpeger faren for at blive koblet alt for tæt på hovedmarkedet Japan. De japanske ejere "have little reason to seek out and develop markets other than Japan, which effectively reduces the opportunities for competition" (Dougherty 1978, i Orth & Dougherty 1980 s. 146). I den forbindelse ses de at forsinke udviklingen af bundfiskeriet (ibid.). På den anden side fremhæves her og i andre rapporter¹⁸, at de japanske investeringer samtidig har åbnet for markeder for hidtil uudnyttede produkter som lakserogn, og generelt givet adgang til kapital der ikke var mulighed for på det amerikanske kapitalmarked.

Det er altså ikke på denne baggrund muligt generelt at angive betydningen af udenlandsk kontrol med forarbejdningsindustrien i Alaska. Der er ingen tvivl om at de japanske investeringer i første omgang har været rettet mod at sikre kontrol med fiskeimporten til hjemmemarkedet. Det er derfor overvejende sandsynligt, at der ikke umiddelbart har været nogen interesse i at opsøge andre markeder – geografisk eller produktmæssigt - end de traditionelle japanske, som det er fremhævet i flere rapporter. I lakseforarbejdningen *kan* dette have haft en konserverende betydning i retning af at forarbejdning i størst mulige omfang ønskes placeret i Japan, af hensyn til arbejdspladser i Japan og kontrol med forarbejdningen. På den anden side hævdes at japansk kapital åbnede for det japanske marked for f.eks. lakse rogn, et højværdi-

¹⁷ Listen i Pacific Fishing magazine omfatter alle de store, samt hovedparten af alle øvrige fabrikstrawlere.

¹⁸ Blandt andet Japanese Investments in Alaska, department of Economic Development, State of Alaska 1974, i Orth & Associates 1980

produkt, der hidtil ikke var blevet udnyttet af lakseindustrien i Alaska. Med voksende udbud af laks på verdensmarkedet (se i afsnit 7.3 nedenfor) er det tvivlsomt om det fortsat er sikring af leverancer til hjemmemarkedet, der er den japanske kapitals orienteringspunkt, og derfor om den påståede ensidige orientering mod Japan fortsætter. På pollock/surimi området betød indførelsen af 200-sømile eksklusiv zone at de japanske fabriksskibe blev presset ud af amerikansk territorium, og dermed mistede en vigtig pollock ressource til det japanske marked. Her har investeringer i fangst- og fabriksskibe samt landanlæg til pollock forarbejdning tydeligt været en strategi for at sikre leverancer, eksempelvis de to landanlæg i Dutch Harbor som fortsat er blandt de største surimianlæg i Alaska (se afsnit 7.3 nedenfor).

Undersøgelserne har imidlertid påvist at fiskeindustrien er orienteret mod udlandet, ikke blot med hensyn til afsætning, men også ved at store dele af produktionen er kontrolleret af udenlandsk kapital gennem ejerskab eller andre midler. Dette kunne tendere mod at vælge produktionsformer og teknologiske løsninger der er orienteret mod ejernes hjemland, primært Japan, men for fabrikstrawlerne også Norge¹⁹. Hvor vidt fiskefabrikkerne på denne måde er mere integreret i produktions og teknologisystemet i ejernes hjemland, end USA/Alaska er umuligt at sige på baggrund af disse undersøgelser, men er et element, der skal inddrages i analysen af innovationsforløbene.

Mens den udenlandske indflydelse i fiskeindustrien i Alaska er dokumenteret, er der ikke lavet undersøgelser af indflydelsen fra kapital fra det øvrige USA. Parallelt med overvejelserne om betydningen for teknologiudvikling og intern innovationsdynamik af udenlandsk kapital, kunne økonomisk og driftsmæssig kontrol med fiskeindustrien i Alaska af kapital og personer bosiddende i USA udenfor Alaska have betydning.

Der er lavet undersøgelser af omfanget af arbejdskraft i fiskefabrikkerne, der ikke er bosiddende i Alaska. I perioden fra 1985-1995 har en varierende, men ganske lille del af arbejdskraften i fiskeindustrien være registreret bosiddende i Alaska. Det højeste niveau for arbejdskraft bosiddende i Alaska var 54 % i 1987. I 1990'erne har kun ca. 25 % været registreret som boende i Alaska (Alaska Economic Trend, marts 1996). Eksempelvis havde Trident Seafoods og Unisea, der i 1997 var de to største seafood forarbejdende virksomheder i Alaska målt på antal ansatte i 1996 henholdsvis 7 og 24 % ansatte der var registreret som bosiddende i Alaska, tilsvarende tal for 1991 var 10 og 20 % (NPFMC 1998)²⁰.

Undersøgelserne omfatter ikke specifikt ledelsesniveauet, eller kapitalens tilhørsforhold. Men store dele af fiskeindustrien administreres og drives fra delstaten Washington, primært Seattleområdet. Således udgår alle fabrikstrawlere i pollockfiskeriet i Beringshavet fra Seattle, ligesom samtlige de 12 største selskaber indenfor fiskeindustrien i Alaska i 1995 (med over 60 % af det samlede antal ansatte i

¹⁹ Eller Danmark for den sags skyld. Således fandt en fisker af dansk afstamning fra Vancouver i British Columbia, Canada det naturligt at hente sin fladfiske trawler i Hirtshals, selv om det var over 20 år siden han havde forladt Danmark (telefoninterview aug. 1996). Tilsvarende er hovedparten af fabrikstrawlerne i American Seafood International, der i begyndelsen af 1990'erne stod for 40 % af pollock fangst og forarbejdning til havs bygget i Norge, hvor hovedejeren Kjeld Røkke stammer fra (og fortsat residerer).

²⁰ Data stammer fra materiale til NPFMC meeting, 8. maj 1998. Det er baseret på data fra State of Alaska Department of Labor Occupational Data Base. I denne sammenhæng havde virksomhederne en politisk interesse i at vise så høj andel af Alaska residenter som muligt!

fiskeindustrien i 1995) har således hovedkvarter i Seattle området i delstaten Washington (Department of labor and workforce development, Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994).

En rapport angiver at den historisk etablerede infrastruktur i Seattle er så attraktiv, at enkeltfirmaer ikke bryder ud af strukturen. Hovedkvarterne skulle således lokalisere sig i Seattleområdet fordi støtteindustrier som forsikring, bank, teknisk og ledelsesmæssige service samt både reparation og vedligeholdelsesservice er lokaliseret her (US general Accounting Office 1991).

Dette bekræftes af Chris Riley, leder af surimi produktion og salg i Trident Seafoods (med 8 landanlæg og flere trawlere) i citatet nedenfor. Han fremhæver som forklaring på hovedkvarterernes lokalisering i Seattle med forskellen mellem Alaska og Seattle med tilstedeværelsen af serviceindustrien og kunder i Seattle. Men det har ikke bare historiske årsager. Han forklarer at medarbejderne finder Seattle billigere og mere attraktiv at leve i. Det betyder at omkostningerne til arbejdskraft er højere i Alaska end Seattle. Desuden er de interne afstande i Alaska så store, at Seattle er lige så tæt på fiskepladserne, hvor fiskefabrikkerne er lokaliseret, som befolkningskoncentrationen Anchorage. Med hensyn til transporttid og -afstand er Seattle altså lige så attraktiv som Anchorage.

It is possible to run a fish company in Kodiak or in Alaska, that's been done. But look at the distances between, say the Aleutians in the Bering Sea and the cities. It is as easy to get to Seattle as to Anchorage. Seattle is 15 degrees warmer, much less costly to live. If you were gonna have, say a 20 people office, you could probably hire the people right out of Seattle. If you open the office in Anchorage you have to move them up there and have to pay them more to live up there. And your customers are not up there. Down here you have customers. ... ¾ is export, a lot of this is in Asia. There are flights from Anchorage, but you can get a hell of lot more from Seattle. You got the support industry down here the dry docks, the shipyards. All the infrastructure of the fishing business is lot more accessible in Seattle.

Anchorage got ice in the winter. Seward is a small town. They have a small dry dock, where you can hall reasonable size vessels. To make the work you got to hire engineers and process people. The place to do it is Seattle. The infrastructure is so superior in the Puget Sound area. Living conditions are so much better that it doesn't really make sense economically if you are doing something in Alaska.

Chris Riley, Trident Seafood, int. 1997

Funktionerne knyttet til hovedkvartererne udføres fra Seattle, ligesom skibene udnytter værftsfaciliteterne her. Men også produktionsudstyret på de faste anlæg bliver vedligeholdt og opgraderet fra Seattle. Service på maskiner bliver udført af teknikere fra leverandørvirksomheden, der flyves ind til fiskefabrikkerne i Alaska. Anden løbende reparation og vedligeholdelse af produktionsanlægget foretages af egne ingeniører på stedet. Men ved hovedreparationer og opgradering af produktionsudstyret, der sker gerne hvert andet til fjerde år, afmonteres maskinerne og sejles til

Seattle for der at blive gennemgået af leverandørernes afdelinger her (Rob Rogers, lakseproducenten Icycle Seafoods, int. 1998)²¹.

Også med beslutninger med hensyn til investering i nyt udstyr, enten det er allerede fremstillede maskiner eller udvikling, tages i Seattle af de centrale beslutningstagere i hovedkvartererne her. Det beskrives af tidligere direktør i APS, nu i Seattle og et medlem af driftledelsen i et produktionsanlæg i Kodiak, samt maskinproducenten Baader i citatet nedenfor:

The plant manager got an idea of a new project or a way to augment efficiency of the processing line. If it involves more or new machinery, he will contract the general manger, which talks to the president who will accept the project.

Brian Kelly, Plant manager på APS i 1985, og chef for fabriksledere i Arctic Alaska, i Seattle

Decisions about investing in machinery are taken in the headquarter in Seattle. I guess the decisions would be different if they were taken here

Jim Ewing, Quality Control Manager (Tyson) Star of Kodiak, int. 1998

Mens beslutningerne tages i Seattle, samles væsentlige dele af driftserfaringerne fra produktionsanlæggene i Alaska også i hovedkvartererne i Seattle. Det skyldes at den administrative ledelse, salg mm. bor og arbejder i Seattle, men i produktionen på produktionsanlæggene i Alaska i højsæsonerne. Således var Terry Gardner fra Norquest netop på vej til 3 ugers arbejde på et af virksomhedens forarbejdningsanlæg i Alaska ved interview i Seattle i juni 1998. Chris Riley beskriver samme organisering i Trident:

I am in charge of surimi sales, as well as production. I am at the plants when we produce, and I am selling the rest of the time. I have my boots on, and sales are in second line for a moment, though I sell directly from the plant as well.

Han fortsætter:

The President just left for Alaska for the rest of the summer. He runs a Bristol Bay fishery. The Chief Financial Officer has a production job in chum salmon in south east. He will be there in 2 weeks with the boots on.

Chris Riley, Trident Seafoods, juni 1998

Når de administrative ledelser i hovedkvartererne for de fleste af Alaskas fiskeindustrier findes i Seattle og disse også i høj grad arbejder direkte som driftsledelser på produktionsanlæggene i Alaska er det forventeligt at det er i Seattle ledelserne interagerer med teknologiproducenterne. Maskinproducenten Baader beskriver her interaktionen med ledelserne. Selvom ideer eller spørgsmål formuleres på anlæggene i Alaska, bringes de til Seattle, hvor beslutninger om løsninger på problemerne tages. Den tyske producent Baader har kun salgskontoret i Seattle og sender derfor udformningen af de konkrete løsninger til hovedkvarteret i Europa.

²¹ Icycle Seafoods har 4 landanlæg og 5 fabriksskibe i Alaska.

An idea might be born in Akutan, but it isn't going anywhere before it is discussed in the corporate headquarter up the street [i Seattle, SE]. Our sales man will bring an idea back – or an question from Kodiak or Akutan, and he'll discuss it with Bob Slade, who is running this organization, Bob Slade will go to the president of the company right up the street. And develop a plan and then send it to Lübeck or Århus [Baaders hovedkvarterer].

The possibility to go across the street is crucial: proximity to the resources., Resources may be financial, maybe physical, maybe the fish, maybe corporate management – that's a resource. Of these three, only the fish is in Alaska, the rest is here. This is why the salesman of Alaska also covers Washington for us. That's typical for many other companies.

Joe Gnagey, Baader North America Corporation, interview maj 1998

Den fysiske nærhed til ledelserne anses for at være helt afgørende set fra maskinproducentens side. Ledelsen er i Seattle, mens Alaska kun har 'fisken'. Det fremgår ikke klart om der her refereres til de konkrete behov, eller 'fisken' også rummer formuleringer af behov.

Denne interaktion beskrives også af Gardner i Norquests hovedkvarter i Seattle²². På baggrund af konkret behov for en maskine i en af produktionsanlæggene i Alaska tegnede virksomheden selv en maskine og gik til en lokal producent i Seattle for at få den fremstillet. Virksomheden har på samme måde indgået i interaktion med en producent af en elektronisk vægt, Ryan fra Vancouver, Canada²³:

We figured out a machine and went to a manufacturer and said: Make this.. We use local manufactures, mainly in Seattle.

og senere:

Ryan had an idea of a motion scale for boats; he would modify and build it to a third or half the price of Marel. We bought one, but the main idea was to give feedback.

Terry Gardner, Norquest, hovedkvarteret i Seattle, int. 1998

Hovedkvartererne for fiskeindustrien i Alaska, der rummer den administrative kontrol, er overvejende lokaliseret i Seattleområdet. Strukturen med lokalisering af hovedkvarterer og produktionsanlæg bygger på en lang historisk tradition. Men ved siden af stivheden i investeringer i infrastruktur og servicefunktioner, fremhæver de interviewede ledelsespersoner fra fiskeindustrien manglen på kvalificeret arbejdskraft i Alaska, afstandene internt i Alaska og det generelle omkostningsniveau som forklaringer på fastholdelse af strukturen. Nærhed til maskinproducenter i Seattle fremhæves ikke som en grund til lokalisering. Men interviewene indeholder alligevel eksempler på at problemer i fiskeindustriene i Alaska løses i Seattle på baggrund af kendskab og interaktion mellem fiskeindustriens ledelser i Seattle og maskinproducenter.

²² Norquest har fabriksanlæg i 4 forskellige lokaliteter i Alaska, primært i den sydøstlige del, Alaska Seafood Marketing Institute 1997

²³ Her og på producentens hjemmeside refereres til at vægten er en billigere udgave af én af Marels elektroniske vægte.

Uanset om nærheden til maskinproducenterne medvirker til at fastholde fiskeindustriens hovedkvarterer i Seattle eller ej har lokaliseringen som konsekvens at løsningerne på teknologiske problemer i fiskeindustrien i Alaska søges blandt maskinproducenter i Seattle. Af kilderne fremgår at beslutningerne om større investeringer i maskiner eller andet udstyr tages i hovedkvartererne, og at det er maskinproducenter med repræsentation i lokalområdet, der involveres i løsning af problemerne.

Der er ikke baggrund i kilderne til at vurdere om det har konsekvenser for den konkrete udformning af de teknologiske løsninger, at beslutningerne tages i Seattle frem for i Alaska. Men eksporten af problemer og deres løsning fra produktionsanlæggene i Alaska til Seattle betyder at der ikke opbygges erfaring og rutiner med at formulere eksakte behov og søge løsninger på disse i Alaska, hverken på produktionsanlæggene eller i de lokale maskinværksteder, der kunne udnytte erfaringerne til at etablere fremstilling af maskiner til fiskeindustrien.

7.3 Pollockfiskeriet til surimi og fileter

Alaskan pollock eller Walleye pollock er den vigtigste af bundfiskene, når der regnes i mængder. Pollock er en torskefisk, med en længde på ca. 39 cm for de gydemodne hunner ved 4 års alderen. Pollock går i stimer, fra havoverfladen til 500 meters dybde og kan befiskes fra den er 4 år, men kan blive 10 år eller mere. Fiskeriet sker med midtvandstrawl fra trawlere.

Det er kun de største pollock der kan udnyttes til filetproduktion, mens hovedparten af ressourcen udnyttes til produktion af surimi, der er en protein masse, der er resultatet af en proces, hvor alle øvrige dele af fiskekødet udvaskes. Surimi bruges traditionelt til fremstilling af kamaboko (ferske fiskeretter) i Japan, der kræver helt frisk fisk. Det er derfor først med udviklingen af teknologi til frysning af surimi, kompakte produktionsanlæg til fabriksskibe, det blev muligt at udnytte en fjerntliggende fiskeressource som alaskan pollock (Gwinn 1992)²⁴.

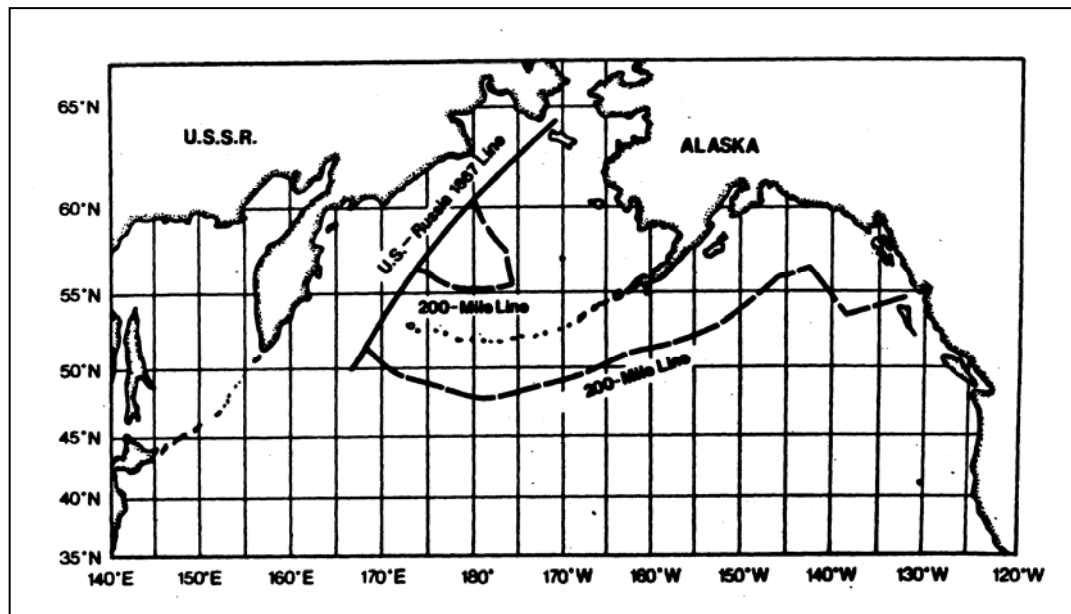
7.3.1 Pollockfiskeriets historie

Fiskeriet af pollock i det, der nu er 200 sømilen zonen ud for Alaska, udviklede sig fra i begyndelsen af 1960'erne, i forbindelse med et fald i forekomsten af yellowfin sole (tunger) og udviklingen af ny teknologi til at fremstille surimi i Japan. Fiskeriet af pollock blev i denne periode primært foretaget af fiskere fra Japan og i mindre grad fiskere fra Sovjetunionen. Fangsten oversteg fra 1970 til 1976 1 million tons, hvoraf 80 % blev fisket af japanske fiskere (Witherell 1996). Den amerikanske involvering i fiskeriet var meget begrænset, først i 1978, 2 år efter indførelsen af 200 sømilen zonen, nåede de amerikanske landinger af alaskan pollock over 1000 tons (MT) (Fisheries of the US 1994). Frem til 1975 blev der udelukkende fisket pollock i Beringshavet og

²⁴ Japanske forskere fandt i 1959 en metode til at stabilisere muskel proteinerne fra Alaska pollock under frysning. Da det i 1965 var muligt at fremstille fersk vand til vaske-processerne på fabriksskibe og der var udviklet flow-line systemer der sparede plads og arbejdskraft var betingelserne til stede for at japanske fiskere udnytte den fjerntliggende pollock ressource fra Beringshavet og det nordlige Stillehav omkring Alaska til surimi (Okada 1990).

ved Aleuterne. Siden er fiskeriet af pollock i Alaska bugten åbnet, hvilket i de første år blev udført af japanske fiskere (Balsiger 1990). Fiskeriet af pollock var stigende frem til midten af 1970'erne, men stagnerede og faldt der efter på grund af det massive fiskeripres i 1960'erne og begyndelsen af 1970'erne (Okada 1990)

Figur 7.9: Den amerikanske 200 sømle eksklusive zone ud for Alaska.



Kilde: AFDF 1987, figur 11, p II-16.

Den amerikanske 200 sømle zone blev erklæret med Magnuson Fishery Conservation and Management Act fra 1976. Magnuson akten havde som intention at amerikanisere fiskeriet og støtte udviklingen af de fiskerier, der var underudnyttede af fiskere fra USA. De første år efter 1976 rettede de amerikanske fiskere interessen mod andre fiskerier. En del af bundfiske-kvoten blev derfor stadig givet til udenlandske fiskere. Fra 1980 begyndte en del af fiskeriet at blive overtaget af amerikanere gennem joint venture aftaler med udenlandske fiskere, efterfulgt af en ren amerikansk overtagelse af fiskeriet.

Joint venture fiskeriet var en måde at få amerikanske fiskere involveret i blandt andet pollock fiskeriet, der hidtil udelukkende var foretaget af udenlandske fiskere. Balsinger fra National Marine Fisheries Service gav på en konference i 1989 et eksempel på hvordan joint-venture projekterne fungerede:

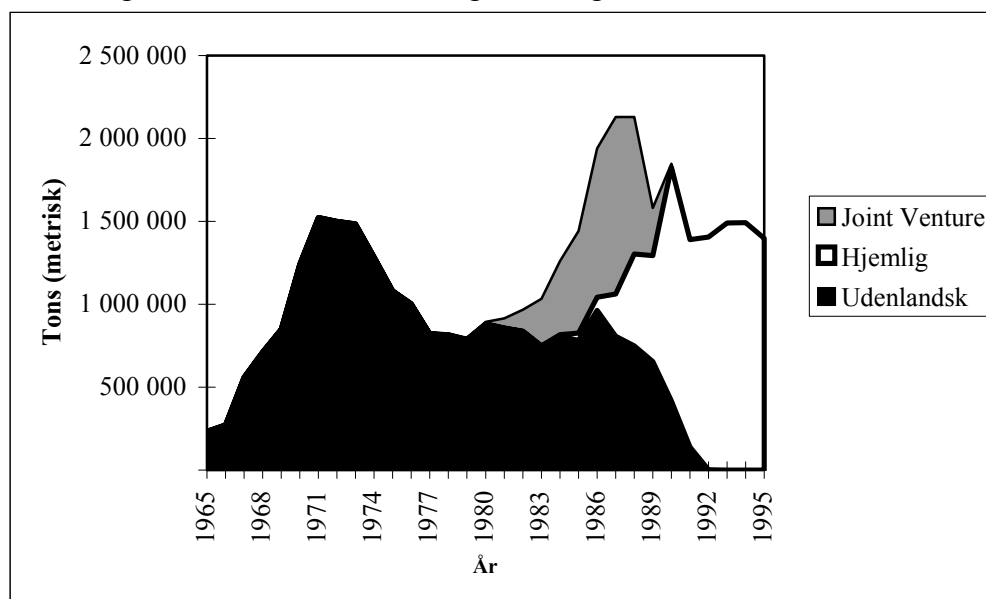
Part of the joint ventures, American draggers tow the net, tying it off to a buoy and then the mother ship, which is still in many cases a Japanese vessel, will pick up the cod end and drag it up the stern end and have a net full of fish that amount to 180 or 150 tons.

Balsinger 1990, s. 24

Selvom eksemplet ikke klart viser nogen interaktion og dermed direkte overførsel af viden mellem amerikanske fiskere og det japanske skib med surimiforarbejdning blev både fiskeri og forarbejdning amerikansk i løbet af en ganske kort årrække. I 1985

blev under 4% af pollock ressourcen fanget af amerikanske både, i 1987 ophørte rent udenlandsk fiskeri i nordøst Stillehavsregionen, mens det faldt drastisk i 1991 og var næsten ude i 1992. Joint venture fiskeriet sås fra 1980, men var udfaset igen i 1991, hvorved pollock fiskeriet reelt var på amerikanske hænder. Se figur 7.10 (NPAFC). To forhold medvirkede omkring 1980 til dette: Et fald i fiskeriet af red king crab, der pressede fiskerne her til at rigge om til bundfiske trawl, og 'Fish and chips-loven', der blandt andet gav fiskerettigheder og toldnedsættelser til udenlandske fiskere, der deltog i udviklingen af det amerikanske pollockfiskeri (Parsons 1993 og Gwinn 1992).

Figur 7.10: Pollock fangst ud for Alaska 1962 - 1996. Fordeling på udenlandsk, joint-venture og amerikansk fiskeri. Beringshavet og North Pacific samlet.



1965-1971 baseres på Japans pollockfangst i Beringshavet, idet USA's samlede bundfiskefangster er minimale (0 til 3 % af pollockfangsten), for Nordøst stillehavsregionen er USA's fangster af pollock gemt under andre fangster i 1965-1973 og derfor ikke med her. Tallene fra NØ Stillehavsregionen inkluderer minimale pollock fangster i Washington og Oregon, men ekskluderer Canadiske pollockfangster.

Data for 1972, er skønnet som gennemsnit af 1971 og 1973.

Kilde: 1965-1992: NPAFC 1997. 1993-1995: Kinoshita 1996 m.fl., table 17.

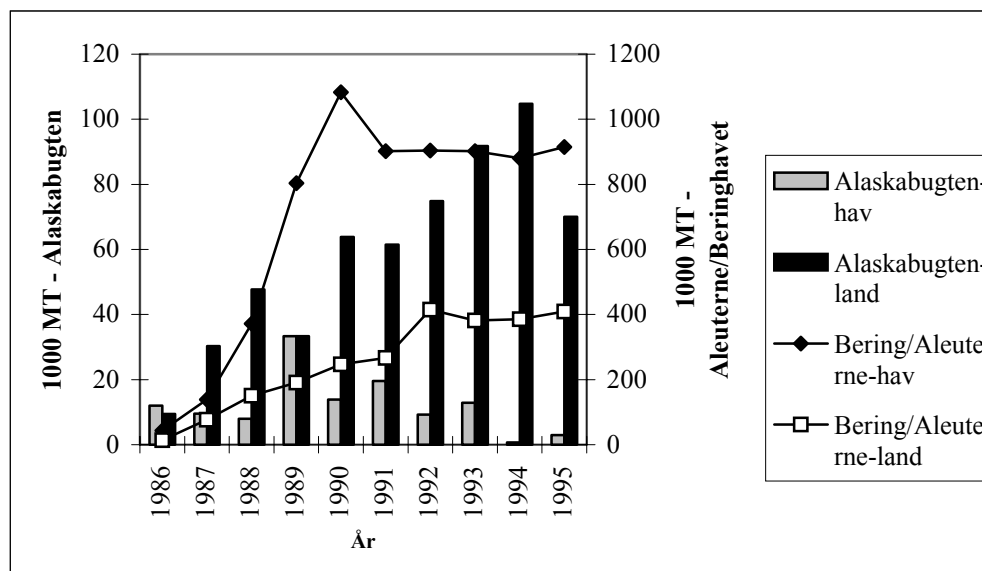
Et centralt forhold for økonomien i surimiproduktionen er længden af den periode, myndighederne af bevaringsgrunde tillader fiskeri kan tillades (sæsonlængden). Sæsonlængden er afgørende for hvor lang tid der er til at forrente de store investeringer der er bundet i forarbejdningsudstyret. I et eksempel fra 1987 forventes det at profitabiliteten kommer over 0 ved en sæsonlængde på ca. 125 dage om året, svarende til ca. 4 måneder. Fangstsæsonen opgives i 1987 til at være 7-10 måneder (Holmes & Riley 1987). I 1995 var sæsonen for off-shore fiskeriet 68 dage, for fiskeri til produktion på land 80 dage (Witherell 1996). Trods teknologisk udvikling lægger dette en betydelig begrænsning på økonomien i surimiforarbejdningen.

I forbindelse med amerikaniseringen af pollockfiskeriet blev der investeret i et stort antal trawlere, med stadig større volumen. Amerikaniseringen betød imidlertid ikke at

fiskeriet ud for Alaska blev foretaget af trawlere ejet af personer bosiddende i Alaska - tværtimod. Andelen af landinger af pollock fra fartøjer ejet af personer bosiddende i Alaska faldt fra 57% i 1986 til 3% i 1989, et tal der steg svagt til 5% i 1994. De Alaska bosiddende fisker især i Alaska bugten (Kinoshita m.fl. 1996, tabel 13).

En af de centrale konflikter i forbindelse med fordelingen af pollock ressourcen har været spørgsmålet om det er industrier på land eller til fabrikstrawlere til havs der skal have rettigheder til at forarbejde den. Der er forskellige økonomiske interesser bag henholdsvis fabrikstrawlere og landanlæg i Alaska, mens delstaten Alaska som en tredje part har interesse i at sikre arbejdspladser og beskatningsgrundlag i Alaska. Forholdet mellem de to forarbejdningstyper har været meget forskellig i Alaskabugten og Beringshavet. Fangsten i Alaskabugten udgør kun 7% af de samlede pollockfangster fra 1986-1994, men her bliver hovedparten af fangsten forarbejdet i land. I Beringshavet og ved Aleuterne, hvor de resterende 93% bliver fanget, forarbejdes en langt større andel til havs. Andelen steg fra 75% i 1986 til 81% i 1990, hvorefter det faldt til ca. 70% i årene derefter, på grund af rammeaftale om fordelingen mellem hav og landbaseret forarbejdning (Kinoshita m.fl. 1966 table 12). I 1992 blev der aftalt en politisk ramme for kvotatildeling for Beringshavet og Aleuterne, hvorefter 65 % af den tilgængelige kvota tildeles fabrikstrawlere med havproduktion og 35 % tildeles trawlere, der fisker til landbaseret produktion²⁵. Ved samme lejlighed indførtes 'Western Alaska Community Development Quotas' (CDQ), der kan tildeles enkelte samfund af oprindelig befolkning i det vestlige Alaska. De kan herefter lease eller sælge kvotaen og bruge provenuet til lokale udviklingsprojekter. Ved tildeling af kvotaer fordels i første omgang kun 75 % af hvad de første biologiske beregning giver grundlag for. Knap halvdelen af de i første omgang ikke fordelte 25 % af kvotaen (10%) uddeles som CDQ (NPFMC 1997).

Figur 7.11: Fordelingen mellem hav- og landproduktion af pollock landinger fanget i



hhv. Alaskabugten og Beringshavet og Aleuterne. 1986-1995.
Kilde: Kinoshita m.fl. 1966 table 12.

²⁵ Admendment 38 to the Bering Sea and Aleutian Island Groundfish FMP.

7.3.2 Udviklingen i pollockforarbejdning i Alaska

Betingelsen for den amerikanske udnyttelse af pollock ressourcen var etablering af produktion og marked for surimi, idet surimi er det vigtigste produkt fra den lille torskefisk. I et overslag over økonomien i et pollock-produktionsanlæg med rogn, filet, surimi, mel og olie produktion fra 1987 udgjorde surimi produktionen 55 % af produktionsvægten, men 67 % af produktionsværdien (Holmes & Riley 1987). I 1991 til 1994 udgjorde surimi mellem 45 og 56% af den færdige produktionsvægt af pollock fanget i Alaska. Fileter udgjorde i samme periode mellem 14 og 23% af produktionen. Af øvrige slutprodukter er fiskemel det væsentligste med hensyn til vægt, mens pollock rogn er vigtigst økonomisk, selvom den vægtmæssigt kun udgør mellem 4 og 7% af produktet. Der er kun en meget begrænset produktion af hele eller rensede pollock (Kinoshita 1996, tabel 33).

Mens der kun er rogn i en kort periode i forårsperioden, og den fjernes umiddelbart efter fangsten forarbejdes det resterende af fisken i en proces, der principielt er ens uanset om den foretages på havet eller på landanlæg.

De principielle led i produktionen af surimi er beskrevet i boksen nedenfor. Store pollock kan udnyttes til fileter, mens hovedparten er så små at de bedst udnyttes til surimi. Fiskekødet blotlægges (ved at skære bugen op eller en filetering og fjernelse af skind). Kødet findeles og vaskes, så farve, ben og andet kan presses ud af kødet sammen med vandet. Herefter tilsættes enkelte stoffer for at sikre holdbarheden ved frysning. Den frosne farveløse proteinmasse i frosne blokke sælges til videre forarbejdning til en række andre fødevarerprodukter. Se kapitel 9.1 og 9.2 for en nærmere præsentation af produktionsprocessen af surimi og pollock fileter.

Figur 7.12: Produktionsgangen i surimifremstilling:

- Frisk pollock hentes fra lager
- Hovedet fjernes og bugen åbnes og renses
- Eventuelt filetering og afskindning
- Fiskekødet hakkes i småstykker
- Det findelte kød vaskes 2 gange:
 - Kødmassen blandes med vand
 - Vand og urenheder (benstykker, blod farve mm) presses ud af kødmassen
- proteinmassen presses i en skruepresse for hovedparten af det resterende vand
- der blandes sukker og andre konserverende stoffer i
- Massen fyldes i bakker og fryses i blokke
- Blokkene pakkes og lagres til salg og videre forarbejdning

Kilde: AFDF 1987, s. III-1

7.3.3 Markedet for surimi

Det amerikanske hjemmemarked for surimi var meget småt frem til 1980, hvor der blev oprettet flere anlæg til crabstick produktion. Forbruget blev her dækket af import fra Japan. Et voksende amerikanske forbrug af surimibaserede produkter, som imiteret krabbekød og pasta-lignende produkter, op i gennem 1980'erne, gav et hjemmemarked for amerikansk surimi, der nåede 40.000 t i 1985 (Holmes & Riley

1987). Markedet voksede så stærkt, at manglende udbud af amerikansk produceret surimi i 1986 blev fremhævet som en flaskehals for amerikansk produktudvikling af surimibaserede produkter (Kelly 1990)²⁶.

Selvom hjemmemarkedet er vokset stærk, er Japan det væsentligste marked for amerikansk surimi. Frem til 1985 kontrollerede Japan import af fisk gennem en '98 lande kvota', der ikke åbnede for import af lavprisfisk som pollock, som Japan til da havde været selvforsynende med. Efter amerikansk pres åbnede Japan for importkvota fra USA på såvel joint venture fangede pollock som surimi produceret i USA. Kvotaen var i 1. halvår af 1985 270.000 tons (Billy 1990). En anden årsag til åbningen var underskud af råvarer til surimi til det japanske marked efter indførelsen af 200 sømle grænser og generelt overfiskeri (Okada 1990).

Det japanske marked er stadig helt afgørende som eksportmarked. Således aftog Japan over 80 % af den eksporterede rogn og surimi fra Alaska, Washington og Oregon i 1993 og 1994, mens mellem 25 og 30 % af fileteksporten gik til Japan (Kinoshita m.fl. 1996 table 39)²⁷.

Der er altså sket en meget hastig udvikling indenfor fiskeri og forarbejdning af pollock, idet industrien er vokset fra ingenting i 1984 til at forarbejde en fangst på 1,5 mill. tons pollock i 1995. Japan udgør det traditionelle og fortsat det afgørende marked for surimi og rogn. Men det er ikke det japanske marked, der har trukket det amerikanske pollock fiskeri i gang. Det japanske marked blev dækket af fiskeri på den samme ressource også før 1976. Udviklingen af det amerikanske fiskeri og forarbejdning af pollock er snarere sket på baggrund af et ønske om at udnytte pollock ressourcen, der blev amerikansk med den eksklusive 200 sømle zone i 1976. Der er derfor tale om et resourceskub (med fiskere og et politisk niveau som aktører).

7.4 Laksefiskeri og - forarbejdning

Der er 5 arter af laks i Alaska: sockeye (red), chinook (king salmon), coho (silver), pink (humpy) og chum (dog)²⁸. Laksen er en anadrom fisk, den kan leve både i fersk og salt vand. Lakseynglen klækkes i floder 10-1200 km fra havet. Alt efter art bliver lakseynglen i ferskvand 1-3 år, hvorefter de trækker ud i havet. Her bliver laksen i en årrække; 2-4 år, hvorefter den vender tilbage for at gyde i den flod, den oprindeligt kom fra. Både hanner og hunner dør efter gydningen. Hovedparten af fangsten bliver taget i 'lakse-løbet', når de gydemodne laks går op ad floderne på vej til gydepladsen. Laksens livscyklus betyder store udsving i hvor mange laks, der det enkelte år vender tilbage for at gyde. Nogle laksestammer har i perioder haft relativt forudsigelige udsving, men generelt er det vanskeligt at forudsige hvilke år der giver store og små 'løb'. Uforudsigeligheden i mulige fangstmængder øger usikkerheden omkring

²⁶ Det skal dog bemærkes at det er en surimi producent (fra Alaska Pacific Seafood), ikke en surimi-aftager, der udtaler dette.

²⁷ Da en stor del af produktionen i Alaska går om Washington og Oregon før eksport er det mest relevant at betragte eksporten fra alle tre stater.

²⁸ De 5 arter er rent genetisk med i familien af salmonider, og benævnes almindeligvis for 'laks', hvilket også vil blive brugt i afhandlingen. Biologisk er de imidlertid tættere på ørred end på atlantisk laks, hvilke har betydning for fjernelse af nerveben eller pin bone, som det vil fremgå nedenfor.

investeringer i alle led af laksefiskeriet, ligesom de korte sæsoner betyder at investeringer der er specifikke for laks kun kan benyttes i en lille del af året i såvel fiskeri som fiskeindustri. Lokale fiskerier kan have sæsoner på ganske få timer eller dage før kvoten er opbrugt, mens industrien der kan aftage fra flere områder har lidt længere sæsoner for lakseforarbejdning.

7.4.1 Laksefiskeriet i Alaska

Som fangstmetoder benyttes i dag primært snurrevod, garn og linefiskeri²⁹.

Snurrevod er den mest udbredte fangstmetode. Laksen indfanges ved at et net sættes ud i en stor cirkel omkring en stime. Nettet trækkes sammen i bunden som en pose, og hales om bord på båden eller i land.

Fiskeri med garn er det næststørste fiskeri. Laksen fanges når den svømmer ind i garnet og hænger fast med gællerne i maskerne. Fiskeri med garn har været brugt i århundreder af den oprindelige befolkning, og var det første redskab brugt af vestlige kommercielle fiskere i Alaska. Garnet er rektangulært med flydere i overkanten og lodder i underkanten for at holde det udspændt. Det kan være stationært, og løbende rygtes fra båd, eller til fods i områder med et stort tidevand. Driv-garnet er dog mere udbredt, hvor garnet sættes fra båd, og fisker mens båden driver (Browning 1974 og Freeburn 1984).

Dørgning eller linefiskeri udgør kun en lille del af Alaskafiskeriet, men leverer den bedste kvalitet laks, og er væsentligste leverandør af fersk laks (Browning 1974). Linefiskerne fanger hovedsageligt chinook og coho laks. Fiskeriet sker fra en båd med en eller flere liner med en enkelt krog. Hovedparten sker med 5 liner med en enkelt krog på hver, hængende fra hver side af båden.

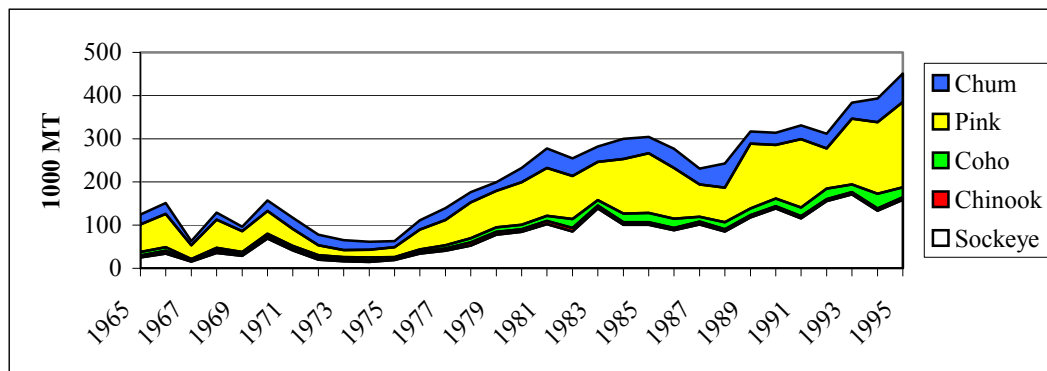
Frem til 1959 var bundgarnsrusen det mest udbredte fangstredskab. Bundgarnet består af et langt net, der udgår fra land og leder laksen ind i et system af ruser, hvorfra den ikke kan slippe ud. Bundgarnene blev opstillet i floderne, for at tage laksen, når den var på vej op ad floden for at gyde. Bundgarnsfiskeriet var dyrt at etablere, men krævede derefter blot en enkelt vagtmand til at beskytte fangsten mod tyveri. Laksen kunne stå i rusen i længere tid uden at omkomme. Systemet virkede derfor som en buffer for fabrikkerne i perioder med større fangster, end der kunne forarbejdes.

Laksefangsterne holdt sig på et lavt niveau de første 20 år efter Alaska blev optaget som del-stat i USA, hvor reguleringen af laksefiskeriet overgik fra U.S. Bureau of Commercial Fisheries til Alaska Department of Fish & Game. Først i slutningen af 1970'erne begynder laksefangsterne at stige til niveau med et tidligere boom i 1930'erne. Herefter stiger mængden af laks, på grund af udsættelse af lakseyngel, som et resultat af regulering af fiskeriet, og den amerikanske andel af fangsterne af stillehavslaks stiger som følge af 200 sømilet fiskerizonen³⁰.

²⁹ En sidste fisketeknologi er fiskehjulet, der består af en flydepram med et stort skovlhjul, der skovler laksen op i det den passerer prammen på vej op ad floden til sin gydeplads. Hjulet drives af strømmen i floden og er blevet brugt fra 1800' tallet. Fiskehjulet tager mindre end 1% af laksefangsten i Alaska og der kun i kommerciel brug i Yukon River (Rearden 1983)

³⁰ De samlede fangster af laks i Stillehavet fra Canada, Japan og USA stiger i perioden, men det er primært amerikanske fiskere der tager de stigende mængder (NPFAC 1997)

Figur 7.13: Landinger af de fem laksearter fra Alaska farvande, 1965-1995. 1000 metriske tons rund vægt.



Kilde: Alaska department of Fish and Game 1965-1995 og NPAFC1997.

NB: fordelingen mellem de 5 arter er skønnet for 1965 - 1968, på baggrund af relativ fordeling i 1964 og 1969.

Reguleringen af fiskeriet blev specificeret på de enkelte lakseløb, netlængder og maskestørrelser. Den samlede kapacitet i fiskeriet blev reguleret ved at alle deltagende både skulle registreres, og kunne derefter kun deltage i laksefiskeriet i ét område i hver sæson. For det enkelte fiskeri var der ikke nogen kapacitets begrænsning. En vigtigere regulering var at lukke fiskeriet i perioder for at sikre en del af årgange nåede frem til gydepladserne. Det vil i mange tilfælde snarere sige at fiskeriet blev åbnet i begrænsede perioder, af helt ned til få timers varighed per sæson (Crutchfield & Pontecorvo 1989). I 1973 blev der yderligere indført et licenssystem ved 'Alaskas Limited Entry Law' administreret af Limited Entry Commission. Der blev opstillet tre kriterier for at få licens til at deltage i fiskeriet: -graden af økonomisk afhængighed af det konkrete fiskeri, -tidligere andele i fiskeriet og -ansøgerens mulighed og intensjon om at deltage aktivt i fiskeriet (Richards 1989). Samtidig blev der etableret 37 anlæg til udklækning af specielt yngel af pink laksen, hvilket har været afgørende for væksten i fangster af pink de følgende år (Matulich 1993).

7.4.2 Lakseindustrien i Alaska

I den kommercielle lakseindustri er forarbejdning til konserver den traditionelle forarbejdningsform. I Alaska begyndte den første konserver forarbejdning i 1878, men udviklede sig hurtigt og bredte sig til hele Alaska. Det dominerende træk var at dele af produktionsapparatet samt arbejdskraften blev sejlet til Alaska fra Los Angeles eller Seattle for sæsonen, hvorefter de returnerede (se bilag 7 om den historiske udvikling i lakseindustrien i Alaska). Efter at forarbejdning til konserver havde været den helt dominerende forarbejdningsform i knapt 100 år blev frysning den vigtigste konserveringsform for laks fra Alaska i årene efter 1965. Frysningen af laks slog først for alvor igennem i slutningen af 1960'erne og begyndelsen af 1970'erne. Skiftet i produktionsform medførte i første omgang markant højere landingspriser (ex-vessel) på laksen (Gunnar Knapp, pers. korrespondance 1997).

Allerede i 1967 købte den japanske koncern Taiyo 50 % af Pacific American Fisheries (der havde det første større fryseskib i Alaska) (King, pers. korrespondance 1997), men specielt efter udelukkelsen af de japanske fiskere ved etableringen af 200 sømilege grænsen i 1976, havde japanerne problemer med leverancen til hjemmemarkedet. I

forbindelse med krise i konserveres industrien i Alaska fra 1960'erne og frem blev der tilført japansk kapital til lakseindustrien i form af opkøb, eller som lån til skift fra forarbejdning til konserveres til frossen stand og rogn, ofte med aftaler om betaling i form af frosne produkter³¹. En række af de på det tidspunkt største producenter i Alaska kom i vanskeligheder; New England Fish Company lukkede, Libby, McNeill & Libby samt Alaska Packers begyndte en nedlukning af deres aktiviteter i Alaska, mens Icicle Seafood kun lige overlevede (Richards 1989). Antallet af produktionsanlæg med forarbejdning til konserveres er faldet i hele perioden, fra over 100 i 1960 til 47 anlæg i 1973, 33 i 1982, bare 21 i 1992 for at stige til 31 i 1997. Tilsvarende er antallet af anlæg til fersk og frost forarbejdning steget fra 24 i 1967 til 91 i 1997. Disse tal indholder dog alle landanlæg, dvs. også forarbejdningsanlæg for pollock og andre bundfisk (US Bureau of Census 1975, 1985, 1995 og 2000).

Der er stor forskel på produktionsprocessen for dåsekonservering og produktion af frosne laks. De principielle led i produktionen beskrives i boksene nedenfor. Ved dåsekonservering af laks fjernes hoved, hale, finner og indvolde fra laksen, mens skind og ben forbliver. Den hele laks udskæres i passende stykker, hvorefter de pakkes med vand og salt. Dåsen lukkes og trykkoges. Efter afkøling sættes etiketter på dåsene og de kan pakkes og lagres. Store ben og skind kan fjernes af forbrugeren, mens de mindre ben - herunder nerveben går i opløsning i kogning og den efterfølgende lagring.

Figur 7.14: Produktionsgangen i dåsekonservering:

- losning af nyfanget laks
- slagtning: hoved, hale og finner skæres af og indvolde fjernes
- rensning: blod og rester af indvolde og finner fjernes
- laksen skæres i skiver og pakkes i dåser
- lukning af dåserne
- dåserne koges
- etiketter sættes på
- pakning og lagring af dåserne

Kilde: Freeburn 1976, Newell 1988

Produktion af fersk eller frossen laks bliver laksen rensed for indvolde, hvorefter den kan forarbejdes med det samme eller fryses for senere forarbejdning. Den frosne laks sælges rensed i hel frossen tilstand, eller fileteret og forarbejdet i forskellige grader.

I boksen nedenfor er eksempler med halve sider med skind og skind og benfri portioner. Ben og skind må fjernes for fremstilling af en række lakseprodukter beregnet til umiddelbar brug hos slutbrugeren (convenience food). Maskiner udviklet til andre fiskearter kan justeres til at fjerne skind og de store ribben, mens de mindre nerveben eller pin bones er specielt vanskelige at fjerne i laks, se nærmere om dette i kapitel 8.3.

³¹ Fryseteknologien var tilgængelig i 1940'erne, men det er først i løbet af 1950'erne den kommer i brug i Alaska (Richards s. 78), selvom frysning fortsat er minimalt i forhold til dåsekonservering. Det første fryseskib 'Reefer King', der kom til Alaska umiddelbart efter 2. verdenskrig, var relativt lille, mens det første storskala fryseskib 'Neva' fra Pacific American Fisheries blev anset for at være state of the art. Husholdningsmarkedet for frossen laks var endnu ikke udviklet, så i den første periode med fryseskibe blev laksen frosset for senere dåsepakning udenfor territoriet (King 1997, pers. Korr.).

Figur 7.15: Produktionsgangen i laksefrysning:

- indhentning af den nyfangede laks
- indvolde fjernes,
- blod og rester af indvolde fjernes

hel rund laks – direkte til pakning, frysning og lagring

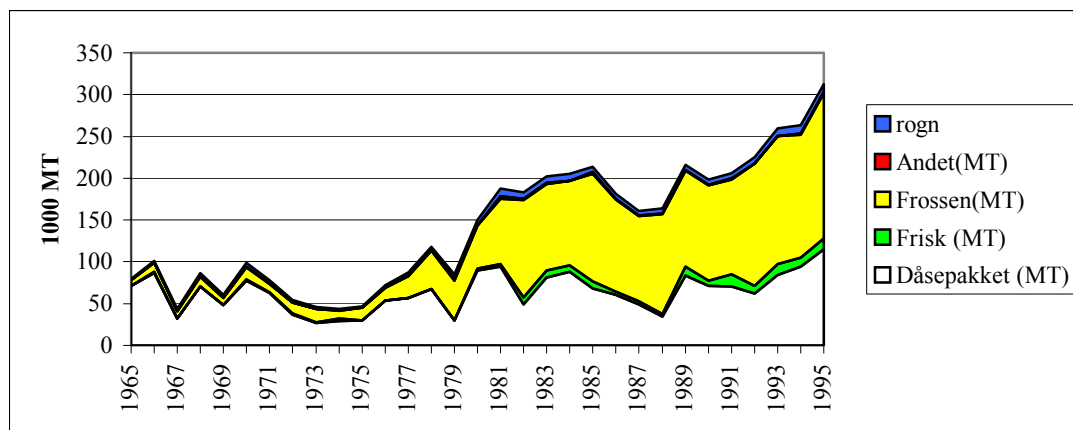
laksesider - hoved, hale og finner skæres af
- laksen fileteres,
- derefter til pakning, frysning og lagring

portioner: - hoved, hale og finner skæres af
- filetering,
- skindet fjernes,
- benrester fjernes manuelt
- udskæring
- pakning, frysning og lagring

Kilde: diverse interviews med repræsentanter fra industrien: Rob Rogers, Icicle Seafoods, Terry Gardner og Bill Gilbert NorQuest Seafood samt Mike Cusack, EC. Philips.

Ændringerne i produktionsformen kan ses i salget af lakseprodukter fra Alaska. Således er mængden af dåselaks stagneret i perioden, mens de stigende fangster er kanaliseret over i fersk og frossen fisk (figur 7.16). I relative termer er forarbejdningen til konserves faldet fra at omfatte 90 % af produktionen i begyndelsen af perioden til i 1995 at omfatte knapt 40 % af vægten af den producerede laks. Det skal dog med i billedet, at det er sket samtidig med at fangst og bearbejdning er steget voldsomt. Mængden af dåsepakkede produkter er derfor ikke faldet over perioden.

Figur 7.16: Lakseprodukter Alaska 1965-1995. Konserves, fersk, frossen og andet. 1000 metriske tons.

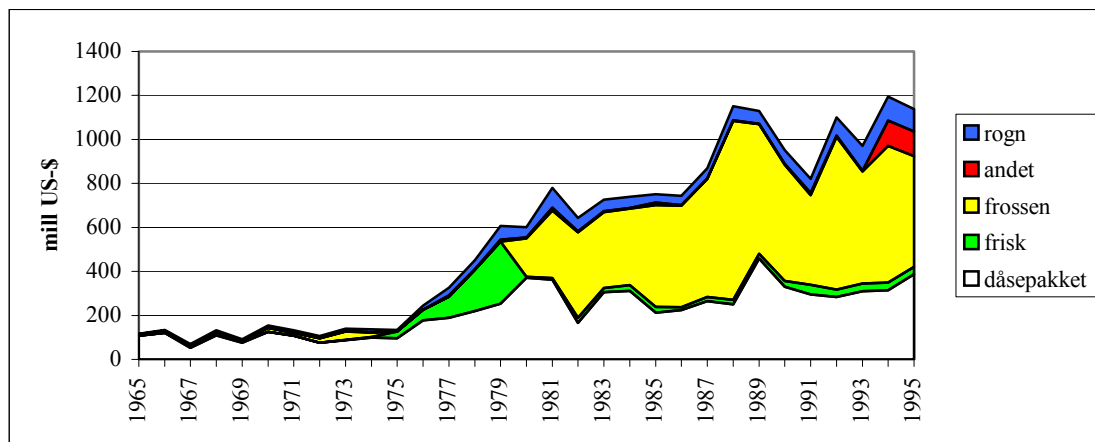


Kilde: AFDG (Alaska department of Fish and Game) (1965-1995)

Betragtes værdien af lakseproduktionen ses at værdien af frossen laks er steget til også at udgøre ca. halvdelen af den samlede produktionsværdi. Til gengæld ses at

produktionen af lakserogn udgør en 5-10 % af den samlede værdi fra 1967. De sidste år i perioden er produktgruppen 'andet' – blandt andet røgede produkter, udgør en hastigt voksende del af produktionsværdien, der nærmer sig yderligere 10% af produktionsværdien de sidste 2 år af perioden.

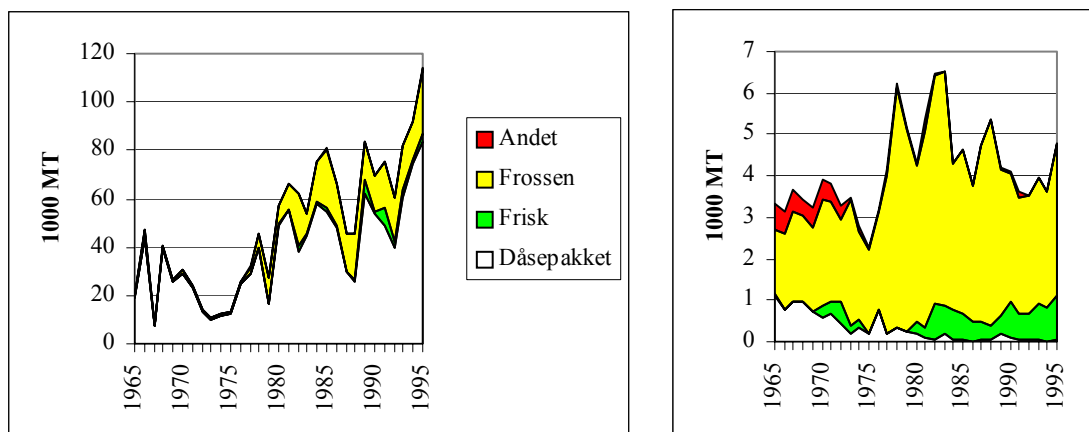
Figur 7.17: Værdien af lakseprodukter Alaska 1965-1995. Konserves, fersk, frossen, andet og rogn. Mill. US-\$ løbende.



Kilde: AFDG (Alaska department of Fish and Game) (1965-1995).

Der er imidlertid store forskelle på hvilken produkter, der er dominerende indenfor hver af arterne. Pink Salmon, der er 35 % af produktionsvolumen, bliver fortsat primært pakket i dåse, mens frysning er den dominerende form for forarbejdning for de øvrige 4 arter, mest udtalt for den store Chinook laks (der blot udgør 1,5 % af produktionsvolumen), der stort set ikke længere pakkes i dåse, se figur 7.18 a og b.

Figur 7.18a og 7.18b: Produktionsformer for Pink salmon (a) og Chinook (b) fra Alaska 1965-1995. 1000 metriske tons., eksklusiv rogn³²



Kilde: AFDG (Alaska department of Fish and Game) (1965-1995).

Indenfor den traditionelle forarbejdning til konserves er der kun sket mindre ændringer i den forløbne periode. En af de ny udviklingstendenser er 'salmon in a poach', der er pakning i metalfoliepakker, der lige som dåserne koges efter de er lukket. Her benyttes findelt laksekød uden skind og ben, og kommer derved til at konkurrere med dåsetun (ASTF 1998a). Indenfor frossen og fersk fisk

³² I de statistiske kilder skelnes ikke mellem rogn fra de forskellige laksearter.

eksperimenteres der med portionsanretninger eller blokfrysning af skind og benfri laks. I begge tilfælde er muligheden for at kunne fjerne alle ben, inklusive de meget faste nerveben et centralt punkt for at kunne udnytte laksen til de ny produkter. Endelig er der i mindre omfang startet lokale produktioner af røget laks på small scale niveau.

7.4.3 Markedet for lakseprodukter

Markedet for lakseprodukter har været under stærke forandringer i perioden. På lang sigt er priser og markeder blevet presset af en stærk udvikling i produktionen af opdrætslaks, der i slutningen af 1990'erne passerede produktionen fra vild laks i volumen.

I Alaska er der sket drastisk udvikling i perioden. Mængden af lakseprodukter er mere end tredoblet over perioden. Den forøgede mængde af laks har givet plads til udvikling af en helt ny produktions og markedsstruktur. Mens det traditionelle produkt i lakseindustrien har været konservering af laks på dåse til engelsksprogede lande, medfører tilførsel af japansk kapital et skift mod frossen laks, der i høj grad efterspørges på det japanske marked. Det er tilsyneladende markedet, der trækker lakseindustrien i retning af produktion af frosne produkter. Teknologien til fryseindustrien var allerede udviklet og i brug i andre fiskerier og fødevarerbrancher på tidspunktet for skiftet.

Ved slutningen af perioden er Markedet for dåselaks primært USA, men Storbritannien og Canada er de væsentligste eksportmarkeder, der i 1993 og 1994 aftog omkring $\frac{3}{4}$ -dele af den samlede amerikanske eksport af dåselaks (Fisheries of the United States 1994)³³. På fersk og frostsiden er Japan det afgørende eksportmarked. 75-80 % af den amerikanske eksport af fersk og frossen laks gik til Japan i de sidste år af perioden. Det er uklart hvor stor en del af frost produktionen, der aftages i USA, men det er formentligt en mindre del, da den samlede eksport i 1993 af fersk og frossen laks svarer til 90 % af Alaskas produktion af disse produkter (Fisheries of the United States 1994)

7.5 Opsamling

Vi har her set på fiskerisektoren og sektoren for produktionsmiddelindustri, for at kunne diskutere om og hvordan de kan udgøre komplementære sektorer, der kan indgå i strukturelle spændinger og dermed trække innovation af maskiner til fiskeindustrien i gang.

Produktionsmiddelindustrien i Alaska er meget lille. Der er ikke registreret nogle producenter af maskiner til fødeindustri i Alaska. Det er derfor meget tvivlsomt, om der er virksomheder og personer, der kan udgøre en komplementær branche for innovation af maskiner til fiskeindustrien. Antallet af ansatte i de typer af

³³ Vurderet ud fra US tal. Men fordelingen gælder også specifikt for laks fra Alaska, idet Alaska produktion af dåselaks udgør 80-95% af den samlede dåselakseproduktion i USA i perioden 1985-1993, Fisheries of The United States 1994, s. 61.

virksomheder, der kunne udgøre et fagligt miljø, teknisk vidensbase og arbejdskraftreserve for producenter af maskiner til fiskeindustrien er stigende. De udgør dog stadig en ganske lille størrelse absolut og relativt. Det gælder også i sammenligning med USA som helhed. Det er ikke nødvendigvis noget problem for opstart og etablering af en lille fremstillingsvirksomhed. Et manglende industrielt miljø kan imidlertid være en bremse for vækst i virksomheden, blandt andet fordi et lavt antal ansatte i sektoren indenfor delstatens grænser kan give problemer med at skaffe arbejdskraft til bestemte opgaver, på trods af den relativt høje mobilitet blandt arbejdskraften i USA.

Internt på fiskefabrikkerne er der et antal ansatte til at varetage teknisk drift og vedligeholdelse, der svarer til størrelsen af fremstillingsindustrien udenfor. Internt på fabrikkerne sker der løbende mindre innovationer, tilretning af maskiner osv., men der er ikke eksempler på at disse har været kilde til etablering af selvstændige produktionsmiddelvirksomheder i Alaska.

Fiskeri og fiskeforarbejdning en af de vigtige sektorer i Alaskas økonomi, med 8-10 % af den samlede beskæftigelse og en svingende andel af værdiskabelsen omkring 5 % af den samlede BNP de sidste 10 år af perioden (dog 8% hvis der ses bort fra værdiskabelsen i forbindelse med olieproduktion).

I forarbejdningen er der sket afgørende skift i perioden fra 1965 til 1995. Den traditionelle forarbejdning til konserver (primært laks), er stagneret, mens de stigende fangstmængder er gået til forarbejdning til frost og fersk tilstand. Det er også disse dele af industrien der har det højeste investeringsniveau på over 4 % af omsætningen i perioden. For producenter af maskiner til fiskeindustrien er det derfor i industrien der forarbejder fisk til fisk eller frossen tilstand, det største marked potentielt har været i perioden.

Selvom der er sket voldsomme forandringer i de to dele af fiskeindustrien der her fokuseres på, er det meget forskellige udviklinger.

Fiskeri og forarbejdning af Alaskan Pollock er helt nyt i amerikansk sammenhæng, idet det amerikanske fiskeri efter pollock først startede i 1980. Selvom pollock kan bruges til fileter, der var et kendt produkt på det amerikanske marked også i 1980, er muligheden for at producere surimi en forudsætning for at kunne udnytte alle størrelser af pollock ressourcen. Idet såvel teknologi til produktion af surimi, som markedet for surimi var japansk, forudsatte udnyttelsen af pollock ressourcen derfor en overførsel af kendskab til forarbejdningsteknologien og en accept af amerikansk fremstillet surimi på det japanske marked. Begge forhold har været vigtige for den amerikanske overførsel og implementering, samt egen udvikling af teknologi til forarbejdning.

Den traditionelle lakseindustri er forandret meget i perioden. Mængderne af laks der fanges og forarbejdes i Alaska er steget fra ca. 80.000 til over 300.000 metriske tons. Det er fortsat vild laks, der fanges og forarbejdes indenfor korte sæsoner. Den traditionelle forarbejdning til konserver er stagneret, mens de stigende mængder af laks er blevet forarbejdet til fersk eller frossen form. Desuden er lakserogn begyndt at blive udnyttet af det krævende, men godt betalende japanske marked. Med hensyn til produktudvikling eksperimenteres der indenfor såvel konserver som fersk og frost

industrien. I begge tilfælde er muligheden for at kunne fjerne alle ben fra laksen på en hurtig og effektiv måde central.

Fiskeindustriene i Alaska er karakteriseret af en geografisk ejerstruktur med stor ekstern kontrol. En betydelig del af kapitalen er udenlandsk, mens hovedparten af administration, marketing og overordnet ledelse sker fra Seattle, i delstaten Washington. Om det er til fordel eller ulempe for fiskeindustriens generelle økonomi er vanskeligt at afgøre. Der er risiko for at fastlåse industrien til bestemte markeder (hvilket den fortsatte orientering mod Japan kunne tyde på), men kapital og ledelse udefra trækker samtidig ny produkter og markeder med sig.

Med hensyn til at etablere samarbejde omkring teknologiudvikling, er den geografiske videnstruktur i fiskeindustrien af stor betydning. Viden og beslutninger koncentrerer sig i hovedkvartererne i Seattle, idet beslutningskompetencen og overordnet ledelse er her, samtidig med at en del af driftserfaringer også samles i Seattle, fordi mange driftsledere af produktionsanlæggene i Alaska er hjemmehørende i Seattle.

Sat på spidsen er der formentligt ikke noget sted i Alaska hvor der er koncentreret lige så meget viden om problemerne i Alaskas fiskeindustrier, som i Seattle.

Interviews med ledelsespersoner i fiskeindustrier og teknologiproducenter i Seattle beskriver samtidig en tæt interaktion mellem beslutningstagere med driftserfaringer i Seattle og maskinproducenter i Seattle i forbindelse med søgning på teknologiske løsninger på problemer på produktionsanlæggene i Alaska. Det betyder at løsninger på disse problemer ikke søges i Alaska. Den geografiske forskydning af erfaringer fra produktionen i Alaska til Seattle hvor også beslutningskompetencen er, ser derfor ud til at blokere for at løsninger på problemer i fiskeindustrien i Alaska søges i Alaska.

Det er derfor et spørgsmål om Alaskas fiskeindustri, trods stort volumen, overhovedet udgør en komplementær branche i forhold til at igangsætte innovation og produktion af maskiner til fiskeindustri i Alaska. Dette spørgsmål skal vi se på i næste kapitel. Hvorvidt Alaska fiskeindustri kan udgøre en komplementær branche for innovation og produktion af maskiner til fiskeindustrien i Seattle er et andet spørgsmål, der ikke er set på her.

Kapitel 8

Analyse af innovation af surimilinie og pinbonemaskiner samt uformelle interaktionsfremmende institutioner

I kapitlet diskuteres om der kan identificeres interaktionsfremmende uformelle institutioner som formidler samarbejde og interaktiv læring i fire innovationsforløb. Det ene forløb markerer starten på surimiforarbejdning i Alaska, de tre øvrige er forsøg på at udvikle maskiner til at fjerne nerveben (pinbonemaskiner¹) fra laks. Forløbene har forskellig karakter, men udgør nogle af de eneste delvist gennemførte innovationsforløb indenfor maskiner til fiskeindustrien, der har fundet sted i Alaska. Surimilinen indgår som en del af et større projekt med det formål at udvikle en industri omkring udnyttelsen af Alaskan Pollock, der hidtil ikke var blevet udnyttet af USA. Udviklingen af proceslinien er derfor kun en del af et større udviklingsprojekt, der også indbefatter etablering af marked, mobilisering af producenter mv. De tre innovationsforsøg i laksektoren har mere karakter af at være isolerede projekter omkring innovation af enkelte maskiner. Disse foregår imidlertid også i en politiseret atmosfære, hvor udviklingen af maskinerne søges initieret for at udvikle nye lakseprodukter. Samtidig søges udviklet et nyt, bedre betalende marked for disse produkter. Dette sker dog ikke som et samlet projekt, men som parallelle processer.

Kapitlet er struktureret i første omgang i to dele, henholdsvis omkring surimifremstilling og maskiner til at fjerne nerveben fra laks. Begge afsnit søger at placere udviklingsforløbene i en politisk og teknologisk sammenhæng, for derefter at fokusere på de konkrete innovationsforløb. De konkrete innovationsforløb er nærmere beskrevet i bilag 1 og 2. Her introduceres til teknologien, hvorefter det diskuteres hvilke eksterne relationer og videnskilder der har indgået i innovationsprocessen, og disse søges karakteriseret. Til sidst i kapitlet diskuteres om der kan identificeres forskellige typer af eksterne relationer med tilhørende uformelle interaktionsfremmende institutioner, og i givet fald hvilke karakteristika de har.

¹ Den danske oversættelse af pin bone removal machines vil være maskiner til at fjerne nerveben. Men da også danske producenter af disse maskiner benytter betegnelsen pin bone removal vil maskinerne her blive benævnt pinbonemaskiner.

8.1 Surimifremstilling i Alaska

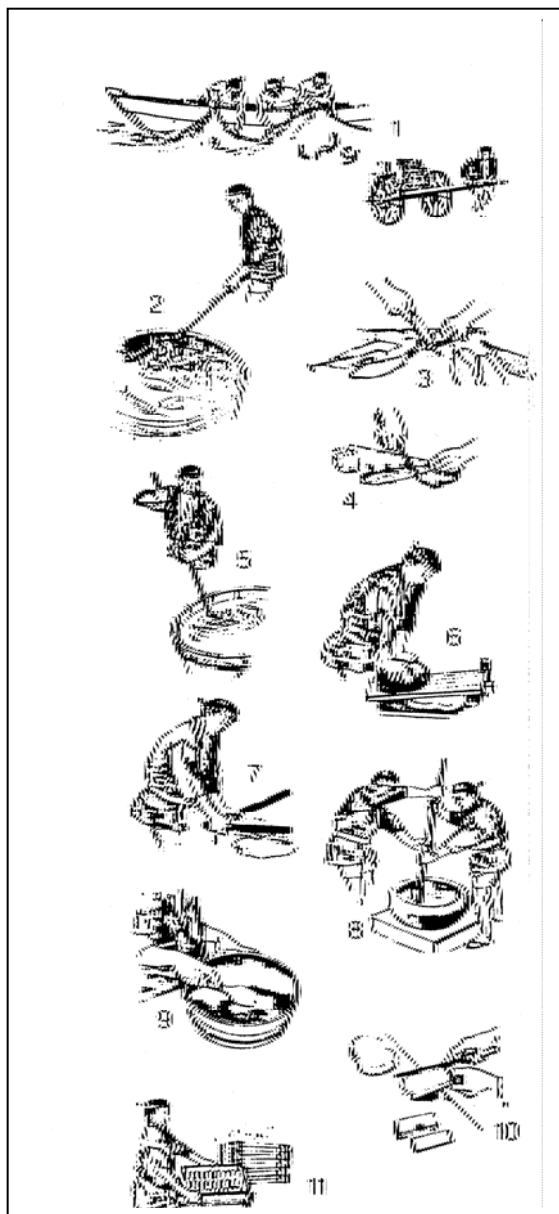
Surimifremstilling i Alaska og USA blev aktualiseret med etableringen af den amerikanske 200 sømle eksklusive zone i 1976. Den store pollock ressource ud for Alaska, der hidtil var blevet fisket af specielt japanske fiskere, blev hermed amerikansk. Selve fiskeriet blev amerikansk gennem en periode med joint-venture fiskeri, blandt andet presset af en krise i krabbefiskeriet 1980, som fik et større antal fiskere til at rigge om til pollock fiskeri. De kom derfor til at udgøre en pressionsgruppe for at få udviklet de resterende dele af produktionskæden for at få hjemlig afsætning af pollock fangsterne. Udviklingen i fiskeriet er nærmere beskrevet i kapitel 8.3.1.

Udviklingen af amerikansk forarbejdning af pollock, specielt til surimi, krævede en parallel udvikling af forarbejdningsteknologi og markeder. Åbningen af det japanske marked, som er det traditionelle og fortsat det store marked for surimi, var det ene afgørende element i etableringen af surimiproduktion. Den teknologiske udvikling af proceslinien til surimifremstilling var det andet centrale element. Selvom de to i en vis grad var sammenvævet, blandt andet udtrykte det japanske marked tvivl om amerikansk fremstillet surimi kunne have tilfredsstillende kvalitet, skal jeg her fokusere på den teknologiske udvikling, og i hvilket omfang læreprocesserne i dette forløb blev understøttet af uformelle institutioner.

Japansk teknologi til fremstilling af surimi

Surimi til kamaboko og andre traditionelle fiskeprodukter har været kendt i Japan i flere hundrede år.

Figur 8.1: Traditionel japansk surimifremstilling. Kilde: Lee 1984.



Figur 8.1 viser processerne i den gamle japanske teknik til fremstilling af surimi og slutproduktet fiskekager eller kamaboko. Denne proces er udgangspunkt for mekaniseringen:

- 1) fangst
 - 2) fisken skæres op og renses
 - 3) filetering
 - 4) fileterne hakkes fint
 - 5) det hakkede kød vaskes
 - 6) vandet presses ud
 - 7) kødmassen bankes
 - 8) salt og krydderier tilsættes - surimien er dermed produceret
 - 9) surimien presses
 - 10) kamaboko stykkerne skæres til
 - 11) kamabokoen dampkoges.
- Kilde: Lee 1984.

Pollock anvendt til fremstilling af surimi må maksimalt være 24 timer gammel. Den traditionelle japanske forarbejdningsmetode giver ikke mulighed for at fryse surimi, da proteiner og kødets geleagtige konsistens, der udnyttes til den videre forarbejdning, ødelægges ved frysning. Stigende efterspørgsel efter surimi pressede derfor udviklingen af en metode til frysning af surimi igennem. Det lykkedes i 1959 japanske forskere at finde en metode til at stabilisere muskel proteinerne fra Alaska pollock under frysning. Ved fremstillingen af frossen surimi bliver enzymer og mineraler, der ødelægger kødstrukturen, fjernet ved en række vaskeprocesser. I 1965 startede produktionen af frossen surimi om bord på store japanske fabrikksskibe, efter at to centrale problemer omkring rensning af havvand til brug i vaskeprocesserne og udvikling af mere kompakte produktionslinier var løst (Okada 1990 og Lee 1984)².

² Okada 1990 har en kortfattet historie om udviklingen af surimi og surimibaserede produkter i Japan.

Der var sket en høj grad af mekanisering af surimifremstillingen i Japan omkring 1980, hvor diskussionen omkring amerikansk produktion af surimi tog fart. Fra amerikansk side blev der udfoldet store anstrengelser for at få del i viden og erfaringer fra Japan; studier af strukturen i surimiindustrien, metoder osv., konferencer med deltagelse af japanske eksperter og den industrielle kontakt hvor japanske virksomheder fungerede som leverandører, joint-venture partnere eller moderselskaber til de amerikanske industrier i branchen (Gwinn 1992)³.

Da den konkrete teknologioverførsel skulle ske var der imidlertid en vis modstand blandt den japanske fiskeindustri mod overførslen, som besværliggjorde teknologioverførslen⁴. Modstanden er ikke direkte dokumenteret, men opsummeres i AFDFs afsluttende rapport for det samlede pollock projekt:

”Technology for producing surimi and surimi-based products was not extremely sophisticated, but had all been developed in Japan, where there would not be much enthusiasm for American companies learning their secret”
AFDF, final report s. 5.

Dette indikeres også af at spørgsmålet om teknologioverførsel i form af maskiner til surimifremstilling var et tema for et ”memo of agreement” mellem the Overseas Fishery Cooperation Foundation og the Japan Fisheries Association, udarbejdet i oktober 1985 på vegne af den daværende guvernør i Alaska, Bill Sheffield, hvori japanerne blev bedt om hjælp med at sætte flere hav- og landbaserede surimifabrikker op i Alaska. Japanerne skulle låne penge og teknisk assistance til US firmaer til at bygge mindst et anlæg og træne fiskere og producenter fra Alaska i at producere surimi fra Alaska pollock (Lodestar 1985, III).

Der var dog også konkrete forskelligheder, der gav problemer for overførsel af surimi teknologien. På den ene side tekniske forskelle, i elektriske standarder, krav fra sundhedsmyndigheder mv. (Bob Ryan, int. 1998). På den anden side en kraftigere mekanisering og automatisering af forarbejdningen end Alaskas fiskeindustri var vant til fra andre fiskerier (Gwinn 1992). På trods af mekaniseringen var kontrollen med surimifremstillingen stadig i vidt omfang et håndværk, hvor fornemmelser for vasketider, vandindhold mv. var en tavs viden ”i hænderne” på teknikere der kun gennem års erfaring opøvede disse færdigheder (Nicklason 1993). Et centralt element i forbindelse med amerikaniseringen af surimiproduktionen var derfor en kodificering af produktionsprocessen og automatisering af proceskontrollen.

De konkrete forskelle til den japanske procesteknologi i begyndelsen af 1980’erne vil kort blive omtalt i teknologibeskrivelsen i 8.2 nedenfor.

³ Se f.eks. Mecklenburg 1982, rapport fra konferencen: “Alaskan Pollock: Is it a red herring?”, Anchorage november 1981, sponsoreret af AFDF, Alaska Office of Commercial Fisheries Development og National Marine Fisheries Service.

⁴ Den japanske fiskeindustri havde mistet fiskerettighederne til pollocken efter 1976 og specielt 1980, og havde derfor ingen interesse i også at miste forarbejdningen af ressourcen. Spørgsmålet diskuteres af flere personer involveret i teknologioverførslen. Chris Mitchell (AFDF) og Bob Ryan (ingeniør på APS projektet og opkøber af den japanske procesteknologi til APS) følte at der blev blokeret for overførsel af maskiner, men også af viden om driften i opstartsfasen. På den anden side nedtoner Chris Riley (AFDF tekniker på APS projektet) modstanden som et naturligt element i et konkurrerende marked. Alle interviews i 1998.

De konkrete organisatoriske rammer for den teknologiske udvikling

Amerikaniseringen af surimifremstillingen skete med deltagere fra offentlige institutioner, fiskere og procesindustrien. Den vigtigste aktør i forbindelse med udviklingen af den første amerikanske surimifremstilling i stor skala var Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF). Midlerne til AFDFs projekt blev skaffet udenom National Marine Fisheries Service, der frem til slutningen af 1970'erne havde administreret midler til udvikling af det amerikanske fiskeri⁵. NMFS var derfor formelt ikke med i projektet, men blev lokalt uformelt inddraget via en ansat, Jerry Babbit, der arbejdede fra Kodiak.

Parallelt med diskussionerne mellem forskere og industri om udnyttelsen af pollock ressourcen, havde den daglige ledelse af AFDF arbejdet på at samle organisationens kræfter om udvikling af pollockfiskeri og forarbejdning. Styregruppen for AFDF, der ellers var karakteriseret af at de forskellige interessegrupper fra fiskeriet i Alaska hævdede deres særinteresser, var i 1982 blevet overtalte af den daglige ledelse til at prioritere surimiproduktion af pollock som et hovedaktivitetsområde. I dette tilfælde accepterede de en fælles prioritering af AFDF aktiviteter til et nyt område (Mitchell, int. 1998). AFDF fik i perioden 1982-1987 knapt 4 mill. US \$ til det samlede projekt for amerikanisering af surimi fremstillingen, heraf udgjorde udviklingsprocessen på APS kun 1.1 mill. \$ (AFDF 1987). AFDFs strategi bestod i markedsudvikling i USA for surimibaserede produkter, samt procesudvikling af en amerikansk surimiproduktionen for at komme ind på det japanske marked (AFDF, final report). Markedsudviklingen i USA skete ved at kontakte over 500 virksomheder, der potentielt kunne tage del i udviklingen af den ny industri. Fiskefabrikker og producenter af ingredienser blev tilsendt prøver på japansk fremstillet surimi, for at skabe et marked for den muligt fremstillede surimi. Amerikanske producenter af proces-udstyr til fiskeri og fødevarerindustrien blev kontaktet for mulig deltagelse i udvikling af selve produktionsprocessen. Det forventedes at de eksisterende amerikanske maskinproducenter ville klare maskinudviklingen, hvis projektet kunne vise at surimiproduktionen var økonomisk attraktiv (AFDF, final report). Mobiliseringen af industrien blev understøttet af et informationsblad: Lodestar, der gennem mindre artikler løbende skulle informere industrien. Procesudviklingsdelen havde til formål at lære processen til fremstilling af surimi, og bevise at surimi fremstillet i USA havde en kvalitet, der matchede den japanske. AFDF søgte derfor en fiskefabrik, der ville indgå i projektet med at få installeret det første surimianlæg i USA i fuldskala størrelse.

⁵ Den såkaldte Saltonstall-Kennedy act rummede en skat på omsætning af fiskeprodukter, der blev kanaliseret til forskning og udvikling af det amerikanske fiskeri. En kritik af de hidtidige resultater førte til at regionale aktiviteter kunne støttes direkte, uden om National Marine Fisheries Services, der er en del af National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Om disse diskussioner se blandt andet "Committee on Commerce... 1979 og Committee on Merchant Marine ...1980.

8.2 Innovationsforløbet af surimi forarbejdningslinien på Alaska Pacific Seafood (APS), Kodiak⁶

Teknologi

Udgangspunktet for udviklingen af proceslinien var maskiner indkøbt i Japan. Afsættet i japansk teknologi skyldes også ønsket om at trænge ind på det konservative og skeptiske japanske marked (AFDF, final report). Målet med processen var at lære at producere surimi i en kvalitet der kunne matche den japanske. Samtidig var det intentionen at standardisere produktionen for at få et ensartet produkt, at optimere produktionsprocessen med hensyn til effektivitet og udvikle et kvalitetskontrolsystem, der muliggjorde løbende kvalitetskontrol og justeringer af processen. Undervejs i processen blev en række af de japanske maskiner udskiftet med andre maskiner i det omfang de kunne forbedre produktionsprocessen.

I præsentationen af den teknologiske udvikling af produktionslinien på APS,, reflekteres især ændringerne i forhold til den japanske teknologi der blev valgt som udgangspunkt. Her inddrages endvidere på enkelte punkter referencer til den japanske teknologi, der blev installeret på Great Land Seafoods (GLS) i Dutch Harbor året efter⁷. Processen er her delt op i delprocesser: 1) Filetering-/splitning, 2) kødet hakkes fint og fjernelse af ben fra fisken, 3) 2-4 omgange af vask af kødmassen, afløst af fjernelse af vand, 4) skruepresse for at fjerne hovedparten af resterende vand og 5) iblanding af tilsætningsstoffer samt presning i blokke og frysning.

1: Den traditionelle indføring er japansk, og arbejder med fisk med skind på. Skællene fjernes, fisken størrelsessorteres, hovedet fjernes og bugen sprættes op uden at benene fjernes. I mange anlæg i Japan blev denne proces udført manuelt (Gwinn 1992, s. 33)⁸. På APS blev der, ved siden af de traditionelle japanske Toyo-maskiner til de største fisk, installeret en linie med Baader maskiner til at filetere og fjerne skind af de øvrige fisk. Baadermaskinen var langt hurtigere end den japanske maskine og kunne automatisk justere knivene efter fiskestørrelse, så sortering var unødvendig. De benfri fileter er et renere udgangspunkt for den efterfølgende vaskeproces end fisk, der kun er splittet. Det giver basis for en bedre surimi kvalitet, men samtidig et lidt lavere udbytte. Fileteringen er samtidig mere fleksibel, idet den giver to mulige produkter: fileter og surimi.

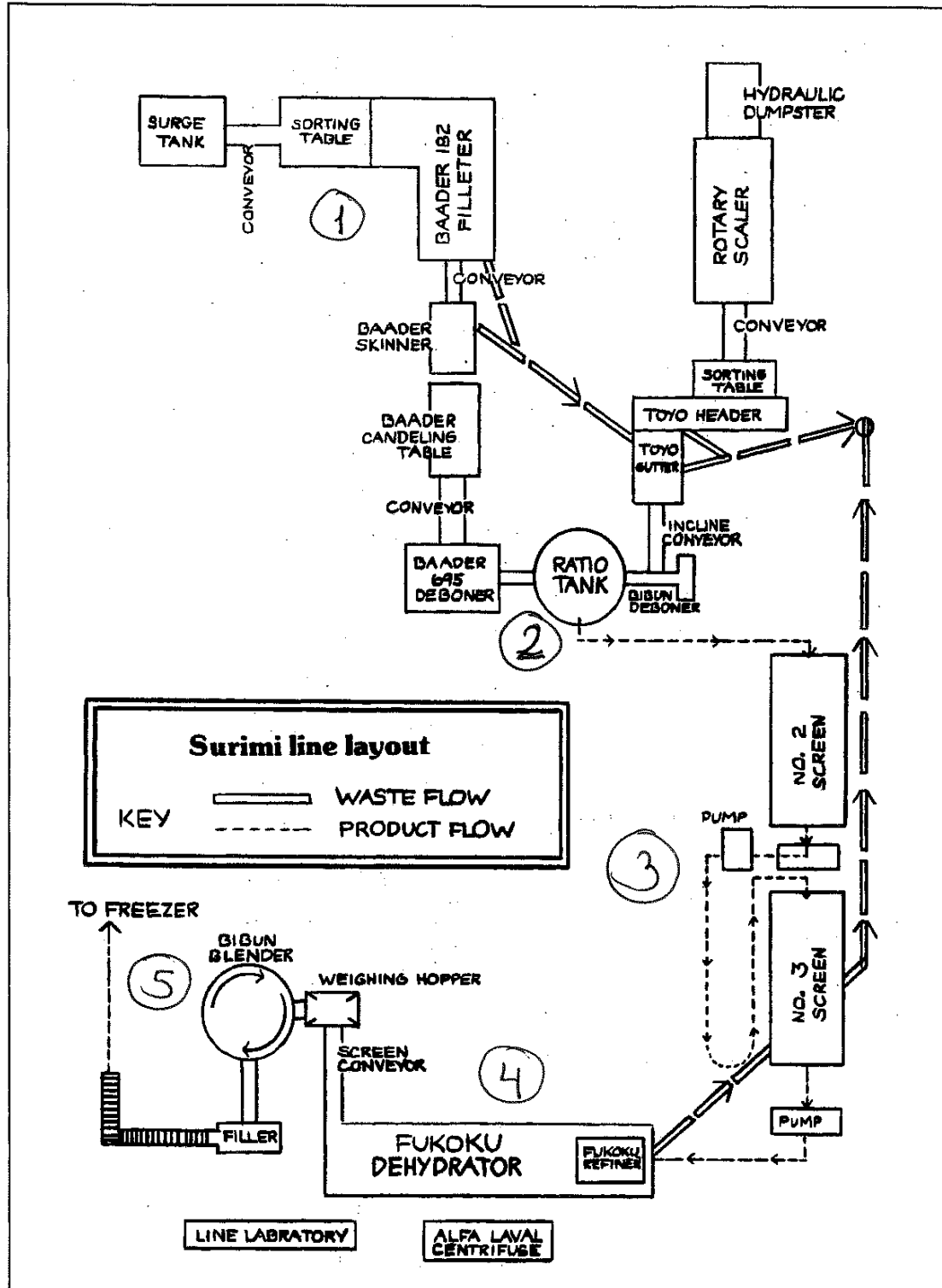
2: I første omgang blev der i APS umiddelbart inden første vask brugt en japansk kødseparator (Bibun), til at fjerne ben og skindrester fra det fint hakkede kød. I forlængelse af Baader maskinen blev der brugt en Baader separator, men senere (ikke med på tegningen) blev i stedet brugt en amerikansk model, Beehive, der er udviklet til kødbranchen, men allerede da brugtes andre steder i fiskeindustrien.

⁶ Analysen af udviklingsforløbet er baseret på forløbsbeskrivelsen i bilag 1.

⁷ GLS fabrikken var ejet af Unisea, der var kontrolleret af den japanske surimi gigant Nissui. GLS fabrikken havde i oktober 1986, hvor AFDF foretager en sammenligning, en dobbelt så stor produktion som APS. Der er derfor ikke tale om forsøg, men en fuldskala kommercielt produktion (AFDF 1987).

⁸ Den store GLS fabrik opført med japanske teknologi året efter havde ingen filetoproduktion. Indføringen består her også af fjernelse af skæl og splitning af fisken.

Figur 8.2: Skematisk tegning af surimiprocenlinien i Alaska Pacific Seafood, Kodiak



Kilde: AFDF 1987, s. III-5. Den viste proceslinie er fra APS efter det første års udvikling. Markeringerne henviser til de omtalte delprocesser.

3: I den traditionelle japanske produktion bliver fiskekøddet vasket portionsvis. For at øge gennemstrømningshastigheden og sikre ensartethed, blev der i APS arbejdet med at lave et flow-system. Det gav dog problemer med at kontrollere den mere flygtige

flow proces (AFDF 1987). Selvom det lykkedes at udvikle et in-line vaske system (vaskeproces uden at afbryde flowet), og få det til at køre, er denne teknik aldrig slået igennem. På diagrammet vises det let ændrede portionssystem det blev resultatet på APS. Man arbejdede med flere tanke, så der alligevel kunne arbejdes med et flow i processen⁹.

Mellem vaskene blev vand, blod og andre urenheder presset fra kødmassen ved at blive presset gennem et net (eller skærm), hvor vandet presses fra.

4: Efter vasken blev kødmassen presset i en japansk skruepresse (Fukoku). Skruepressen ville kunne udskiftes med en decantor, der ved centrifugering presser vand ud af fiskekødet. Udenfor linien blev der opstillet en decantor fra Alfa-Laval, der ved mere systematiske forsøg af Babbit fra NMFS og repræsentanter fra Alfa-Laval viste sig at kunne afløse såvel skruepressen som hele vaskeprocessen. Test under processen viste at mængden af vaskevand, og dermed proteintab i spildevandet, kunne nedsættes stærkt ved brug af decantoren (AFDF 1987), ligesom skruepressen kunne udskiftes, dog med et lidt højere vandindhold i slutproduktet som resultat (Babbit et al. 1987). Usikkerhed om markedets reaktion på højere vandindhold, og at den traditionelle vaskeproces blev udskiftet har frem til 1997 holdt surimiproducenterne fra at bruge skruepressen til andet end at genvinde kød fra spildevandet (Babbit, int. 1998).

5: Derefter blev tilsat sukker og sorbitol, der sikrer at surimien kan holde fugtighed, struktur og andre egenskaber efter frysningen. Dette skete i en japansk fremstillet Blender (Bibun). Herefter blev surimien fyldt i kasser og frosset.

I hele linien blev benyttet standardpumper til at drive fiskekødet igennem. De første par uger lykkedes det ikke at få produceret surimi idet disse pumper slog fiskestrukturen i stykker, så det hele blev en grød, hvorfra vandet ikke kunne udskilles. Først da ny pumper blev fundet gennem personlige kontakter til anden fødevarerindustri kunne filtre og skruepressen sikre tilstrækkeligt lavt vandindhold.

Desuden blev der arbejdet på at udvikle et kvalitetskontrollsystem. Den traditionelle linie forudsætter erfarne driftsledere, der kan regulere vand/kødforholdet i processen. Laboratorietest af vandindholdet tog flere dage at lave. Der blev derfor arbejdet på at udvikle metoder til løbende at kunne kontrollere specielt vandindholdet i surimien, så den løbende kunne justeres på grundlag af kodificerede vurderinger (AFDF 1987). Hvor vidt dette system kom til at fungere er dog uklart. I 1998 justeres på grundlag af de nu erfarne driftslederes fingerspidsfølelser eller tavse viden (Daquilania, int. 1998). Samtidig blev der arbejdet med at udvikle andre kvalitets standarder end de hidtil benyttede på det japanske marked (Babbit et al 1987).

Eksterne relationer og videnskilder

Forud for projektet med etablering af en surimilinie på Alaska Pacific Seafood (APS) lå en generel diskussion om udnyttelse af den amerikanske pollock ressource, ligesom projektet indgik som en del af det bredere AFDF projekt omkring etablering af en surimiindustri i USA. I hele denne proces har en lang række sektorer og enkelt

⁹ In-line systemet blev fremstillet af Bob Ryan og Chris Riley (Mitchell int. 1998), mens tankene i batchsystemet senere er lavet af Flohr Metal i Seattle (Daquilania int. 1998).

virksomheder og personer indenfor fiskeindustrien, forskning politik mv. været involveret. Dette er en vigtig forudsætning for hvilke eksterne personer og kontakter, der blev benyttet i forbindelse med APS projektet. Således blev institutioner og enkeltpersoner indenfor forskning og fiskeindustri med erfaring der var relevant for surimi produktionen aktiveret i forbindelse med de møder og konferencer fra slutningen af 1970'erne frem til 1982, hvor AFDF formulerer pollock programmet der blandt andet indeholdt udviklingen af surimilinen.

APS projektet blev initieret af styrelsen og den daglige ledelse for AFDF. Styrelsen der bestod af repræsentanter for de forskellige sektorer og delbrancher af Alaska fiskeindustrien besluttede her at samle AFDFs midler og administrative kræfter om at udvikle det ny fiskeri. På den måde var der en vis opbakning bag projektet fra Alaska fiskeindustrien. Bortset fra AFDFs daglige ledelse og ansvarlige for pollock projektet var det dog kun enkelte fra AFDF, der var direkte inddraget i projektet.

Formuleringen af projektet om udvikling af en surimilinie (APS-projektet) byggede på viden om mulighederne i surimi fra den generelle diskussion og allerede etablerede kontakter til personer indenfor biokemisk forskning omkring frysning og behandling af fiskekød (blandt andet Jong Lee og Dr. Lanier), samt personer i fiskeindustrien (Frank Kawana, Billy Trash mm.), der havde erfaring med produktion af surimi og surimiprodukter på baggrund af småskala produktion med anden fisk, eller importeret surimi. I denne forbindelse blev der også søgt etableret kontakter til amerikanske virksomheder i fiskeindustrien og teknologileverandører til fiskeindustrien, der ville deltage i udviklingen af surimilinen.

Det første konkrete skridt i forberedelserne til fuldskala projektet på APS var gennemførelse af et pilotprojekt i form af en småskala surimiproduktion på Royal Alaskan Seafood i Dutch Harbor. Her blev ingeniøren og maskinproducenten Bob Ryan tilknyttet, ligesom der var kontakt til Baader og Alfa-Laval, begge Nordeuropæiske virksomheder med kontorer og aktiviteter i USA. Samtidig var de nævnte personer fra fiskeindustrien med til at udforme opstilling af pilotprojektet.

Da Royal Alaskan Seafood skiftede ejere kunne fuldskala projektet ikke fortsætte her.

Udgangspunktet for gennemførelsen af selve projektet på APS var etableringen af samarbejdet mellem AFDF og Alaska Pacific Seafood, som stedet hvor linien skulle opstilles og udvikles. AFDF formulerede en kontraktform der lagde op til at fabrikkens udbytte afhang af hvor godt de lærte at håndtere produktionsprocessen, og at de evnede at fortsætte produktionen efter AFDF's engagement forsvandt. Projektet blev udbudt til de eksisterende fiskefabrikker i Alaska i 1983. For valget af fabrik var det afgørende at de lå nær en rigelig pollockressource og vand af den rette renhed, ligesom frysekapacitet, produktionserfaringer i øvrigt, samt interesse i at indgå i projektet var afgørende. Erfaring med surimiproduktion var ikke en faktor i udvælgelsen, idet AFDF vurderede at ingen fabrikker havde relevante erfaringer. Kontakt til den japanske surimiindustri blev ikke set som en mulighed for vidensoverførelse, men mere som en risiko for indirekte japansk forsøg på at blokere udviklingen af en amerikansk surimiindustri. APS, der var ejet af det japanske konglomerat Marubeni med aktiviteter indenfor surimiindustrien i Japan, blev valgt på trods af japansk ejerskab (Mitchell, int. 1998).

Maskiner til proceslinien blev købt i Japan af Ryan, der havde nogen erfaring med japanske maskiner til surimifremstilling i mindre målestok, blandt andet til Royal

Alaskan Seafood fabrikken. Det var hensigten at bygge en linie, der teknisk mest muligt lignede en proceslinie på et fabrikskib, der leverer den friskeste kvalitet surimi. Maskinerne blev opkøbt af Ryan, mens AFDF og den amerikanske fiskeindustri på dette tidspunkt følte at teknologioverførslen blev blokeret. Kilderne er uenige om man kan tale om en speciel japansk protektionisme, eller almindelig beskyttelse af økonomiske interesser fordi ejerskabsstrukturen i den japanske fiskerisektor betød, at teknologiproducenterne ikke havde interesse i at overføre produktionsteknologien til amerikanske fiskeindustrier. Konsekvensen blev at der ikke var nogen japanske maskinproducenter direkte involveret i teknologioverførslen.

Opstillingen og udviklingen af proceslinien fandt sted på APS i Kodiak, primært i et samarbejde mellem APS' maskinoperatører og de eksterne tekniske og videnskabelige deltagere; Chris Riley fra AFDF, Bob Ryan, uformelt også Jerry Babbit fra NMFS. Teknikerne fra Baader og Alfa-Laval var udelukkende involveret i opstilling og indkøring af henholdsvis fileteringsmaskinerne og decantoreren.

En række enkeltpersoner med lidt eller megen erfaring med surimiproduktion bidrog med råd. Således bidrog Frank Kawana, Californien og Billy Trash, Alabama, der begge havde erfaring fra surimiproduktion i mindre målestok. APS' moderfirma, det japanske Marubeni, sendte to teknikere med erfaring i surimiproduktion men det er uklart i hvilket omfang de bidrog til løsning af konkrete problemer i arbejdet med at få linien til at køre.

Specielt i forbindelse med udvikling af metoder til at måle og teste kvaliteten af surimien var Babbit og Jong Lee fra NMFS i Kodiak og Lanier fra Caroline State University stærkt involveret i processen.

De eksterne relationer indgik i et mix af forskellige typer af erfaringer og viden. Den manglende viden og erfaring med surimiproduktion i APS og hos AFDF, der stod som hovedaktører, betød at trial-and-error læreprocesser var meget fremherskende. Man forsøgte sig frem, justerede enkelte elementer og forsøgte så igen. Den store kontaktflade med rådgivere og folk fra industrien med forskellige typer af erfaringer med processer der lignede, betød at man var meget åben for forslag til ændringer, sådan at der blev prøvet en række forskellige opstillinger og ændringer af linien. Undervejs blev dele af den oprindelige japanske proceslinie skiftet ud med maskiner, der blev brugt i anden fødevarerindustri. Disse forandringer byggede tilsyneladende på ikke-systematiske søgninger indenfor kendt viden, nemlig den erfaringsbase der var samlet på stedet. Eksempelvis blev der hentet pumper og en benseperator der var almindeligt brugt i anden fødevarerindustri. I denne proces blev der gjort konkrete erfaringer om vandprocenter, maskintyper mv., som blev offentliggjort i en række publikationer fra AFDF, der netop brugte projektet som demonstration af muligheden for en amerikansk surimiproduktion. Men en del af viden om driften forblev tavs viden, som fornemmelser af fiskekødets struktur, flowhastigheder mv., hos de erfarne driftsledere med "10 million (\$) hands" (Daquilania int. 1998).

De mere kaotiske trial-and-error processer rummede samtidig en konflikt i forhold til specielt Babbit, der samtidig søgte at gennemføre forsøg med Alfa-Lavals decantor på linien. Babbit ønskede her at benytte en videnskabelig systematik for at kunne kontrollere forsøgene. Det resulterede i et sammenstød mellem anvendelse af

videnskabelig metode og forsøgsbaserede ændringer af intuitiv art i tilpasning af produktionslinien.

Karakteristik af de eksterne relationer

Initieringen af APS-projektet skete i AFDF, en privat organisation, der dækker Alaska fiskeindustrien, såvel fiskere som forarbejdning. Projektet var således principielt sanktioneret af branchen som helhed, men projektet var så nyt og specifikt, at hovedparten af branchens repræsentanter ikke blev inddraget direkte i projektet.

Baggrunden for AFDFs involvering i pollock aktiviteterne var en kobling til de generelle diskussioner om muligheder for at udnytte pollock som én af flere fiskearter, der ikke blev udnyttet af amerikanske industri, efter etableringen af 200-sømile zonen i 1976. Diskussionerne blev her ført i et mere eksklusivt miljø af forskere, politikere og praktikere og administratorer indenfor fiskeindustrien, der udgjorde en niche med fokus på surimi og hakket fiskekød. Dette miljø var udbredt til hele USA og inkluderede personer fra Japan (Gwinn 1992 og Mecklenburg 1982).

Det er den samme orientering mod den specifikke niche, der karakteriserer relationerne i forbindelse med opstilling og udvikling af proceslinien. Erfaringerne med surimiproduktion er så små, at udviklingen foretages som trial-and-error på stedet. Rådgivningen hentes fra personer med specifikke erfaringer fra tilsvarende projekter spredt ud over Alabama, Californien og North Carolina samt angiveligt i mindre omfang fra Japan. Rådgivningen har været i form af praktiske forslag til ændringer af processerne, men har formentligt haft forskelligt grundlag efter om det var praktiske folk, der rådgav om at få processen til at fungere, eller det biokemiske forskere der rådgav med hensyn til kvalitet, struktur mv. på surimien.

Der blev oplevet en teknologisk blokade fra Japan, så alternativ teknologi blev søgt blandt teknologiproducenter til fødevarerindustrien i almindelighed, der var tilstede i USA. Bortset fra Baader og Alfa-Laval har de ikke været aktivt opsøgende i forhold til at foreslå løsninger på tekniske problemer i processen.

Riley fra AFDF understreger at Kodiak har været et godt sted at lokalisere udviklingsprocessen (Riley, int. 1998). Men det er de infrastrukturelle forhold, der fremhæves, samfærdsel og hotelkapacitet, samt tilstedeværelsen af laboratorier, forskere og andre faciliteter i forbindelse med University of Alaska. De få lokale håndværkere og maskinværksteder er ikke blevet inddraget i selve udviklingsprocessen (Daquilania, int. 1998).

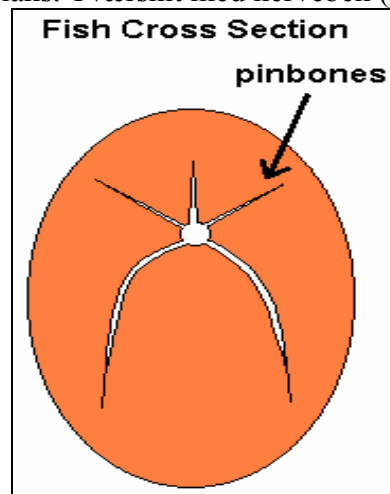
Generelt er de eksterne relationer derfor rettet mod den lille niche i relation til fiskeindustrien, som har surimierfaringer. Det er således hverken lokalområdet som sådan eller den lokale branche, der er mål for de eksterne kontakter, og dermed videnkilder og deltagere i interaktive læreprocesser. Aktiviteterne i Kodiak kan nærmere betegnes som et lokalt knudepunkt i en udvikling, der er nationalt (USA) og i nogen grad internationalt (Japan) orienteret.

8.3 Maskiner til at fjerne nerveben fra laks i Alaska.

Behovet for maskiner til hurtigt og effektivt at fjerne nerveben fra laks udviklede sig på baggrund af tendensen i fiskemarkedet fra laksekonserves til frosen og fersk laks og stigende fangster af laks.

Som omtalt i kapitel 8 skiftede volumen i lakseprodukterne fra Alaska fra dåser med skind og ben til friske eller frosne produkter i perioden. De frosne laks eller laksestykker bliver solgt direkte til forbrugerne, eller optøet og videreforarbejdet til mere kundetilpassede produkter, som helt eller delvist forbrugsklare produkter som færdigretter. Til forskel fra de fleste andre fiskearter har laks nogle kraftige nerveben (pinbones), der hæfter meget stærkt i skind og kød på frisk laks, mens de er lettere at fjerne når dødsstivheden har fortaget sig, eller når fileten har været frosset (Smiley int. 1998). Nervebenene kan ikke fjernes med de traditionelle fileteringsmaskiner, og udgør derfor et centralt problem for at producere mere kundetilpassede produkter, idet forbrugerne forventer helt benfri produkter.

Figur 8.3: Benstrukturen i laks. Tværsnit med nerveben (pinbone) markeret



Kilde: Illustration fra TBRS hjemmeside: <http://www.pinboneout.com/>

Den traditionelle løsning på fjernelse af nerveben fra laks er med håndkraft, enten ved at skære benene ud eller ved med specielle pincetter at trække benene ud af fileterne. Udtrækning med pincet er meget arbejdskraftintensiv og bruges indenfor højt betalte laksearter, eller hvor arbejdskraften er billig. Fra Chile beskrives arbejdet med at fjerne nerveben som manuel arbejde som "dozens of workers stand at stainless steel tables removing pin bones by hand with tweezers and needle-nose pliers, equipment their Alaskan counterparts are all too familiar with." (Parker 1996, s. 67). Alt efter art tager det 35-45 sekunder at fjerne nervebenene fra en filet.

Udskæring af nervebenene sker enten ved et 'J-cut', hvor det stykke af fileten hvor nervebenene sidder fjernes, eller et mere præcist 'V-cut' langs nervebenene, så de fjernes sammen med en tynd stribe kød på hver side. I sidste tilfælde er tabet af kød mindst, men det kræver en meget præcis skæring, mens fileten i nogle sammenhænge vil falde i pris på grund af 'såret' fra v-skæringen.

Et par projekter i Alaska med fokus på produkt- og markedsudvikling for benfri lakseprodukter medvirkede til at afdække behovet for maskiner til hurtigt og prisbilligt at fjerne nerveben, også fra lavt betalte laks med stor produktionsvolumen. Som svar på faldende forbrugerinteresse i dåselaks igangsatte State of Alaska i 1985 et projekt omkring produktion af frosne blokke af lakse fileter og –hakket laksekød (Peyton 1993¹⁰). Dette blev fulgt op af et projekt i regi af Fishery Industrial Technology Center (FITS) og Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF) fra 1986 til 1988 om muligt udbytte, lagertid og pakkemetoder af blokfrosne lakseprodukter (Crapo, u år). Peyton rapporten fra 1993 fremhæver, at der er en række filetmaskiner fra det tyske firma Baader, der passer til forskellige størrelser af laks. Men der er ikke maskiner til at fjerne nerveben i laksen, men henviser til at der er flere udviklingsprojekter i gang (Peyton 1993).

På den politiske scene udpegede Governor Hickel i 1991 en 'Salmon Strategy Task Force' til at undersøge årsager til den aktuelle krise i lakseindustrien og komme med forslag til stabilisering af industrien. Formålet var at 'develop a strategy to generate maximum economic return to Alaska fishermen, processors and the state as a whole'. Gruppen skulle udarbejde specifikke anbefalinger til fiskeindustri, administration og lovgivning. Anbefalingerne retter sig primært til offentlige institutioner (inklusive de halvoffentlige Alaska Seafood Marketing Institute og Alaska Fisheries Development Foundation) - med anbefaling af initiativer, skatte omlægninger, uddannelse af industrien mv., problemet med at fjerne nerveben omtales ikke (Hickel 1992). Som opfølgning blev der i 1993 lavet en scenarie konference: "Developing a strategy for the future of the Alaska salmon industry". En af de centrale punkter omkring forbedringer i industrien, for at kunne udvikle ny lakseprodukter, er en maskine til effektivt og hurtigt at fjerne nerveben fra laksefileter¹¹ (Department of commerce and economic development 1994). Et af de fire 'realistiske' scenarier bygges omkring udviklingen af en pinbone remover, der tillader produktion af "value-added salmon products that effectively compete with whitefish, poultry and other protein sources" (Alaska Department of Commerce and Economic Development 1993, s. 8). Kernen i scenariet er udvikling af maskinen, men skal følges op af sikring af kvalitet og forsyningssikkerhed hos både fiskere og industri (ibid.). Udgangspunktet er en konkurrence om udvikling af maskinen til at fjerne nerveben. Ideen om en konkurrence blev kraftigt lanceret af Donna Parker fra Department of commerce and economic development, der blandt andet ønskede at kontakte miljøer udenfor de traditionelle fiskerikredse, for eksempel Massachusetts Institute of Technology, for at få ny perspektiver og ideer ind i problemløsningen (Gay 1993, Shaw 1995, Shaw 1995 samt Donna Parker int. 1998). Konkurrencen blev dog aldrig udbredt udenfor fiskerierhvervet i Alaska, men ideen indgik i som anbefaling fra arbejdsgruppen for seafood, under 'Marketing Alaska', en tænketank nedsat af Governor Knowles ved hans tiltræden i 1995. I 1998 (eller 1999) opsummerer arbejdsgruppen at initiativet til at igangsætte udvikling af en pinbonemaskine er lykkedes med henvisning til Wadsworth og Kozycki projekterne (der omtales nedenfor).

¹⁰ Industriens fokusering på de kortsigtede prisrelationer indikeres i begrundelsen for at den officielle afrapportering af 'Pink Salmon Product Development Project', der løb fra 1985-1987, først i 1993. Det angives nemlig at "The development of value-added pink salmon products... evaporated when pink salmon prices tripled in 1988. However, after three years of record low prices with no recovery in sight, interest in these convenience-styled frozen products has been renewed." (Peyton 1993, s. i).

¹¹ Mens udvikling af ensartede produktionsstandarter og implementering af HACCP kvalitetskontrol systemet er andre centrale punkter.

I forbindelse med scenariet og strategiplanerne formuleres en række krav til maskinen. For at spare arbejdsgange og sikre højeste kvalitet af de skind og benfri lakseprodukter må pinbonemaskinen kunne indgå direkte i produktionslinien efter maskiner til at filetere og fjerne skind, eventuelt være integreret i disse. Det betyder at maskinen skal være meget hurtig (en høj gennemstrømning), og effektivt idet alle nerveben skal fjernes (meget lav fejlmargen). Disse krav skærpes med in-line forarbejdningen, idet laksen her endnu ikke er ude af rigor mortis (dødsstivheden), hvor nervebenene sidder ekstremt godt fast i såvel kød som skind (Smiley FITC int. 1998).

8.3.1 Tidligere pinbonemaskiner¹²

En af de første enheder til automatisk at trække nerveben ud af laks kom fra det svenske firma FTC i 1986. Den bestod af et håndtag med en lille motor, der trækker en roterende cylinder med riller der snor sig om cylinderen. Cylinderen trækkes manuelt hen over filetens nerveben. FTC markedsførte enheden i Alaska i 1991, hvilket dog fejlede (Smith 1992, Jan Söderlind, FTC, int. 1999), formentlig fordi nerveben i Alaska laks (ørredarter) sidder mere fast end i atlantiske laks (Gardner, Norquest, int. 1998). FTC har lavet en forbedret og lettere model i 1996, og lancerede i 1999 en automatisk pinbonemaskine.

I 1987 blev ansøgt om amerikansk patent på et aggregat til at fjerne 'et antal' nerveben i store fisk som hvidfisk og ørred, af en Weyand i Michigan. Benene fjernes ved at blive trukket ud af fiskekøddet. I patent beskrivelsen omtales fjernelse af 'nogle' nerveben, men ikke alle. Det fremgår ikke nærmere om design, patentet er tilsyneladende ikke udnyttet. (US patent nr.: 4771511, Qpat-US)

I 1989 til 1992 arbejder Larry Smith, Innerspace Technologies of Alaska Inc. på udvikling af en maskine til at fjerne nerveben. Projektet opgives uden patenter eller markedsføring. (se casebeskrivelse nedenfor i 8.4.1)

I 1990 patenteredes en gribeenhed for at fjerne fiskeben af Nestec SA (der er en del af Nestlé), med to svenskere som opfindere (Rune Akesson og Guiliano Pegoraro) (US patent nr.: 4945607, Qpat-US). Enheden, der består af gripekæber, specielt beregnet til laksefisk. Det er uklart om dette patent udnyttes i USA.

1993 arbejdede Baader Tyskland, i samarbejde med salgsafdelingen i Seattle med et projekt omkring fjernelse af nerveben fra laks (Gay 1993), men der kom ikke en markedsføring af maskinen ud af projektet. Den valgte teknik til at fjerne nerveben var sandsynligvis bortskæring, idet præcis og hurtig filetering med knive er en central kompetence hos Baader, ligesom Baader i 1975 udtog amerikansk patent på en maskine til filetering og fjernelse af nerveben og bugflap, og i 1988 en maskine til at bortskære nerveben. Ingen af maskinerne er specifikt beregnet til laks.

I 1995 tog Flohr Metal, Seattle initiativ til et projekt med fjernelse af nerveben i pink laks til blokfrysning baseret på en visions- og computerbaseret styring af knive. Flohr indleder samarbejde med Scott Smiley, FITC og Larry Kozycki, University of Alaska, Fairbanks, der dog mislykkes (Smiley, int. 1998). I processen søger Flohr samarbejde

¹² Der er en tidslinie over de omtalte maskiners udvikling i figur 8.4

med Baader, hvilket dog afvises. Projektet var foreløbigt stoppet i 1998 (Johnson Baader, int. 1998).

1995 etableres et samarbejde mellem Larry Kozycki og Diane McLean, University of Alaska, Fairbanks, og Scott Smiley, Fisheries Industrial Technology Center, Kodiak, omkring udvikling af en maskine til at trække nerveben ud af laks. Maskinen skulle kunne indgå i en proceslinje (se casebeskrivelse nedenfor i 8.4.2).

På samme tid startede Ray Wadsworth udvikling af en maskine til at skære nerveben ud af laks. Wadsworth fiskede i Alaska, men var bosat i Sequim, i Washington. Projektet blev betragtet som et Alaskabaseret projekt og fik støtte som sådan fra Alaska Science and Technology Foundation (se beskrivelse nedenfor i 8.4.3).

I perioden fra 1998-2000 kom der flere producenter af såvel håndholdte som automatiske maskiner til at trække nerveben ud. Et svensk firma Rocotech solgte i Canada en håndholdt maskine under navnet RaPro. I år 2000 produceres denne maskine også af den canadiske distributør, Inventive Marine i Nova Scotia.

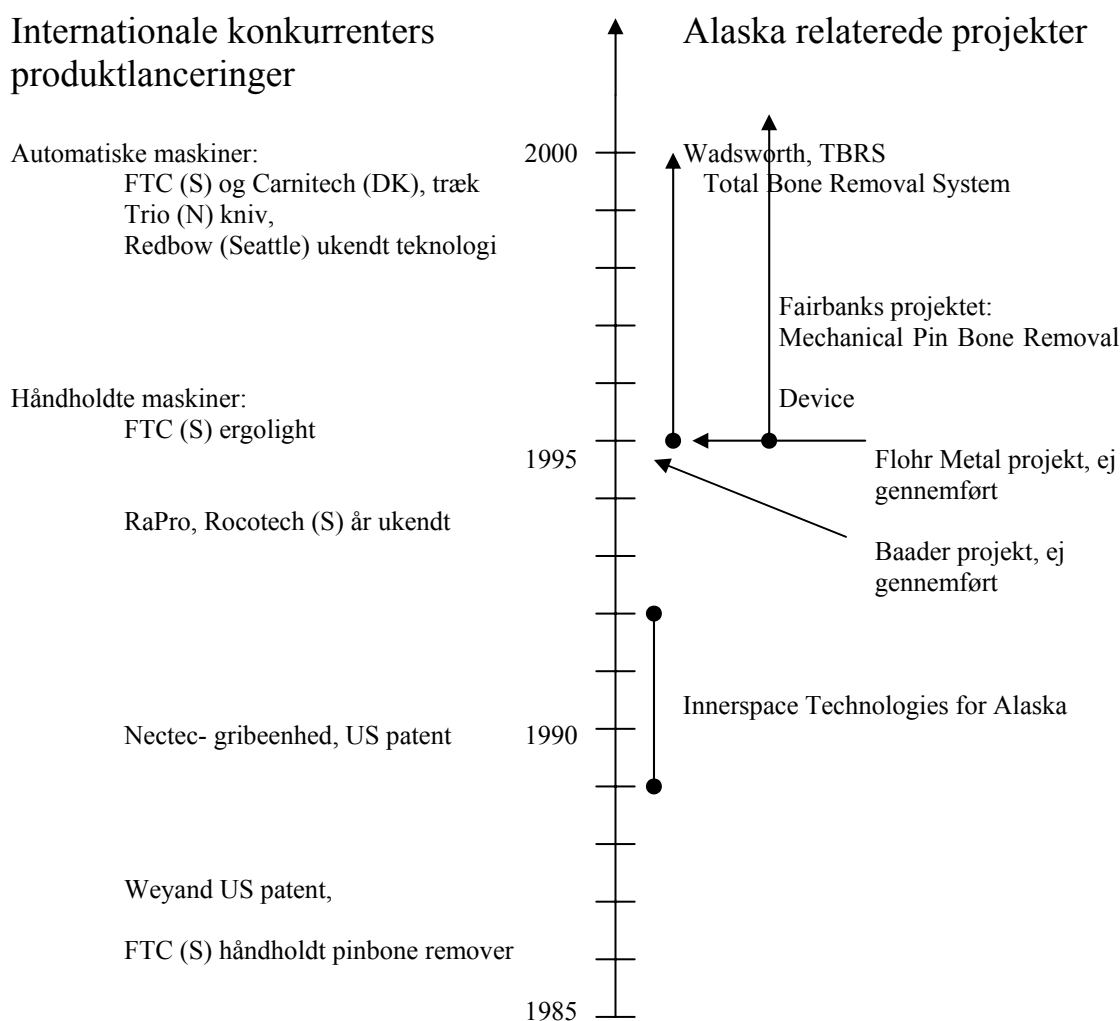
En række virksomheder har lanceret automatiske maskiner til at fjerne nerveben fra laks i 1998-2000: FTC (Sverige), Trio (Norge), RedBow (Seattle, Washington for en dansk producent) og Carnitech (Danmark/Island) (Wyman 1999)¹³.

Som det fremgår af den grafiske fremstilling af de forskellige innovationer og udviklingsprojekter, figur 8.4 nedenfor, udvikles der håndholdte maskiner til at trække nerveben ud af laks forud for forsøgene på innovation af pinbonemaskiner i Alaska. De kan ses som udvikling af en central delteknologi for de pinbonemaskiner, der trækker benene ud af laksen. Alle de undersøgte innovationer i Alaska havde imidlertid som mål at udvikle maskiner, der automatisk skar eller trak nervebenene ud af laks. Det er først op mod år 2000, der registreres markedsføring af automatiske pinbonemaskiner i Nordeuropa, mens det ikke fremgår hvornår disse maskiner er blevet udviklet. Det kan altså konkluderes, at med hensyn til innovation af pinbonemaskiner har innovatørerne i Alaska været samtidig med- eller forud for tilsvarende innovationer i Nordeuropa.

Innovationerne må derfor betegnes som radikale i den betydning, at automatiske pinbonemaskiner er nye for markedet - disse specialiserede maskiner er ikke set forud.

¹³ Trio distribueres i Alaska og Washington gennem Baader, RedBow distribuerer for en dansk producent Kaj Olesen, mens Keith Johnson (der i 1998 arbejdede for Baader) er direktør i virksomheden (Wyman 1999), Carnitech er ejet af Marel i Island. Trods nye navne er det altså i høj grad de samme maskinproducenter, der går igen i år 2000.

Figur 8.4: Tidslinie over maskiner til at fjerne nerveben fra laks. Internationale konkurrenters produktlanceringer og Alaska relaterede udviklingsprojekter. Egen figur.



8.4 Udviklingsprojekter af maskiner til at fjerne pinbone¹⁴

De tre cases er placeret i tre forskellige organisationer. Det første projekt forløb fra 1989-1992, mens de to andre er startet omkring 1995. Disse er dog endnu ikke endeligt afsluttet med en markedsføring i 2000. Projekterne er taget med fordi de er startet indenfor den periode, der generelt er fokuseret på i afhandlingen.

8.4.1 Automatic salmon pin-bone puller fra Innerspace Technologies of Alaska Inc.

Analysen af innovationsforløbet i Innerspace Technologies of Alaska Inc. (ITA) skal tages med det forbehold, at kildegrundlaget er begrænset¹⁵. Nogle forhold kan der derfor kun antydningvis konkluderes på, mens det ikke er muligt at vurdere

¹⁴ Analysen af udviklingsforløbene er baseret på forløbsbeskrivelserne i bilag 2.

¹⁵ En skriftlig evaluering af forløbet fra ITA samt interviews med to samarbejdspartnere.

karakteren af relationerne til de eksterne videnskilder og derfor heller ikke om relationerne understøttes af uformelle interaktionsfremmende institutioner.

Teknologi

Maskinen skulle kunne trække nerveben ud af friske eller optøede fileter af laks. Der blev arbejdet med visions- eller scanningsteknologi til at detektere nerveben i fileter på et transportbånd, styring af transportbåndet og fileternes placering på denne, så de ved at køre over en forhøjning, lå rigtigt i forhold til en mekanisme til at trække nervebenene ud.

Det har ikke været muligt at få nærmere kendskab til de konkrete teknologier i denne maskine, blandt andet fordi maskinen aldrig blev færdigudviklet, og hverken scanningsdelen, styring af fileternes placering på transportbåndet eller mekanismen til at trække ben ud blev udviklet så langt, at der blev udtaget patent på dem. Forud for projektet med udvikling af denne maskine havde ITA udviklet en maskine til portionsudskæring af laks. Denne rummer teknologi til at skanne volumen af fileter, samt en computer til at opsamle scanningsresultaterne og styre en efterfølgende kniv. Der var altså allerede viden om programmering og styring af transportbånd, samt kendskab til scanningsteknologi til stede i virksomheden.

Kravet til maskinens performans var at kunne fjerne mindst 90 % af nervebenene fra laks, der havde været frosset. I samarbejdet med to fiskeindustrier blev kravene skærpet til at kunne forarbejde fileter fra alle typer laks i frisk og frossen tilstand og med mindst 95 % af benene fjernet. Det var dog stadig kun ambitionen at kunne forarbejde 3 fileter i minuttet. I den tredje prototype test blev der opnået et resultat på fjernelse af 70 % af nervebenene i nogle typer af fileter.

Eksterne relationer og videnskilder

Det er ikke klart hvordan projektet blev sat i gang. ITA har formentligt allerede haft kontakt med fiskeindustrien, blandt andet i forbindelse med udvikling af en maskine til portionsudskæring af laks, og der igennem fået problemet forelagt. En meget specifik oprindelig formulering af krav til maskinen, om mindst at kunne arbejde med skindfri fileter af optøede chum laks, tyder på at et konkret behov på en fiskefabrik har været udgangspunkt for projektet. Det er dog ikke dokumenteret om dette har været tilfældet.

ITA besad allerede teknisk viden om flere delteknikker, der syntes relevant for projektet, hvilket blev demonstreret i forbindelse med udviklingen af en maskine til portionsudskæring. Det drejer sig om viden om scanning og computerbaseret styring af scanningsresultater, transportbånd og en mekanisk enhed til at forarbejde fileten. Det ser dog ud til at detektering af ben der sidder inde i fiskekødet kræver en anden scanningsteknologi end den kendte til bestemmelse af volumen, ligesom fileten skal styres mere præcist i forhold til benudtrækkeren end en kniv. Der er ikke dokumenteret om- og i givet fald hvilke videnskilder ITA har benyttet til at få løst de tekniske problemer i forbindelse med produktudviklingen. Mens ITA formentligt har søgt i offentligt tilgængelige videnskilder, er der ikke etableret tættere samarbejde med andre virksomheder eller offentlige institutioner om udvikling af delteknikker¹⁶.

¹⁶ Idet det forventes at sådanne direkte samarbejder ville fremgå af slutevalueringen til ASTF hvis der havde været nogle.

I evalueringsrapporten til Alaska Science and Technology Foundation omtales heller ikke faglig/teknisk rådgivning herfra, hvorfor ASTF formentlig udelukkende har bidraget til forløbet med finansiering (Smith 1992).

ITA blev tidligt i forløbet kontaktet af to fiskeindustrier (blandt andet Silver Lining Seafood i Ketchikan), der havde hørt om projektet i forbindelse med deres egen søgen efter teknologi til at fjerne nerveben. I stedet for at igangsætte egne projekter, indgik de i ITA-projektet. Fiskeindustrierne bidrog med mindre direkte investeringer og leverede laks til test af prototyperne. Videnskæssigt bidrog de med specifikationer af hvilke krav der skulle stilles til maskinen og i begrænset omfang med ideer, men oplevede at den tekniske udvikling af maskinen var Larry Smith's afdeling (Bishop, int. 1998).

Karakteristik af de eksterne relationer

Det er uklart om den lokale fiskeindustri i Sitka har haft betydning for initiering og videre innovationsforløb. Den første specifikke kravspecifikation tyder på at en enkelt fiskefabrik, der kan have været lokal, har været udgangspunkt for projektet. Den mere generelle viden om behovet for en pinbonemaskine kan ITA og Larry Smith have fået gennem tilstedeværelsen i lakseindustrien, idet der allerede her var nogen opmærksomhed på mulighederne for salg af benfri laks (blandt andet gennem de to udviklingsprojekter, der er nævnt ovenfor). Det er derfor formentligt kontakten til industrien, og dermed alment kendskab til offentligt formulerede, generelle behov i industrien samt formentlig en konkret fiskeindustri's specifikke behov, der er udgangspunktet for at ITA igangsætter innovationsprocessen.

Relationen mellem Silver Lining Seafood i Ketchikan og en anden fiskeindustri og ITA blev etableret på baggrund af industriernes søgen efter teknologiske løsninger, idet de ikke kendte til ITA eller projektet i forvejen. Det var derfor en instrumentel relation, der blev etableret, som medvirkende til en stærk stramning af kravene til maskinen. Men selvom industrierne allerede havde formuleret behovet for en maskine i deres søgning kom de ikke til at indgå i et tæt interaktivt forløb med ITA, idet de dele af udviklingsprocessen, der nåede at blive gennemført, blev overladt til Larry Smith og ITA, mens innovationsprocessen aldrig nåede til prototype testning på fabrikkerne, hvor brugererfaringerne med maskinen kunne etableres.

De tekniske udviklingsproblemer er tilsyneladende primært blevet søgt løst på baggrund af den kendte viden hos ITA og specielt Larry Smith, eller gennem søgninger i offentligt tilgængelige vidensbaser, idet det ikke fremgår, at der er etableret mere faste samarbejdsrelationer med leverandører eller rådgivere hverken lokalt, i Alaska eller udenfor Alaska. Hvor vidt dette er foregået på uformelt niveau fremgår ikke af de tilgængelige kilder. Selvom to potentielle brugere er med i projektet, indgår de ikke i den tekniske udvikling. Idet maskinen aldrig når ud i fiskefabrikken, har de ikke muligheder for at opbygge erfaringer med brug af maskinen, der kan indgå i den videre udvikling.

De foreliggende kilder peger i retning af at Innerspace Technologies of Alaska har baseret udviklingsfasen af innovationsprocessen på interne kompetencer og vidensbase, samt trial-and-error læring, hvilket ikke har været tilstrækkeligt da netop tekniske problemer med scanning og styring af transportbånd nævnes som centrale

problemer. Det vides ikke om ITA ville udnytte brugererfaringer i tilpasningen af maskinen, da projektet aldrig nåede til at kunne opstille en maskine i en fiskeindustri. Erkendelsen af markedsbehov og dermed krav til teknologien har ITA formentligt lært via offentligt tilgængelig diskussion om markedsmuligheder for benfri laks, samt mere konkret viden om problemer i en eller flere konkrete fiskefabrikker. Hvorvidt dette er resultat af læring gennem produktion, altså løbende via andre aktiviteter eller af en bevidst søgning efter nye markedsmuligheder er uklart. Den senere mere specifikke kravsformulering, der kommer med de to fiskeindustriers involvering i projektet, er udtryk for læring gennem søgning, hvor det blot var industrierne der søgte og fandt ITA.

8.4.2 Mechanical Pinbone Removal device fra University of Alaska, Fairbanks

Teknologi

Maskinen der udvikles er beregnet til at indgå i en proceslinje mellem fileteringsmaskiner og maskiner til afskinning, og skal derfor kunne tage 75-100 fisk i minuttet for at følge med fileteringsmaskinen. Da nervebenene bindes meget stærkt til skind og ben arbejdes med optøet, eller lidt ældre fisk, der er over rigor mortis. Maskinen (der er blevet døbt Myrtle), består af en fremføringsenhed, der sender fileterne forbi en scanner, hvor en computer registrerer nervebenenes placering, styrer fremføringsenheden og en mekanisme til at trække nervebenene ud af fileterne, hvorefter fileterne kontrolleres for eventuelt resterende nerveben af en ny scanner.

På interviewtidspunktet var de tekniske løsninger enten ikke endelig valgt, eller hemmeligholdt. Der er søgt og fundet eksisterende scanningsteknologi til registrering af nervebenenes placering og den efterfølgende kvalitetskontrol. Her blev søgt i medicinal industrien (blandt andet i Australien), samt en patenteret FITC teknologi med inducerede magnetiske felter i fiskefileter¹⁷. Fairbanksgruppen koncentrerer deres kræfter om udviklingen af den enhed, der trækker nerveben ud af laksen.

Eksterne relationer og videnskilder

Alle personerne bag innovationen havde tilknytning til University of Alaska, Fairbanks, dog forskellige afdelingerne og institutter. Det gælder både den store gruppe, der var samlet i forbindelse med samarbejde med Flohr Metal, og den mindre gruppe der fortsat i 1998 stod for udviklingen af pinbonemaskinen. De havde således på forhånd viden om hinandens eksistens, uden at have arbejdet sammen som gruppe før. Det er derfor først i forbindelse med Flohr-samarbejdet de bliver samlet, som mulige ressourcepersoner af McLean fra teknologiudviklingsselskabet under University of Alaska Fairbanks. Som udgangspunkt havde gruppen allerede egne interne kompetencer indenfor fiskens biologi og zoologi, præcisions metalarbejde og markedsføring.

Som direktør for Fisheries Industrial Technological Center i Kodiak har Smiley løbende kontakt til fiskeindustrien i Kodiak, der blandt andet indgår i et rådgivende udvalg for FITC. Lokalt er kontakten til fiskeindustrierne i Kodiak blev benyttet til at få konkrete diskussioner om behov og problemer omkring fjernelse af nerveben i en

¹⁷ Der er formentligt tale om Apparatus and method for on-line inspection off electrically conductive food products using liquid electrolyte. US Patent Number: US5572123, fra nov. 1996 Q-pat US.

tidlig fase af projektet. Den lokale kontakt til fiskeindustriene har også givet kontakt til industriernes hovedkvarterer i Seattle, for at diskutere hvilke af virksomhedernes procesanlæg der passede bedst til at teste prototyper af maskinen.

Det vides ikke hvordan relationerne mellem innovatorerne og de procesanlæg, der ligger lokaler og fisk til test af maskinen har fungeret, da denne fase ikke var gennemført på tidspunktet for interviewrunden. I udgangspunktet forventede gruppen dog selv af opsamle erfaringer med brug af prototyperne, så fiskeindustrien primært udgjorde et virkeligt miljø for maskinerne, ikke en ekstern kilde til viden om maskinens funktion i brug.

Smiley stod også for det bredere kendskab og kontakt til offentligheden i fiskerisektoren i Alaska. Det var gennem 'rygter i branchen' at Smiley blev bekendt med at den Seattlebaserede maskinproducent Flohr havde brug for Alaska partnere for at kunne få projektstøtte til deres projekt. På samme måde var det kendskab til de forudgående års snak i branchen og offentlige initiativer (som Marketing Alaska mv.) om markedsmulighederne for en pinbonemaskine, der fik Smiley til at tage kontakt med Flohr.

Der er ikke inddraget eksterne samarbejdspartnere i forbindelse med løsning af tekniske problemer i udviklingen af det overordnede design af pinbonemaskinen og udtrækningsenheden. Kozycki fra maskinværkstedet på geofysisk institut på UAF, der står for den tekniske udvikling, giver udtryk for at skal der samarbejdes med eksterne personer om tekniske løsninger kræver en fast tilknytning (i form af løn), løsere samarbejde udelukkes derfor. Det betyder at Fairbanks maskinværkstedet (frem til 1998) selv havde stået for udviklingen. I starten af projektførelsen blev der søgt patentansøgninger på lignende maskiner. Der er uden tvivl også tilflydt projektet offentligt tilgængelig viden gennem det generelle kendskab til konkurrerende design, ligesom Kozyckis lange karriere indenfor maskindesign har givet viden om udvikling indenfor en række af de relevante teknologiske felter. Det eksterne kontakter blev dog nedtonet i interviewene, så det er vanskeligt at vurdere betydning og omfang af eksterne kontakter for det overordnede design og udtrækningsenheden.

Med hensyn til scanningsteknologi har innovatørgruppen igangsat en søgning efter eksisterende teknologier, der kan implementeres i maskindesignet.

Karakteristik af de eksterne relationer

Innovatør gruppen blev dannet i forbindelse med udvikling af dette projekt, men bygger på et fælles tilhørsforhold til universitetet. Der er store faglige forskelle internt i gruppen, der søges udnyttet i en arbejdsdeling. For at få bygge bro over de faglige forskelligheder, og få de tekniske elementer og fiskeindustriens krav til at hænge sammen, må der være et vist omfang af fællesforståelser og koder internt i gruppen. Et element i dette kan være grundlæggende fælles (natur-)videnskabelige koder og problemforståelser. Et andet at succesmålet ved siden af profit er erkendelse af projektet som godt og succesrigt i universitetsmiljøet, der giver adgang til fremtidige projektbevillinger¹⁸.

¹⁸ Hvilket blev tydeligst udtrykt af Kozycki, selvom han også er den, patentrettighederne tildeles og dermed den der umiddelbart profiterer af en salgsmæssig succes.

De eksterne kontakter til fiskeindustrien er i høj grad baseret på et branchenetværk. Kendskabet til problemer i fiskeindustrien og mere specifikt til Flohrs interesse i Alaska partnere samt overvejelser omkring behov og marked for maskiner til at fjerne nerveben, stammer fra FITC og Smiley som er en del af det offentlige servicetilbud til branchen. Den manglende viden om fiskeriproblemer hos de øvrige i gruppen indikerer, at denne viden ikke er almen viden i Alaska.

Den første kontakt med fiskeindustrien er baseret på den lokale branche i Kodiak. Dette er indgangen til de konkrete branchekontakter, dels besøg for at få mere specifik viden om fabrikernes behov og hvilket miljø maskinen skal operere i, dels kontakt til relevante fabrikker at teste prototyper i. Det er imidlertid et spørgsmål hvor vigtig det lokale aspekt af denne kontakt er. Innovatorerne lægger vægt på den gensidige instrumentelle interesse i etablering af samarbejde, fabrikkerne får første adgang til maskinen, mens projektet kan teste maskinen i naturlige omgivelser. Det understreges også, at et personligt kendskab til virksomheden og driftsleder er uden betydning for testen af prototyperne. Der er altså ikke noget der tyder på at kontakten til fiskeindustriene bygger på et specielt lokalt eller personligt baseret kendskab. Derimod understreges det, at fabrikkerne i Kodiak kan vise interesse for at teste prototyper, men at alle aftaler skal laves med hovedkvartererne i Seattle, der ikke blot godkender eller forkaster, men indgår i dialog om hvilke fabrikker, også på andre lokaliseringer end Kodiak, der bedst passer til samarbejdet.

Søgning af teknisk viden er dels sket i en åben søgen efter eksisterende teknologier der kan implementeres, dels som afsøgning af egen vidensbase og anden offentlig tilgængelig kendt viden, herunder allerede anerkendte patenter af lignende maskiner. Det er mindre uklart, hvordan disse søgeprocesser er foregået, men de er øjensynligt ikke sket i interaktion med enkelte organisationer eller virksomheder.

Der kan altså ikke identificeres nogen lokale uformelle institutioner, der har fungeret interaktionsfremmende. Såvel de interne samarbejdsrelationer, som de eksterne relationer bærer præg af at være baseret på instrumentelle forhold, og formidlet i formelle institutioner. Den interne organisering udspringer af universitetet, på baggrund af en instrumentel arbejdsdeling, ikke personligt kendskab eller etablerede arbejdsfællesskaber. Alligevel ser der ud til at relationen til universitetet og værdier herfra er det, der binder projektet sammen. De eksterne relationer til kilder til teknisk viden er dunkle, men virker som rent instrumentelle. Igennem FITC er der allerede etableret en formel institution, der inddraget den lokale fiskeindustri i Kodiak. Denne benyttes i et vist omfang til at skaffe kendskab til problemfeltet og etablere kontakter til ledelserne af fiskeindustriene. Idet videre forløb er det imidlertid ikke de lokale fiskeindustrier, eller enkelte kendte samarbejdspartnere i industrierne, der etableres relationer med, men med de centrale ledelser i Seattle. Her er relationen rent instrumentel idet testfabrikkerne vælges ud fra funktionelle og politiske overvejelser, ikke om der er etablerede formelt eller uformelt institutionaliserede relationer, der kan trækkes på og letter samarbejdet.

8.4.3 Total Bone Removal System (TBRS) fra Wadsworth, Sequim Washington

TBRS maskinen er udviklet til at kunne producere færdigvarer på de snurrevodsbåde, der fanger laksen. Det har betydning for valg af teknologi til at fjerne nerveben og

krav til råvarer. Maskinen fremstiller et fiskeprodukt, der endnu ikke er kendt på markedet.

Ray Wadsworth, der er den centrale figur bag TBRS systemet og som ejer Kodiak Marine Construction hvor maskinudviklingen foregår, har været fisker hele sit liv. TBRS maskinen kan derfor siges at være sat i gang af en bruger, der realiserede behovet for maskinen, selvom brugeren samtidig også var vel etableret indenfor en branche der er beslægtet med maskinproduktion. Kodiak Marine Construction, hvor maskinen udvikles blev startet i Kodiak, men flyttet til Sequim nær Seattle, formentlig i begyndelsen af 1980'erne.

Teknologi

Det centrale element i TBRS maskinen er at den skærer en smal stribe af kødet omkring nervebenene ud. Det gør det muligt at fjerne nerveben fra frisk laks.

Figur 8.5 : Model 50 af Total Bone Removal System. 3 maskiner.



Kilde: Fra TBRS hjemmeside.

Model 50, der forventes at være den sidste prototype inden endelig markedsføring, er indbygget i en kompakt produktionslinie. Friske rensede laks uden hoved, hale og finner sorteres efter størrelse. De indføres i en maskine der fileterer og skærer nerveben væk. Knivene justeres manuelt, så de passer til den aktuelle størrelse af laks. Så følger et lille trimmebord, hvor 2-6 mand efterkontrollerer kvaliteten af fileten og eventuelt også skærer bugflappen væk. Herefter kan fileterne vakuumpakkes og fryses. Maskinen drives af elektricitet og trykluft. Der er ingen elektronik (bortset fra styring af motoren). Dette ud fra et ønske om driftsikkerhed, og at maskinen kan repareres på stedet af fiskerne selv. Maskinen er udført i rustfrit stål. Maskinen kan ifølge TBRS forarbejde 24 fileter, altså 12 fisk i minuttet fra fisk i størrelsen 1 til 7 kilo. Ved vakuumpakning af laksen lukker udskæringsrillen sig delvist, så laksesiden umiddelbart fremstår som hel for forbrugeren. Produktionen kræver højkvalitetslaks, hvorfor der stilles krav til fangst, køling og opbevaring af fisken hos fiskerne og de videre produktionsled (Rice 1999).

Model 50 kan bruges på landanlæg med frisk lakseforsyning og på flydende forarbejdningsanlæg, men er endnu for stor til at kunne være på dækket af de 58 fods snurrevodsåde, der er de største der er tilladt i laksefiskeriet i Alaska.

Eksterne relationer og videnskilder

Udviklingen af konceptet er centreret omkring Ray Wadsworth. Han ser TBRS maskinen som en teknisk mulighed for at forbedre laksefiskernes indtægter. Han ser sig selv som primært fisker, og arbejdede i årene forud for maskinudviklingen på at organisere et marketings kooperativ af snurrevodsfolkere, "United Seiners Association", der skulle producere og markedsføre høj kvalitets lakseprodukter til højt betalende markeder. Initiativet mislykkedes, men viser den problemforståelse hvor indenfor TBRS maskinen ses. Wadsworth ser udviklingen af høj kvalitets lakseprodukter som en mulighed for at sikre højere indtægter for fiskere i Alaska. Problemforståelsen og dermed kravspecifikationen til maskinen stammer derfor ikke fra et etableret markeds formulering af krav til en ny maskine, men fra egen erfaring og vurdering af teknologiske behov¹⁹ for at kunne producere ny produkter som svar på faldende priser på de traditionelle lakseprodukter.

Den tekniske udvikling er primært baseret på den vidensbase, der er opbygget omkring Kodiak Marine Construction (KMC). KMC rummer et par ingeniører med erfaring i motorer og autocad design, der indgår i den første udviklingsfase, men har også faglige kontakter, blandt andet med tidligere ansatte hvoraf to vendte tilbage fra andre US stater for at deltage i projektet. En del af læringen er baseret på trial-and-error eksempelvis omdrejningshastigheden på knivene, og principper for fremføring af laksen. Det fremgår, at der ikke er etableret formelle relationer med leverandører af teknisk viden, og at der først sidst i forløbet benyttes en underleverandør, der er specialiseret i præcisionsskæring af ståldele. Der er derfor ingen underleverandører der har fungeret som videnskilder i udviklingsprocessen. I hvilket omfang der i udviklingsprocessen er søgt viden udenfor virksomheden gennem uformelle relationer eller søgning i offentlig tilgængelig vidensbaser er uklart, idet disse søgeprocesser kan være upåagtede og derfor ikke omtalt.

Tre generationer af maskinen er blevet testet og brugt i fiskeindustrier i Alaska. I al fald frem til sommeren 1998 var TBRS ikke selv opsøgende overfor fiskeindustrien, men samarbejdede med industrier, der selv henvendte sig for at komme til at bruge maskinen, for at undersøge dens muligheder. Bortset fra ønsket om at teste maskinen både på landanlæg og på skibe med forarbejdning fremgår det ikke om TBRS stillede specifikke krav til fiskeindustrierne. Maskinerne har været i drift i fiskeindustrier spredt ud over de centrale områder for laksefangst i Alaska; i det sydøstlige Alaska, Prince Williams Sound, Kodiak og mindst et anlæg i Bristol Bay. Alle industrierne har dog hovedkvarter i Seattle, Washington.

TBRS leasede maskinerne ud til fiskefabrikkerne og sendte også en tekniker til at køre maskinen. Dette gav mulighed for selv at opsamle erfaringer fra driften af maskinen til brug i den fortsatte udvikling af maskinen. Brugererfaringer med de

¹⁹ Hvilket blandt andet understøttes af aktiviteterne omkring Marketing Alaska, hvor ASTF opfordres til at støtte udvikling af maskiner til fjernelse af nerveben, men også udvikling af ny seafood produkter (Marketing Alaska. Seafood sector 1998).

hidtidige udgaver af maskinen er derfor opsamlet ved egen direkte tilstedeværelse. Det fremgår ikke nærmere hvordan interaktionen med fiskeindustrierne har forløbet.

Den medfølgende tekniker har formentligt også skulle sikre at maskinen blev brugt ”rigtigt” i fiskeindustrierne. For TBRS, der har orienteret sin produktudvikling mod produktion af et nyt produkt som vakuumpakkede benfri laksefileter, er det vigtigt at maskinen indgår i en sådan produktion. For TBRS er succes målet derfor ikke blot at maskinen kan fjerne nerveben, men at testene medvirker til at udvikle markedet for de vakuumpakkede benfri fileter. TBRS har derfor kørt en meget åben linie i forhold til offentligheden for at promovere maskinen og konceptet omkring produktion af lakseprodukter af den type, hvor maskinen er en forudsætning.

Med hensyn til udvikling af maskinens funktionalitet har samarbejdet med fiskeindustrierne forløbet tilfredsstillende. Men industrierne har prioriteret brugen af maskinen på anden vis end TBRS ønskede. Eksempelvis blev der kun forarbejdet 500 fisk på maskinen hos American Seafood i sommeren 1998, hvilket formentligt er udtryk for at sæsonens lille fangst blev prioriteret til andre produktionstyper.

For at få lejlighed til at demonstrere hvordan maskinen kan udnyttes optimalt etablerede en af Wadsworths fiskende sønner en virksomhed, der forarbejder laks med TBRS maskinen på et flydende forarbejdningsanlæg. En række uafhængige og navngivne fiskere leverer deres fangster direkte til anlægget, der producerer vakuumpakkede benfri laksefileter, der er mærkede med informationer om fisker, fangststed mv.

Karakteristik af de eksterne relationer

Wadsworth og Kodiak Marine Construction er kendt bredt i fiskesektoren i Alaska, hvor han tidligere har markeret sig på fiskersiden i konflikten mellem fiskere og fiskeindustri²⁰. Wadsworths maskine er derfor i første omgang udviklet med henblik på at fiskerne selv kan forarbejde deres fisk, og på den måde springe over de etablerede fiskeindustrier. Men da maskinen er for stor til den tilladt båd størrelse, og fiskerne netop kun i meget begrænset omfang ser sig selv som forarbejdere af fisk, er der ikke marked her. Det er derfor fiskeindustrien der allerede har forarbejdning af laks, Wadsworth henvender sig til.

En række fiskeindustrier har angiveligt rettet henvendelser til TBRS for at indgå i test af maskinen, for at få indsigt i de ny muligheder i denne. Industrierne har alle hovedkvarterer i Seattle, og produktionsanlæggene spredt ud i Alaska. Selvom hovedkvartererne er lokaliseret i nærheden af TBRS, fremhæves nærheden ikke som en fordel eller årsag til kontakten. Det er desuden markant at test ikke gentages på samme fabrik året efter. Her lægges altså ikke grundlaget for mere stabile relationer, der kan danne grundlag for interaktive læreprocesser over længere tid- hverken med hensyn til flere runder af erfaring med maskinen og justeringer, eller med udvikling af produkter og markeder for disse. Wadsworth finder generelt at fabrikkerne bruger maskinen uhensigtsmæssigt, starter derfor selv en produktion med maskinen.

²⁰ De tidligere omtalte klager fra fiskerne om for lave priser på den rå fisk, fordi industrien bevidst undlader at produktudvikle så de kan sende billige råvarer til deres japanske ejere, der selv står for videreforarbejdning i Japan.

I forbindelse med den tekniske udvikling af TBRS maskinen er der ikke etableret formelle relationer til omgivelserne. Det er ikke muligt at vurdere om der er uformelle relationer mellem udviklerne på TBRS og deres faglige kontakter og miljøer.

Wadsworth udtaler at han lobbyer for at få ændret i de politiske restriktioner for fiskeriet - fangstmetoder og båd størrelser. Det fremgår dog ikke i hvilket omfang og hvordan dette sker. Wadsworth har dog tydeligvis tæt kontakt med og opmærksomhed fra de halvoffentlige organisationer som Alaska Science and Technology Foundation, der har bevilget støtte til produktudvikling i flere omgange, og fra State of Alaska i forbindelse med Marketing Alaska, hvor projektet (sammen med Fairbanks projektet) fremhæves som lovende.

8.5. Opsamlende diskussion

Som afslutning på kapitlet skal karakteren af de beskrevne innovationsforløb diskuteres. Herefter skal det på baggrund af de forskellige mønstre for eksterne relationer fra kapitel fire, diskuteres om der kan identificeres uformelle institutioner, der har virket fremmende på interaktion og dermed på læring i innovationsforløbene.

8.5.1 Innovationsforløbenes karakter

På tidspunktet for undersøgelsen havde ingen af forløbene ført til innovation af produkter, der var klare til at markedsføre. Surimilinen fungerede fint, men blev ikke søgt produceret og solgt som samlet koncept derefter, selvom deltagere i processen individuelt har bragt erfaringer og ideer med herfra til andre projekter. Den ene pinbonemaskine blev opgivet, mens de to andre ser lovende ud, men endnu ikke er klar til endelig markedsføring.

Udviklingen af surimilinen bestod i en kombination af produktionsteknologi overført fra Japan og produktionsprincipper og teknologi fra fødevareindustrien i USA (automatisering og proceskontrol). Udviklingen af procesteknologien blev anset for en forudsætning for at den kunne overføres og implementeres i det amerikanske produktionssystem, mens produktet af hensyn til det japanske hovedmarked ikke måtte forandres. Pinbonemaskinerne er udtryk for en automatisering af en manuel arbejdsfunktion. Ved automatisering og billiggørelse af arbejdsfunktionen vil der dog kunne udvikles et nyt marked for benfri laksefileter fra laksearter med stor produktionsvolumen og lave kilopriser.

Innovationsprocesserne ligger derfor indenfor et teknologisk spor med fokus på automatisering og proceskontrol, der er herskende i fødevarebranchen generelt. For fiskeindustrien i Alaska er surimilinen imidlertid en radikal forandring, idet hverken produktionsteknologi eller produkt er kendt i forvejen. Pinbonemaskinerne er umiddelbart mere inkrementelle, idet de vil kunne indgå i den eksisterende produktionsstruktur, enkelte steder afløse en manuel funktion. I næste produktionsled, slutforbrugere eller videreforarbejdningsindustrien, er produktet nyt, hvorfor markedet skal udvikles. TBRS projektet er dog målrettet mod produktion direkte hos fiskerne, hvorfor maskinen bryder den traditionelle arbejdsdeling i produktionskæden.

I tre af innovationsforløbene er offentlige institutioner eller offentligt støttede private institutioner med tilknytning til fiskeindustrien afgørende for at igangsætte innovationsforløbene. Mens den konkrete organisering og gennemførelse overlades til private, ligger der offentlige diskussioner, formulering af problemer og muligheder samt økonomisk støtte bag igangsættelse og gennemførelse. For såvel pollock som laks er det spørgsmålet om udnyttelse af en tilgængelig ressource og job og værdiskabelse i Alaska, der driver det offentlige engagement. Man kan derfor sige at processerne overordnet set er sat i gang af offentlige myndigheder i Alaska (for surimiprojektet på federalt niveau også), samt i surimicasen også fiskere, der har fælles interesse i udnyttelse af naturressourcen. Ved at dokumentere og udvikle markedsmuligheder for fiskeprodukterne og direkte støtte udvikling af produktionsapparatet, sætter de forventninger om et kommende marked for de nye teknologier i gang hos maskinproducenter. Det er altså et resourceskub af offentlige myndigheder og fiskere, der skaber forventning om marked for pinbonemaskiner og surimilinen. Der er derfor tale om en mere politisk og kompleks proces end kædemodellens teknologiskub eller markedstræk for igangsættelse af innovation. Hvor vidt det samme er tilfældet med ITA projektet er ikke klart. Der er træk af et mere rent markedstræk, et lokalt kendskab til behov i lakseindustrien, og senere to andre fiskeindustriers søgen efter teknologi, der kan løse et konkret problem i produktionen.

I gennemførelsen af innovationsprocesserne er markedskontakten helt central. Hele udviklingen af surimilinen foregår hos 'kunden', hvis teknikere og ledelse indgår centralt i hele udviklingsprocessen, selvom AFDFs medarbejdere og eksterne teknikere spiller en større rolle end det var oprindeligt tænkt. Innovatorerne af de to seneste pinbonemaskiner er selv en integreret del af fiskeribranchen. TBRS projektet styres af en fisker, mens den ene part af Fairbanks projektet er leder af en forskningsinstitution indenfor teknologi til fiskeriet. I selve udviklingsarbejdet arbejdes med en række skiftende fiskefabrikker til test af prototyper af maskinerne. Igen er ITA projektet mindre belyst. Producenten er allerede indenfor maskiner til fiskeindustrier og har derfor formentlig en tæt kontakt til fiskeindustrien. Udvalgte fiskeindustrier indgår i formulering af krav til maskinen, men når ikke at deltage i egentlig test og udvikling.

For pinbonemaskinerne er der kun kilder på at interne teknologiske kompetencer er det tekniske vidensgrundlag for innovationsprocessen. Det lader således ikke til at nogle eksterne kilder til teknisk viden har spillet en direkte rolle i udviklingen. I forbindelse med surimilinen knyttes en række maskinproducenter til projektet for at levere og udvikle dele af linien, ligesom et par medarbejdere fra AFDF indgår mere centralt i udviklingen af proceslinien, end det var oprindeligt tænkt. Desuden etableres relationer til forskningsmiljøer i forbindelse med kvalitetskontrol af surimien.

Karakteren af de eksterne relationer diskuteres nedenfor. Allerede her kan det dog opsamles hvilke former for viden og læreprocesser, der indgår i processerne. Selvom der er knyttet personale fra forskningsinstitutioner til to af projekterne foregår der ikke egentlig forskning, og dermed læring ved udforskning i processerne. Det forsøges i forbindelse med surimilinen, men det er den praktiske trial-and-error læring, der er dominerende i procesudviklingen. Ved siden af-, og senere bliver der dog forsket på baggrund af resultaterne fra procesudviklingen.

To af forløbene udspringer af en etableret virksomhed (ITA og TBRS), men de andre to forløb sker i adhoc sammensatte organisationer. Individuer og personer, der indgår i organisationerne bringer forskellige former for kodificeret og tavs viden med sig, der indgår som den interne vidensbase i innovationsforløbene. Men da denne viden ikke er baseret på tilsvarende produktion kan den ikke karakteriseres som læring ved produktion i forhold til denne innovationsproces. Den dominerende læreproces i disse forløb har været læring-ved-søgning. Tekniske løsninger søges primært indenfor egne kompetencer, i offentligt tilgængelig kilder viden eller ad personlige kontakter. Med hensyn til design og tilpasning søges og udvælges fiskeindustrier der rummer forskellige produktionsmiljøer og designkrav for udvikling af generelle løsninger.

8.5.2 Uformelle interaktionsfremmende institutioner

Ingen af de fire innovationsforløb indikerer at lokale miljøer har været afgørende for virksomhedernes søgninger, interaktion og læring. De eksterne relationer i forbindelse med initiering og gennemførelse af forløbene har været til virksomheder og personer udenfor lokalområdet, eller relationer til lokale virksomheder har haft en mere branchebaseret instrumentel basis. Det er muligt at konkrete lokale behov var udgangspunkt for initieringen af innovationsprocessen for Innerspace Technology of Alaska. I udviklingsfasen blev der påbegyndt samarbejde med fiskeindustrier i nærområdet i den sydvestlige region. Men kontakten til disse er etableret på baggrund af bevidst søgning i fiskefabrikkerne, ikke med udgangspunkt i forudgående kendskab eller fælles milieu, ligesom der ikke refereres til andre berøringspunkter end det konkrete projekt. I forbindelse med surimiprojektet fremhæves Kodiak som en god lokalitet. Der henvises her til den fysiske infrastruktur og generel velvilje, samt til de forskningsmæssige faciliteter og kompetencer på omkring afdelingen af University of Alaska, FITC. Her er mere tale om en del af en branchestruktur, end et lokalt milieu.

Den anden type af mønstre for etablering af eksterne relationer er i den lokale branche. Her bliver svaret forskelligt efter om den lokale branche omfatter hele regionen eller en delregion.

I innovationsforløbet af pinbonemaskinen fra Innerspace blev der etableret relationer til virksomheder i fiskebranchen i det sydvestlige region af Alaska. Hvorvidt relationerne byggede på tilstedeværelsen af en regional branche er vanskeligt at afgøre. Kilderne peger på at det var gennem en bevidst søgning, fiskeindustrien fandt ITA. Her omtales ikke lokale branchestrukturer eller -institutioner som betydende for at virksomhederne blev opmærksomme på hinanden. På den anden side er der ingen tvivl om at det fælles udgangspunkt i branchen og kendskab til branchens problemer har givet grundlag for at diskutere krav til maskinen. Kildegrundlaget er imidlertid for spinkelt til at kunne sige noget om dette.

De to andre lakseprojekter har bevidst satset på at holde den tekniske udvikling internt og etablere relationer til fiskeindustrier af forskellig art og lokalisering for test af prototyper. Der kan derfor ikke siges at være en lokal branche struktur, der har været afgørende for etablering af eksterne relationer i innovationsprocesserne.

Der kan i et vist omfang tales om en lokal branchestruktur i Kodiak, der har haft betydning for udviklingen af surimilinen på APS. Det er her primært en del af branchen i Kodiak, den forskningsmæssige servicestruktur til fiskeindustrien, samt notbådene der leverede den 'ny' fiskeart, der havde betydning for

innovationsprocessen. De øvrige dele af den lokale branche, andre fiskeindustrier samt den håndværksmæssige servicesektor, fulgte interesseret med, men fik ikke betydning for processen. Som det fremgår nedenfor lader denne del af den lokale branchestruktur til at være et lokalt knudepunkt i et ikke-lokalt branche netværk, hvor fremstilling af hakket fiskekød og surimi er det centrale omdrejningspunkt.

Til gengæld spiller segmenter eller den samlede fiskerisektor i Alaska en større betydning for etablering af eksterne relationer i innovationsforløbene. Alaska fiskerisektoren omfatter i denne sammenhæng virksomheder og institutioner med aktiviteter i Alaska, også selvom hovedkvartererne er lokaliseret i Seattle.

Et generelt kendskab til forholdene i Alaska fiskeindustrien og specifikke problemer indenfor henholdsvis udnyttelse af pollock og laks var afgørende for igangsættelse af alle projekterne. Kendskabet stammer fra deltagernes involvering i sektoren, i industrien eller forskning i relation til fiskeriet. Samtidig er det bemærkelsesværdigt at alle forløbene bygger på større offentligt initierede forarbejder i form af analyser af sektorens problemer og formuleringer af løsninger. Alle projekterne har eksplicit relateret sig til disse diskussioner, ikke mindst i forbindelse med ansøgning om udviklingsmidler fra offentlige fonde. Alaskas fiskeribranche i bred forstand, fiskeri og fiskeforarbejdning samt tekniske og politisk/administrative og forskningsmæssige servicestrukturer, har altså virket som kilde til forståelse af- og viden om problemer og mulige løsninger, som har været grundlag for innovationernes igangsættelse. Det understreges af at selvom det politiske niveau har søgt at brede diskussionerne så meget som muligt ud, er det folk med forudgående praksis i- eller i tilknytning til fiskerisektoren, der har stået for innovationsforløbene.

I gennemførelsen af innovationsprocesserne har lakseprojekterne søgt at holde den tekniske udvikling internt, mens test er blevet gennemført på fiskefabrikker i Alaska. Det er som nævnt uklart i hvor høj grad ITA projektet var koncentreret i den sydvestlige region eller der senere ville være test i lakseindustrien i andre regioner. Test af prototyper af de to øvrige maskiner er søgt spredt til alle dele af lakseindustrien i Alaska. Dels for at teste i forskellige miljøer, dels af hensyn til markedsføring at demonstrere at maskinen er aktuel for alle dele af industrien. Der er angiveligt rent objektive, instrumentelle kriterier for udvælgelsen af testindustrier, mens der ikke henvises til andre personlige eller kulturelle netværk og kriterier for udvælgelsen. De eksterne relationer knyttes altså ud i hele Alaska, dog naturligvis til lakseindustriene. Hvor vidt dette er den 'naturlige' afgrænsning for projekterne er dog uklart, idet, der er et politisk/juridisk pres for at holde sig indenfor Alaska industrien. ASTF stiller krav om at maskinerne kun må sælges i Alaska de første 3 eller 5 år. Dette rammer TBRS projektet, men også Fairbanks projektet er meget opmærksomme på det politisk vigtige i at universitetsansatte arbejder indenfor Alaska.

De offentlige diskussioner i slutningen af 1970'erne om muligheder i udnyttelsen af pollock var et *amerikansk* projekt. Det konkrete projekt blev dog lokaliseret i Alaska, fordi midlerne blev skaffet i en diskussion af regionalisering af Saltonstall-Kennedy midler og fordi surimi produktionen kræver nærhed til pollock ressourcen. Projektet indgik derfor i en amerikanisering, ikke alaskafisering af surimifremstillingen.

Netop surimi projektet kan ses som eksempel på det sidste beskrevne mønster for organisering af de eksterne relationer, lokalt knudepunkt i ikke-lokalt netværk. Som

omtalt ovenfor indgik en del af den lokale fiskerisektor, fiskere og forskningsservice, som samarbejdspartnere i innovationsprocessen. Men disse relationer udgjorde kun en del af det samlede projekts eksterne relationer. En række andre personer med erfaringer med surimi eller delprocesser i surimilinen var involveret i udviklingsfasen; teknikere, forskere og praktikere fra andre dele af USA (Alabama, Californien, North Carolina), Japan, Danmark og Tyskland. Fælles for disse var en tilknytning til fiskerisektoren, men specielt indenfor udvikling af surimiproduktion eller delprocesser i dette. Det samlede billede af de eksterne relationer i forbindelse med surimiprojektet er derfor at der har været et lokalt knudepunkt i Kodiak, i et netværk der endog rakte ud over USA. Netværket var koncentreret omkring udvikling af surimiproduktion i Alaska. Der har været et lokalt miljø i Kodiak omkring udviklingsprocessen på APS. Men det samlende for de eksterne relationer i forbindelse med udviklingsfasen af projektet har været forståelsen af ideen og mulighederne i fremstilling af surimi. Denne fælles opfattelse har været stærk nok til at overvinde brudfladen mellem de forskellige typer viden og arbejdsmetoder, der kom til udtryk i konflikten omkring intuitive justeringer og afprøvninger overfor systematiske test med videnskabelige metoder.

Analysen af mønsteret for de eksterne relationer i forbindelse med initiering og udvikling af proces- og produkt innovationerne viser at der ikke har kunnet identificeres lokale milieuer med betydning for innovationsprocessen. Der er heller ikke identificeret branchenetværk og kulturer, der er begrænset til en enkelt region indenfor Alaska, som har kunnet fungere som institutionel ramme for interaktion og læring i forbindelse med projekterne. I Kodiak kunne der dog være tegn på det, selvom de mere er en del af et forsknings- eller specifikt surimi netværk, specielt bundet til den lokale branche i Kodiak.

I alle projekter refereres der til Alaska fiskeriet, som en bred regional brancheafgrænsning med betydning som videnskilde i alle projekter. Branchen eller sektoren er dog opdelt i forskellige fiskerier, som diskussionerne føres indenfor. Når den statslige afgrænsning (indenfor de enkelte fiskerier) er så markant kan det i høj grad skyldes at projekterne bygger på politiske forarbejder, konference møder mv., der har defineret problemer og mulige løsninger ind i et statsligt perspektiv, ligesom der er offentlige støttemidler til projekter der arbejder i en statslig ramme.

For lakseprojekterne er der ikke i forbindelse med økonomisk støtte krav om at projekterne i udviklingsfasen skal relatere til fiskeindustrier ud over alle områder af Alaska, hvor der fiskes laks. Det sker imidlertid for at teste i flere miljøer og af markedsføringshensyn. Det betyder at valg af samarbejdspartner i forhold til test af maskinerne sker ud fra instrumentelle overvejelser - geografisk lokalisering, fisketyper, produktionsform mv., mens der eksplicit ikke lægges vægt på subjektive forhold - personlige relationer eller fælles kultur. Det kunne tyde på, at der er en norm om at ikke at indgå i længerevarende relationer til enkelte virksomheder.

Et sidste element, der skal nævnes er de eksterne relationer i forbindelse med produktion af de innoverede produkter. Produktion af det innoverede produkt har ganske vist ikke været afgørende i nogle af projekterne. Men de relationer der er etableret i forbindelse med fremstilling af maskiner, er alle orienteret ud af Alaska. Ingen har forventet at innovationsprojektet skal føre til produktion af maskiner i

Alaska. Surimi projektet orienterede sig mod Japan for den første linie, og derefter til de amerikanske producenter af maskiner til fødevarerproduktion. Det var forventningen, at hvis man kunne demonstrere at der var muligheder her, ville den eksisterende industri gå ind på området og etablere en produktion.

TBRS og Fairbanks projekterne er endnu ikke i gang med produktion, men har de første kontakter med maskinproducenter i henholdsvis Seattle området og 'USA udenfor Alaska'. Trods bindinger på salg af de innoverede maskiner i forbindelse med udviklingsstøtte fra Alaska, er der ingen form for forventninger eller krav om at selve produktionen placeres i Alaska.

Betingelserne for etablering af maskinproduktion i Alaska er vanskelig (se diskussionen i kapitel 12). Men der er tilsyneladende også en barriere i form af normer for om hvad der er muligt og *ikke* muligt i Alaska. Alle projekterne i forskellig grad sat i gang af et politisk system der har formuleret visioner for udvikling og krav om bindinger til Alaska til at give udviklingsstøtte. Men ingen steder er der yttret ønske eller krav om etablering af maskinproduktion i Alaska. I så fald har de politiske kræfter, der i vidt omfang er drivende i innovationsprojekterne allerede på forhånd ekskluderer muligheden af at etablere egentlig produkt af maskiner til fiskeindustrien i Alaska.

Kapitel 9

Regionale rammebetingelser i Island

Kapitlet opridser de regionale rammebetingelser for branchen for maskiner til fiskeindustrien i Island. Rammebetingelserne er betinget af historiske, politiske og økonomiske forhold indenfor statens rammer, det er dog ikke intentionen at lave generelle beskrivelser af disse områder. Der indledes med en introduktion til Islands historie og geografi, udvikling i befolknings antal og –lokalisering samt migration. Dernæst søges den erhvervssektorelle udvikling i den undersøgte periode diskuteret, for til sidst at diskutere omfang og betydning af de vidensudviklende og -formidlende institutioner med relevans for teknologiudviklingen.

9.1 Historisk udvikling befolkningsmæssigt, økonomisk og politisk

Island er en ung selvstændig stat, men har en meget lang demokratisk tradition. Island fik først status som selvstændig stat i 1944, hvor båndene til Danmark blev endelig brudt. Allerede i 1867 blev Altinget konstitueret som lokalt parlament med lovgivende magt, nogen autonomi og kontrol med de nationale finanser i samarbejde med den danske kongemagt, mens Island i 1920 fik status som stat under rigsfællesskab med Danmark. Traditionen for selvbestemmelse for den islandske nation dateres dog tilbage til før år 1000, hvor den første fælles islandske lovgivning blev formuleret på Altinget (Nordal & Kristansson 1987)¹.

Landbruget har traditionelt været den afgørende aktivitet, og stået for hovedparten af beskæftigelsen. Frem til omkring 1920 beskæftigede landbruget over halvdelen af den arbejdsdygtige befolkning. Først omkring 1960 blev der flere beskæftigede i fiskeri og fiskeindustri end i landbruget. Hovedparten af landbrugsproduktionen gik til indenlandsk forbrug, mens fiskeprodukterne var en stor eksportvare. Således udgjorde eksporten af fiskeprodukter over 50 % af den samlede eksportværdi i 1881-1885, mens landbrugsvarer blot udgjorde knapt 20% (Hagstofu Islands 1984, tavle X-10).

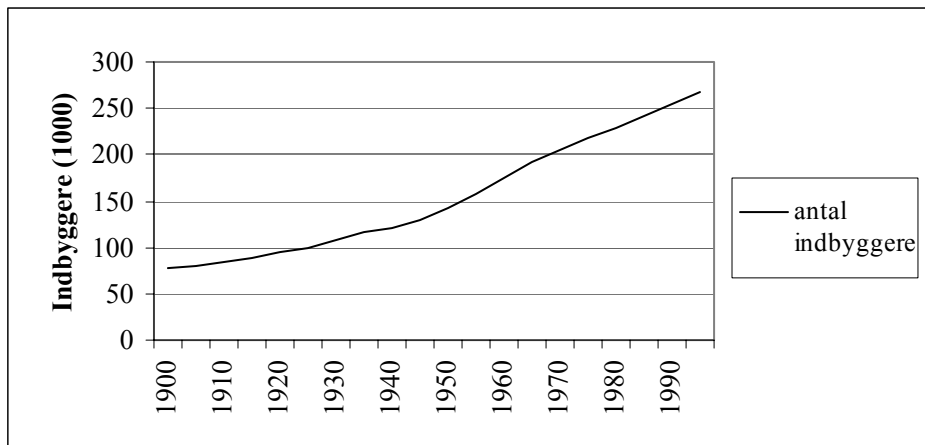
¹ Traditionen og historiens betydning kan blandt andet aflæses i islændingenes fastholdelse af det oprindelige i deres sprog. Således accepteres ikke udenlandske låneord for nye begreber og ord, men der søges lavet nye ord med baggrund i den islandske tradition.

Men fiskeriet har været en så betydelig del af landets ressourcegrundlag, at islandske regeringer siden selvstændigheden har været i væbnet konfrontation med specielt Storbritannien omkring rettighederne til fiskeressourcerne. Samtidig med arbejde i FN for udvikling af international havretskonventioner, har de islandske regeringer taget ensidige skridt til at etablere fiskerizoner med eksklusive rettigheder til islandske fiskere. I 1952 erklærede Island at fiskeriet indenfor 4 sømil fra land var reserveret til islandske fiskere. I 1958 udvidede Island zonen til 12 sømil, 50 sømil i 1972 og endelig 200 sømil i 1976. Specielt i 1972 og 1976 var den islandske kystvagts i direkte konfrontationer med trawlere fra Storbritannien, hvor trawl blev klippet. Dette skete på trods af at de britiske trawlere var beskyttet af britiske krigsskibe. 200 sømils zonen blev stadfæstet ved aftaler mellem Storbritannien og Island i løbet af 1976, der gav de britiske fiskere en udfasningsperiode på 6 måneder.

I 1930'erne var der i de islandske politiske kredse forventninger om at andre af Islands naturressourcer ville danne basis for industri, specielt den energikrævende industri, der kunne overtage fiskeriets rolle som drivkraft i økonomien. Selvom der er udviklet forskellige industrier af denne type er deres betydning stadig sekundær i forhold til fiskeriet (Árnason, Gudmundsson & Jónsson 1992, p 192). Således udgør registreres kun eksport af industriprodukter i form af skind, uld og forarbejdede fødevarer i 1965, i 1969 registreres aluminium (der er maskeret energiexport idet malm raffineres til aluminium) og kiselgur og kiseljern til blot 6,5 % af den samlede eksportværdi, et tal der toppede i 1989 med 17 % af den samlede eksport, for at falde i 1990'erne (Thóðhagstofnun 1998b, tavle 7.4). Disse tal er blandt andet resultat af et politisk ønske tilbage fra 1970'erne om en diversificering af økonomien, hvilket har givet sig udtryk i støtte til forundersøgelser og investeringer i fabrikker til fremstilling af cement, gødning, kiselgur mv., og støtte til mink opdræt, lakse farme mv. (OECD 1993, s. 86-87).

Generelt er der en positiv holdning overfor teknologiske forandringer og innovation i Island. Dette gælder dog specielt i forhold til maskiner og anden hardware, mens organisatoriske forandringer på arbejdspladsen møder nogen modstand² (Social Sciences Research institute, i OECD 1993). I forbindelse med deres diskussion af videnskabs, teknologi og innovations politikker i Island tilføjes i OECD materialet at det islandske erhvervsliv er præget af entreprenørånd, der betyder villighed til at tage kortsigtede risici, og stolthed ved selv at løse problemer gennem improvisation. Samtidig er der en udpræget fisker-fanger erhvervskultur, således at naturens rigdomme ses som livsgrundlaget på lang sigt, hvorfor de kortsigtede fluktuationer søges afhjulpet med teknologi. Det karakteristiske træk ved de islandske investeringer i teknologi, innovation og forskning og udvikling er derfor rettet mod maskiner og anden hardware, i en forventning om udbytte på kort sigt, mens investeringer generel udvikling af viden og human kapital ikke har været i fokus frem til 1990 (OECD 1993).

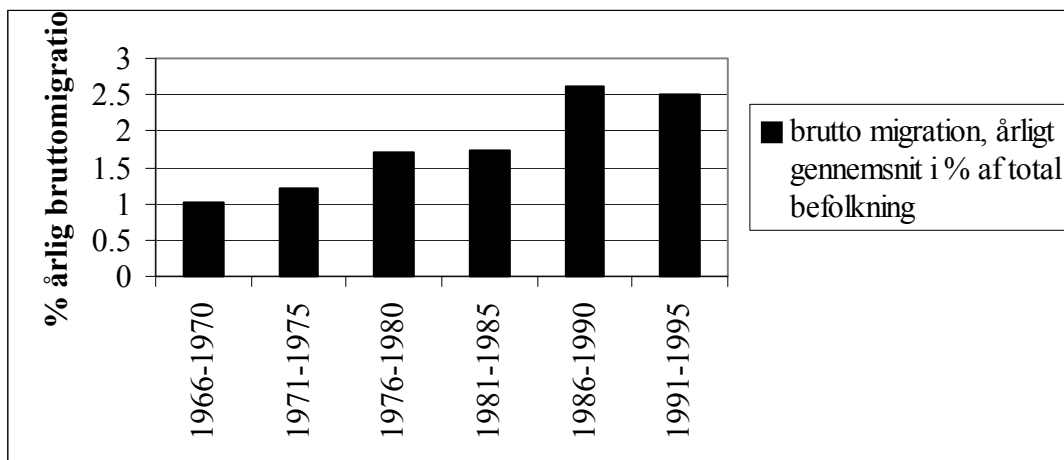
² Hvilket organisationsteorien angiver som en naturlig reaktion på forandringer (se f.eks. Argyris 1992). I undersøgelsen fra Social Sciences Research institute, angives arbejdets store betydning i islændinges liv som en forklaring på modstanden.

Figur 9.1: Befolkningsudviklingen i Island 1900-1995, over 5-års intervaller.

Kilde: 1900-1940: Hagstofu Islands 1984, tavle 11-2. 1945-1995: Thjóðhagstofnun 1998b, tavle 1.1, s. 22-23, årligt gennemsnit.

Befolkningstallet i Island har været jævnt stigende i 1900-tallet. Et højt fødselstal kombineret med en relativ lav netto emigration har resulteret i en mere end tredobling af befolkningstallet fra 1900 til 1995 (Nordal & Kristansson 1987, s. 36).

En lav netto migration er dog ikke udtryk for at Islændinge er bofaste. I perioden 1965 til 1995 har der været en (efter nordiske forhold) høj brutto migration. I det sidste årti i perioden omkring 2,5 % af befolkningen der årligt flytter over landegrænsen (figur 9.2). Dette er blandt andet et udtryk for en beredvillighed til at flytte sig efter en fluktuerende ressource eller andre økonomiske forhold. Det gælder uanset om man skal skifte branche eller lokalitet, også selvom det i perioder betyder midlertidige ophold udenlands, til der bliver åbnet muligheder i Island igen (OECD 1993). Således var 65 % af immigranter til Island i 1970'erne islandske statsborgere, under halvdelen i 1991 (Hagstofu Islands 1984, Nordic statistical secretariat 1991).

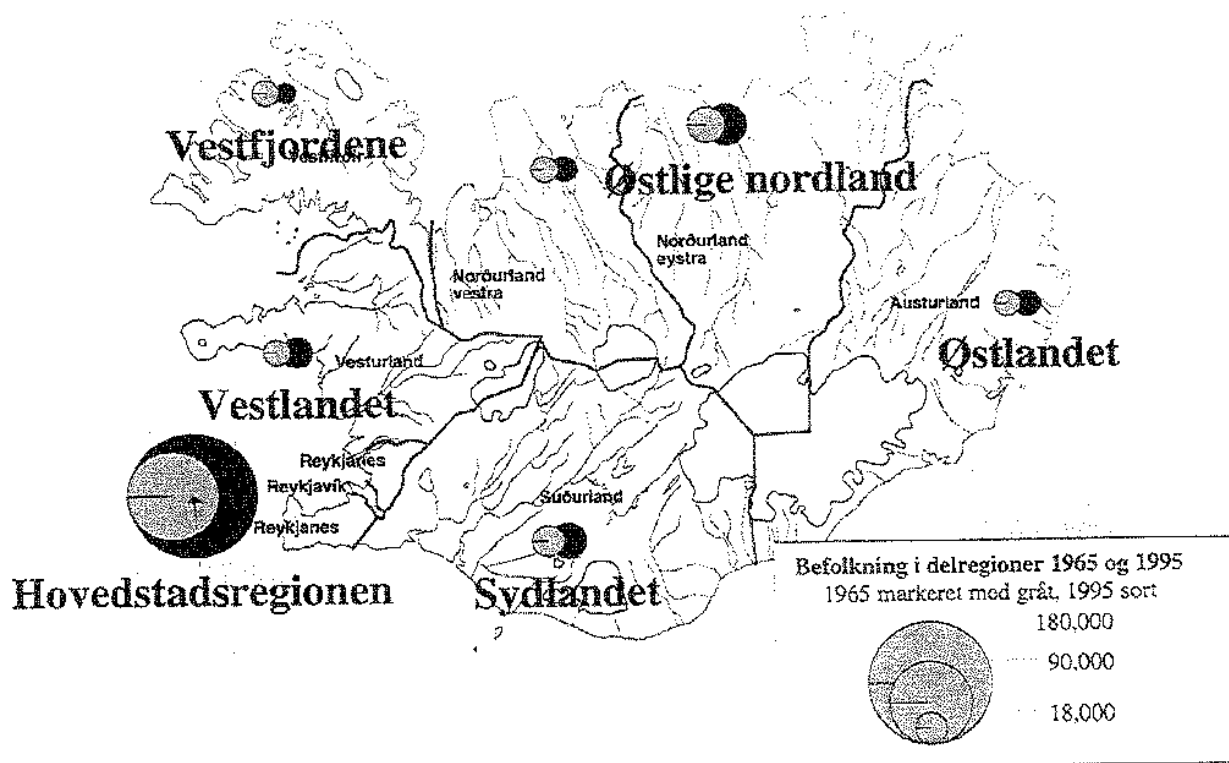
Figur 9.2: Årlig migration (sum af ind- og udflytning) fra Island 1965-1995, i 5-års grupper.

Kilde: Nordic statistical secretariat 1991, 1993 og 1999.

Men også internt i Island er forskydninger i befolkningen. Der er således sket en koncentration af befolkningen i hovedstadsområdet, således at dette i 1995 husede ca.

2/3-dele af den islandske befolkning. Betragtes udviklingen i befolkningstal i de 7 regioner ses at Reykjaviks absolutte og relative størrelse er steget kraftigt, mens den relative andel af befolkningen er faldet i alle de øvrige regioner. I én, Vestfjordene, er befolkningstallet endog faldet i absolutte tal (figur 9.3).

Figur 9.3: Fordeling af befolkningen i Island i delregioner, 1965 og 1995. Antal.



Kilde: Iceland bureau of statistics 1996, table 2.3 p 29-31, samt kort.

Fiskeindustriens aktiviteter er meget ujævnt fordelt over landet, således var 24% af de beskæftigede udenfor hovedstadsområdet beskæftiget indenfor fiskeri og fiskeindustri i 1995, mens de tilsvarende sektorer blot beskæftiger 3% i hovedstadsområdet. Trods forskellen rummer hovedstadsområdet 16 % af beskæftigelsen indenfor fiskeri og fiskeforarbejdning, 2.200 personer. Industrien (bortset fra fiskeindustrien) er jævner fordelt, idet 11 % af de ansatte i hovedstadsområdet er beskæftiget her, i industrien, og 10 % i det øvrige land. Det betyder dog at hovedstaden rummer over 60 % af den samlede industrielle beskæftigelse i alt 9.300 i 1995 (Iceland bureau of statistics 1998, tavle 3.10). Der er altså en betydelig fiskeindustri og anden fremstillingsindustri koncentreret i Reykjavik området.

9.2 Den erhvervsstrukturelle udvikling i Island 1965-1995

Den generelle økonomiske og erhvervsræssige struktur i Island udgør en væsentlig ramme for eventuelt udvikling af branchen for maskiner til fiskeindustrien, idet den generelle udvikling viser om en industrialisering og udvikling af maskinsektoren er forventelig på det økonomiske udviklingsniveau.

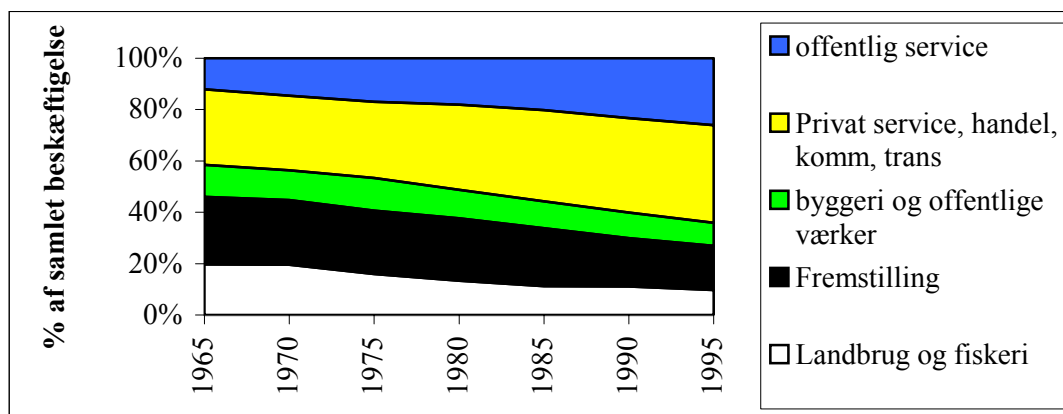
Island har i perioden haft et stigende bruttonationalprodukt pr. indbygger, i faste priser (omregnet til 1987 US-\$) fra under 5000 \$/indbygger til 18.000 \$ pr. indbygger.

Island ligger her over niveauet i OECD som helhed, blandt andet lidt over USA i BNP/indbygger (se figur 6.4 i kapitel 6). Island hører således til som et højindkomstland.

I absolutte tal er beskæftigelsen steget fra 75.000 mandår i 1965 til 130.000 mandår i 1995. I den forbindelse er der sket nogen forskydning mellem sektorerne. Således er den relative aktivitet i de primære erhverv, delvist også fra de sekundære erhverv faldet til fordel for beskæftigelse i de tertiære erhverv (Thóðhagstofnun 1998b, table 5.2).

Beskæftigelsen i fiskeri og landbrug er faldet fra 20 % af de beskæftigede til 10 %, mens beskæftigelsen i fremstillingsindustrien er faldet fra 26 til 17 % i perioden. Servicesektoren - den offentlige sektor og privat service er steget fra 42 % til 64 % af alle beskæftigede (se figur 9.4). Denne svarer til stigning fra mellemhøjt- til højindkomstland (Syrquin 1988)³.

Figur 9.4: Island 1965-1995. Beskæftigelse fordelt på landbrug og fisker, fremstilling, byggeri og offentlige værker, privat service og den offentlige sektor.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, table 5.1 og 5.2. NB: Den industrielle klassifikation ændres mellem 1975 og 1980, så data ikke er direkte sammenlignelige mellem disse år. Forskellen er dog marginal.

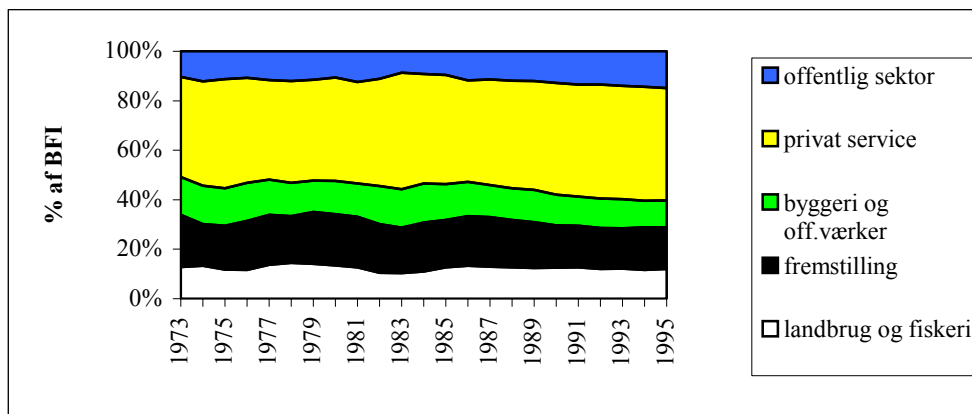
Målt i værditilvækst (BFI)⁴ er forskydningerne mellem sektorerne ikke så tydelige. Det ser ud til at der ligger en markant produktivitetsstigning bag faldet i beskæftigelsen i såvel landbrug og fiskeri som fremstilling. I forhold til 1973 (det første år hvor der foreligger beregninger af BFI i brancher) er den primære sektors (primært fiskeriet) andel af BFI stabil frem til 1995 på omkring 12 %, trods en halvering af andelen af ansatte. Privat og offentlig service andel af BFI er steget fra ca. 50 til 60 % af det totale BFI (Figur 9.5). Service andel af BFI er lidt højere end den forventede for et lille højindkomstland med orientering mod primær produktion, mens den er betydeligt højere end et lille højindkomstland med orientering mod

³ Her refereres til analyser af strukturel transformation i Syrquin og Chenery (1989) og Syrquin (1988). Her med hensyn til beskæftigelse og sammensætningen af industrieksporten sammenlignes med generelle udviklingstendenser, mens produktion (andel af BFI i sektorer) og den generelle eksport sammenholdes med udviklingstendenser i små lande med orientering mod produktion af henholdsvis primære produkter og industriprodukter.

⁴ I den islandske statistik er de indirekte skatter og subsidier ikke fordelt på de enkelte erhverv. I forbindelse med fordelingen af værditilvækst på erhverv regnes derfor med brutto faktor indkomst. Det vil give en mindre skævvridning af fordelingen mellem sektorerne, der dog ikke tages højde for her.

fremstillingsindustri. Andelen af BFI fra fiskeri og landbrug svarer til et lille mellem til højindkomstland (uanset produktionsorientering) (Syrquin og Chenery 1989).

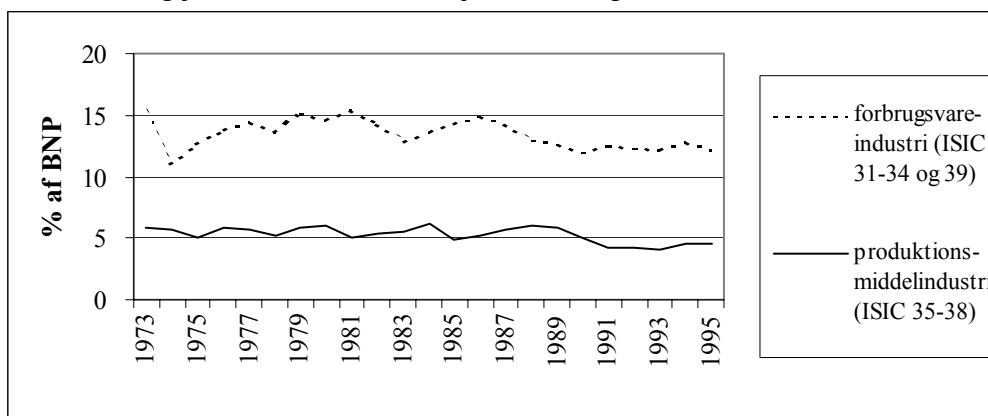
Figur 9.5: Island 1973-1995. BFI (Brutto faktor indkomst) fordelt på landbrug og fiskeri, fremstilling, byggeri og offentlige værker, privat service og offentlig sektor.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, table 4.3.

Fremstillingsindustriens andel af BFI lå højt med 20 % af den samlede BFI i 1973. Denne andel er faldet til knapt 17 % af BFI i 1995. I forhold til modeller for den almindelige transition for små lande med orientering mod primær produktion i Syrquin og Chenery (1989) svarer Island på dette punkt til at være faldet fra høj- til mellemindkomstland. Fiskeindustriens store betydning medfører en meget stor forbrugsvareindustri i forhold til produktionsmiddelindustri, hvilket svarer til et industrialiseringsmønster for lavindkomstlande, figur 9.6.

Figur 9.6: Fremstillingsektoren i Island 1973-1995, fordeling mellem forbrugsvareindustri (fødevarer, tekstiler, træ, papir og anden fremstilling, ISIC 31-34 og 39) og produktionsmiddelindustri (kemikalier og plast, ikke metalliske mineraler, aluminium og jernkisel samt forarbejdede metalprodukter maskiner mm, ISIC 35-38).



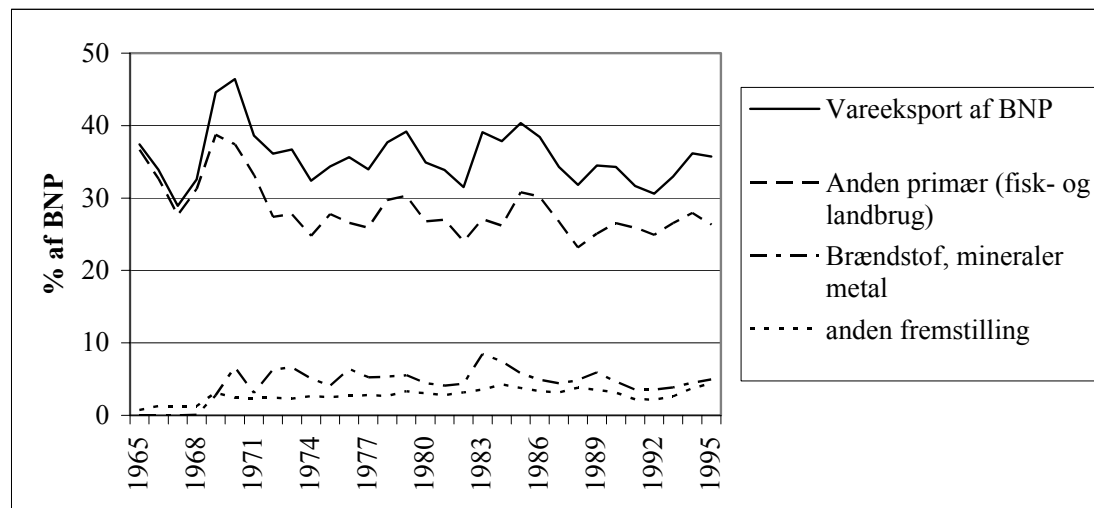
Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, table 4.3.

9.2.1 Handelsmønstret

Som en lille åben økonomi har Island en stor samhandel med omverdenen. Således har vareeksporten udgjort mellem 30 og 40 % af den samlede BNP i perioden fra 1965 til 1995 (se figur 9.7 nedenfor). I forhold til den internationale analyse (Syrquin og Chenery 1989) svarer niveauet til et lille højindkomstland der er specialiseret

indenfor fremstillingsindustri. I forhold til små lande med specialisering indenfor primær produktion er eksportraten høj – også for et højindkomstland. (ibid.). Dette kunne dog skyldes størrelses forskellen på de 'små' lande og en mikro-økonomi, jævnfør argumentet i kapitel 7.2.1.

Figur 9.7: Handelsstrukturen for Island 1965-1995. Vareeksporten i grupper som andel af samlet BNP. Brændstof, mineraler og metal, Anden primær (fiske- og landbrugsprodukter) samt anden fremstilling.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, tavle 7.4 og 10.3.

Den konkrete sammensætning af vareeksporten fra Island er imidlertid atypisk for såvel små lande med specialisering i primære produkter som industriprodukter (figur 9.7). Ses Island som en lille økonomi med specialisering i primær produktion svarer eksporten af mineraler mm. til et gennemsnitligt lavindkomstland. I eksportsammenhæng er det kun fiskekonserves, der registreres som industrivarer, mens hovedparten af fiskeindustriens produktion af frisk og frossen fisk registreres som eksport af primære produkter. Det betyder, at værdien af eksporten af anden primær produktion (fisk- og landbrugsprodukter) udgør en langt større andel af BNP, end forventet for små lande orienteret mod primær produktion (op mod en faktor 3 uanset indkomst niveau). Med hensyn til anden fremstilling svarer eksportanden af BNP til et højindkomstland. Ses Island som et land med specialisering i fremstilling (som det samlede eksportniveau kunne give anledning til), svarer niveauet for anden fremstilling til et lavindkomstland, eksporten af brændsel og mineraler er over selv højindkomst niveauet, mens andelen af primær produktion er mange gange over niveauet (Syrquin & Chenery 1989).

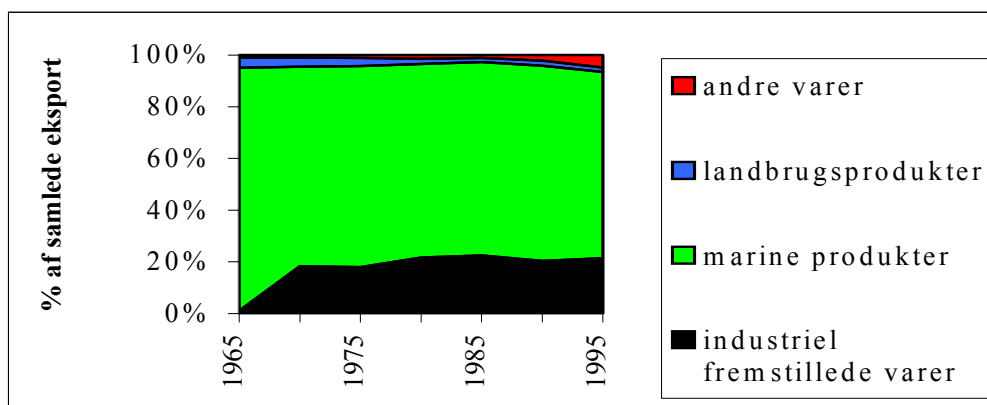
Islands eksportstruktur svarer altså overvejende til et lille højindkomstland med specialisering i primær produktion. Eksportandelen af BNP er dog højere end gennemsnittet, hvilket kan skyldes størrelsen af den åbne islandske økonomi. Samtidig er andelen af den primære produktion – fiskeprodukter langt over den almindelige andel for små primært specialiserede lande.

9.2.2 Maskinindustrien i vareeksporten

Værdien af eksport af industri produkter (bortset fra fiskeri- og landbrugsprodukter) steg stærkt fra 1965 til 1970, og har udvist en svag stigning siden, i perioden en

stigning fra 1% til 22 % af den samlede eksport værdi (figur 9.8). Et nærmere kig på gruppen viser, at stigningen i høj grad stammer fra eksporten af mineraler, primært maskeret eksport af energi, idet der ikke udvindes bauxit til aluminium i Island. Varegruppen af andet viser en stor stigning i de to sidste perioder. Det er her egentlige produktionsmidler findes, idet 'andet' blandt andet dækker over maskiner og udstyr til fiskeri og fiskeforarbejdning⁵ (figur 9.9).

Figur 9.8: Island 1965-1995, opgjort i 5-års perioder. Eksportens sammensætning i hovedgrupper.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, table 7.3, p. 140

Selvom der er registreret en stærk udvikling i industrielt fremstillede produkter, er den islandske eksport også i 1995 karakteriseret af eksport af fiskeri produkter og let forarbejdede mineralske råvarer. Sektoren for fremstilling af hel- eller halvfabrikata til produktionsmidler kan kun vanskeligt identificeres ud fra den islandske eksport statistik.

Figur 9.9: Island 1965-1995, opgjort i 5-års perioder. Eksport af industrivarer (ikke fiskeri- og landbrugsprodukter), delt i forarbejdede landbrugs- og fødevarer, mineraler og andet.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, table 7.3, p. 140

⁵ Det gælder fiskeudstyr (893 i den interne islandske varenomenklatura), elektronisk vejudstyr (890) og andre maskiner til fiskeforarbejdning (895) (Hagtíðindi). Andet udgøres dog ikke primært af disse tre varegrupper, idet den registrerede eksport af elektronisk udstyr kun nåede op på 0,7 % af den samlede islandske eksport i 1995 (og dermed 1/7-del af 'andre industrielle varer') (Eliassen 1996).

Selvom der er sket en stigning i gruppen af andet industriel fremstilling er det ikke udtryk for, at maskinindustrien har fået en mærkbar størrelse i handelsstatistikken.

Island har et højt BNP pr. indbygger. Den strukturelle analyse af beskæftigelse, BFI og eksport i Island viser at disse parametre på mange punkter svarer til et lille højindkomstland med specialisering i primær produktion. Service sektorens andel af BFI er dog højere end forventet, mens BFI fra landbrug og fiskeri samt industri er lavere, og derved svarer til et mellem til højindkomstland.

Island er meget eksportintensivt, hvilket ikke er overraskende for en mikro-økonomi. Den over gennemsnitlige eksport ligger primært på den primære produktion - nemlig fiskeprodukter. Der tegner sig derfor et billede af et lille lavindkomstland med stærk eksport fokusering på primære produkter. Samtidig indikerer eksporttallene med meget få produktionsmidler en meget lille grad af selvcentrering i økonomien.

9.3. Islandske vidensudviklings og -formidlingsinstitutioner

Det sidste element i diskussionen af de nationale institutionelle rammer for udviklingen af branchen for maskiner til fiskeindustrien i Island retter sig mod de islandske vidensudviklende og -formidlende institutioner.

Det almene uddannelsesniveau i Island har været stigende gennem perioden. Først fra 1991 er der lavet statistik på uddannelsesgraden af arbejdsstyrken mellem 16 og 74 år, hvor knapt 40 % blot har en afsluttet grundskole, 47 % har en ikke-universitets videregående uddannelse og 13 % har afsluttet en videregående uddannelse med universitetsgrad⁶ (Iceland bureau of statistics 1997, table 3.3), et niveau der svarer til det skandinaviske (Nordic statistical secretariat 1993). Stigningen i antal pladser på universitetet i perioden (se nedenfor) vil medvirke til en stigning i det gennemsnitlige uddannelsesniveau i de kommende år, efterhånden som det højere uddannelsesniveau for de yngre årgange sætter sig igennem.

De faglige uddannelser i Island bygger på den tysk/nordiske tradition med lærlingeuddannelser med en integreret kombination af praksis i virksomheden og skoleperioder med mere alment og bredt fagligt input under skoleperioder (Durand-Droupin & Romani 1994). Der udbydes faglige uddannelser på 3-4 års varighed for malere, byggefag, skræddere, fødevarerindustrien, metalarbejdere, elektrikere og frisører. Der er flere varianter af de faglige uddannelser: en traditionel lærlingeuddannelse med skoleophold eller 1-2 år på skole med akademisk og praktisk undervisning inden et lærlingeforhold hos en arbejdsgiver. Uddannelserne afsluttes med en svendep prøve, der er godkendt af industrien og offentlige myndigheder (Jónsdóttir & Árnason, uden år).

Niveauet for investeringer i forskning og udvikling i Island har været stigende de sidste år, men fra et lavt niveau. Således er andel af BNP der investeres i forskning og udvikling (F&U) steget fra 0,3 % i 1966 (OECD 1973) til 1,6 % i 1995 (The Icelandic Research Council 2000⁷). En betydelig stigning, men dog stadig under niveauet i det øvrige Skandinavien (Nordic statistical secretariat 1993). F&U investeringer er

⁶ ISCED grupperne 1-2, 3-5 og 6-7 henholdsvis, OECD 1997: Education at a glance.

⁷ Fra hjemmeside: http://www.rannis.is/english/rannis/the_economic_context.html.

traditionelt primært sket i statsligt regi, selvom den private sektors andel er steget den sidste del af perioden. Erhvervsstrukturen med overvejende meget små virksomheder er en væsentlig del af forklaringen på fordelingen af F&U udgifter⁸. Således bidrog staten og de højere uddannelser med over 90 % af F&U udgifterne i 1966 (OECD 1973), mens andelen er faldet til 68 % i 1995, med industrien og private fonde som kilde til finansiering af den resterende forskning og udvikling (The Icelandic Research Council 2000). Dette afspejler en generelt større formel forsknings- og udviklingsaktivitet i det islandske samfund, også i de enkelte islandske virksomheder. I forlængelse af diskussionen i kapitel 3 afspejler det ikke direkte forøgelse, men også forandring i specielt virksomhedernes udviklingsaktiviteter. De ændrede tal kan afspejle en formalisering og registrering af udviklingsaktiviteter i virksomhederne der ikke tidligere blev registreret, samt forskydning fra interaktive læreprocesser mod mere formaliserede forskningsaktiviteter.

9.3.1 Forsknings- og uddannelsesinstitutioner med betydning for fiskerisektoren⁹

Trods fiskeriets betydning er det først i slutningen af 1980'erne der blev oprettet fiskeriuddannelse ved universitetet i Island. Men der har løbende været kurser omkring fiskeriet indenfor de etablerede universitetsfag, ligesom studenter projekter, undervisnings eksempler og forskning har relateret sig til fiskeriet og problemer indenfor fiskeriet (Árnarson m.fl. 1992)

Islands universitet

Islands universitet blev grundlagt i 1911. Det består af 9 fakulteter over de tre hovedområder¹⁰. Antallet af studerende indskrevet ved universitetet har været stigende i perioden, fra ca. 1.500 i 1965/1966 til knapt 6.000 i 1995/1996, hvilket svarer til hhv. 0,8 og 2,2 % af den islandske befolkning (OECD 1973). Af størst betydning for innovationen af maskiner til fiskeindustrien er aktiviteterne på det naturvidenskabelige fakultet (stiftet i 1966), og ingeniør fakultetet, der i 1985 blev udspaltet fra det naturvidenskabelige fakultet. Disse to fakulteter er lokaliseret i Reykjavik.

Den løbende udvikling af universitetets uddannelser sammen med det stigende studentertal har betydet at stadig flere uddannelser tilbydes helt til kandidat og ph.d. niveau. Men stadig er der række uddannelser, der kun tilbydes til bachelor niveau i Island. Der er derfor stadig en række studerende i udlandet, primært i USA, Skandinavien og det øvrige Nordeuropa for at få deres kandidatuddannelser. Antallet skønnes til løbende at have været omkring 2000 personer i 1990'erne (Jonsson 2000). Strukturen med udsendelse af studerende bevirker at islandske kandidater i løbet af studietiden har lagt grunden for relationer til såvel de udenlandske universitetsmiljøer, som til akademikere i andre dele af samfundet i de respektive lande.

Under Islands Universitet er der dannet det såkaldte Fiskeriforskningsinstitut, der går på tværs af den øvrige institutstruktur på Islands universitet. Fiskeriforskningsinstituttets formål er at styrke samarbejdet omkring den fiskeriforskning der sker på de enkelte institutter (<http://www.sushi.hi.is/sus.htm>).

⁸ I gennemsnit havde de islandske virksomheder en størrelse på 3,8 mandår pr. stk. i 1989 (OECD 1993, p. 81)

⁹ Hovedkilde til beskrivelsen af forskningsinstitutionerne er deres respektive hjemmesider.

¹⁰ fakulteter for samfundsvidenskab, naturvidenskab, ingeniør uddannelse, odontologi, filosofi, økonomi og business administration, jura, medicin og teologi.

Marinforskningsinstituttet

Marinforskningsinstituttet blev etableret i 1965 som et organ under fiskeriministeriet. Instituttets overordnede opgaver der formuleret i tre dele; forskning, rådgivning og information; at udføre forskning om det marine miljø og de levende ressourcer omkring Island, give råd til regeringen med hensyn til fangstniveauer, samt at oplyse regering, fiskerisektoren og offentligheden om havet og de levende ressourcer. Marineforsknings instituttets opgaver er orienteret mod fiskeriet, og udgør dermed en del af den offentlige forskning omkring fiskerisektoren, uden dog at have en direkte funktion i forhold til innovation af maskiner til fiskeindustrien.

Islands fiskerilaboratorier (IFL)

Islands fiskerilaboratorier blev grundlagt i 1934, men formelt etableret i 1965 som en uafhængig institution. Laboratoriernes overordnede formål er at støtte udvikling i det islandske fiskeri og fiskeindustri gennem forsknings- og udviklings projekter, der ofte sker i samarbejde med Islands universitet og private virksomheder og institutioner. Instituttets ekspertise retter sig specielt mod mikro-biologiske og kemisk-fysiske forhold i fisk og fiskeprodukter. IFL har blandt andet været involveret i projekter med sensorer for at bestemme friskhed af fisk og fiskeprodukter. Der er i år 2000 60 ansatte på laboratorierne, der har hovedkvarter i Reykjavik, og afdelinger i Ísafjörður, Akureyri, Neskaupstaður og Vestmannaøerne.

Islands teknologiske institut, ICETEC

Icetek blev etableret i 1978, som en uafhængig polyteknisk institution under industri og energi ministeriet. Det afløste instituttet for industriel forskning og udviklings instituttet, der har rødder tilbage til 1904. Institutterne havde omkring 10 ansatte i begyndelsen af perioden (OECD 1973), et tal der er steget til 70 i år 2000, hvor knapt 80 % af instituttets omsætning på 350 mill. Iskr kommer fra indtægtsdækket virksomhed. ICETEC har som erklæret formål at understøtte islandske virksomheders konkurrenceevne, gennem anvendt forskning, produktudvikling, konsulent opgaver og teknologioverførsel. Hovedområderne er materiale teknologi, bioteknologi, produktionsteknologi, uddannelse og træning samt miljø- og fødevarer teknologi. ICETEC fungerer altså som et teknologisk rådgivningscenter for de virksomheder og enkeltpersoner der måtte søge støtte til udvikling af maskiner til fiskeindustrien.

9.3.2 Offentlig teknologistøtte

En række hel- eller halv offentlige fonde har givet støtte til innovation og strukturelle udviklingsprojekter i perioden. Frem til midten af 1980'erne var Nordisk industri udviklings fond og Industriel operating fond en kilde til støtte til strukturelle forbedringer i brancher der var truet af konkurrence. Den rent islandske fond, industrilånefonden, der blev finansieret via en skat fra virksomheder indenfor industriel fremstilling blev herefter den væsentligste offentlige finansieringsmulighed for strukturelle forandringer (OECD 1993).

Egentlige innovationsprojekter er i vid udstrækning blevet understøttet af det nationale forskningsråd (Rannsóknarráði Íslands), der er nedsat under undervisningsministeriet (senere kultur- og undervisningsministeriet). Forskningsrådet har været initiativtager til koordinering af forskningsaktiviteter og af

samarbejde mellem forskning og private firmaer. Det nationale forskningsråd administrerer desuden en række fonde¹¹, herunder teknologifonden der blev oprettet i 1985. Teknologifondens opgaver er:

IRC strongly promotes close company/institute co-operation and clearly focused R&D work related to natural resources and/or human skills and experience likely to provide a competitive advantage to Icelandic companies in specialized or niche markets.

Forskningsrådets hjemmeside¹²

Konkret spredes støtten ud over en række felter, som landforbedring, akvakultur, fiskeriteknologi, bioteknologi samt materiale- og bygnings teknologi.

9.4 Opsamling

Selvom Island er en ung stat, har den islandske nation 1000 års historie bag sig, et forhold der spiller en stor rolle for islændingenes selvforståelse og følelse af tilhørsforhold til Island. Historisk har landbruget været det vigtigste erhverv såvel økonomisk som politisk. En rolle som fiskeriet på nogle måder har overtaget. Fiskeriet overgik først omkring 1960 landbruget med hensyn til beskæftigelse. Men som eksportvare har fisken været afgørende allerede i 1800 tallet og helt frem til i dag. Udnyttelsen af andre naturressourcer er steget i perioden, men når kun brokdele af værdien af fiskeeksporten.

En høj fødselshyppighed har medvirket til et hastigt stigende befolkningstal igennem det 20. århundrede. Samtidig har der i perioden 1965-1995 været et efter nordiske forhold højt migrationsniveau. Dette dækker dog over et stort antal islændinge, der vender tilbage til Island, så migrationen resulterer i indhentning af ny erfaringer, ikke et dræn af erfaringer eller udbredt opbrud af netværk, som kunne være resultatet af en høj migration.

Island fremstår som et højindkomstland med et bruttonationalprodukt på over 18.000 US-\$ (1987 \$) pr indbygger i 1995. Fordelingen af beskæftigelse og andel af BFI i de tre hovedsektorer bekræfter da også dette indtryk. Eksportstrukturen har imidlertid et atypisk mønster. Der er således generelt et meget højt eksportandel, lige som der er en udpræget specialisering i primær produktion (som fiskeprodukter betragtes som i denne sammenhæng). Her ville man derfor forvente et lavere indkomstniveau.

Den del af eksporten, der regnes som industrielt fremstillede produkter udgøres primært af mineraler og energi (i form af aluminium), mens maskiner og lignende udgør en stigende, men stadig meget lille andel af den samlede eksport.

¹¹ Ud over teknologifonden er det videnskabsfonden, til støtte for islandsk videnskabelig forskning, fonden til forskningstræning og uddannelse samt en fond til investeringer i videnskabelige forsknings faciliteter.

¹² http://www.rannis.is/english/funds/technology_fund.html

Den formelle institutionelle struktur er vel udbygget i Island. Der er et relativt højt formelt uddannelsesniveau i Island, på linie med det øvrige Skandinavien. I 1990'erne havde 13 % af arbejdsstyrken en videregående universitær uddannelse, et tal der vil stige de kommende år, idet uddannelsessystemet er blevet udbygget i perioden. Antallet af indskrevne studerende på Islands universitet er således steget 4 gange fra 1965 til over 6.000 i 1995. Selvom de fleste universitetsuddannelser går til kandidatniveau, har det været en udbredt praksis at de akademiske overbygningsuddannelser blev taget i udlandet, betydet at der er blevet knyttet tætte bånd til forsknings og uddannelses institutioner i norden, England og USA. Det faglige uddannelsessystem er institutionaliseret i en række uddannelser, der er baseret på brede uddannelsesforløb i en integreret kombination af teoretisk og praktisk uddannelse på skole og i virksomheder i lærlingeforhold. Uddannelserne afsluttes med en svendeproe, der er anerkendt af arbejdsmarkedets parter.

Parallelt med stigningen i uddannelsespladserne er forskningen indenfor fiskeri og teknologi også steget, hvilket blandt andet kan ses af en 5-dobling af andelen af BNP, der går til forskning og udvikling fra 1965-1995. Stigningen er dog sket fra et relativt lavt niveau, så Island forsat ligger lavt i forhold til det øvrige Skandinavien. De væsentligste forskningsinstitutioner indenfor fiskeriet er Marineforsknings instituttet og Islands fiskeri laboratorier, mens specielt Universitetets afdelinger for naturvidenskab og polyteknik, samt det islandske teknologiske institut har forskning på områder, der kan have betydning for innovation af maskiner til fiskeindustrien.

Kapitel 10

Komplementære brancher: Fiskeindustri og produktionsmiddelindustri i Island

Fiskeindustrien og virksomheder indenfor produktionsmiddelindustri kan fungere som komplementære i forhold til fremstilling af maskiner til fiskeindustrien, og dermed udgøre poler i et strukturelt spændingsforhold, der forventes at kunne trække innovationer i gang. Vi skal derfor diskutere omfanget og karakteren af de to sektorer som en væsentlig rammebetingelse for fremstilling af maskiner til fiskeindustrien i Island.

10.1 Maskiner til fiskeindustrien og anden produktionsmiddelindustri

I den islandske brancheklassifikation findes maskinindustrien i gruppe 38 (fremstilling af forarbejdet metal, herunder skibsbygning og reparation) samt gruppe 39 (anden fremstillingsindustri)¹. Det er disse der i islandsk sammenhæng vil blive benævnt produktionsmiddelindustri. De to grupper har i perioden årligt beskæftiget personer svarende til mellem 2500 og 4400 mandår, heraf udgjorde SIC gruppe 38, specielt skibsbygning 80-90 %. I forhold til den samlede beskæftigelse er SIC gruppe 38 og 39s andel faldet fra ca. 4 % i begyndelsen af perioden til 2,5 % i 1995 (se figur 10.1). Dette tal er over niveauet i Alaska (se kapitel 7), men betydeligt under niveauet i andre OECD lande. Til sammenligning var knapt 8 % af arbejdsstyrken beskæftiget

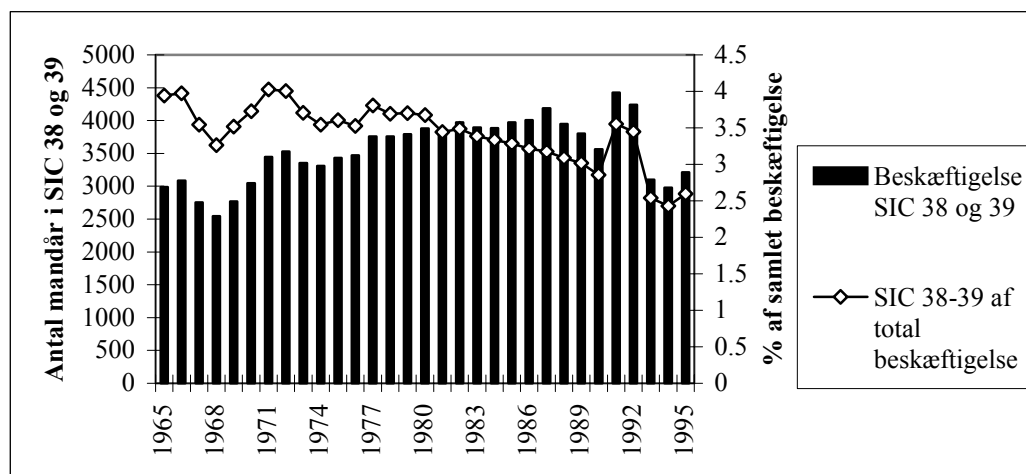
¹ Den islandske statistik refererer her til ISIC, i den 2. rev. udgave fra 1968, dog med specifikt islandske undergrupper, se også bilag 6:

38 Manufacture of fabricated metal products, machinery and equipment
350 Manufacture of metal products and machinery and repairing
381 Shipbuilding and repairing

39 Other manufacturing
386 Aircraft maintenance
389 Transport equipment not elsewhere classified
391 Manufacture and repair of scientific and measuring instruments
394 Manufacture of jewellery and related articles
395 Manufacture and repair of musical instruments
397 Manufacture of brooms and brushes
399 Other manufacturing not elsewhere classified

indenfor fremstilling af jern- og metalprodukter i Danmark i 1980'erne (Danmarks statistik 1989).

Figur 10.1: Beskæftigede i SIC grupperne 38-39 samt andel af total beskæftigelse. Island 1965-1995, mandår.



Kilde: Thjodhagstofnun 1998a. tavle 3.8 s. 125-131, samt Thjodhagstofnun 1994, tavle 8.1 s. 356-379.

En mindre del af beskæftigelsen er i virksomheder, der fremstiller maskiner til fiskeindustrien. Det er ikke muligt at finde det eksakte tal fra den officielle erhvervsstatistik, da virksomhederne er placeret under forskellige underrubrikker i statistikken². Det er primært mindre virksomheder, der er udsprunget af værftsindustri eller håndværksservice overfor fiskeindustrien. Generelt fremstiller den enkelte virksomhed selv enkelte maskiner eller andet udstyr (som trimmeborde og -linier) der tilpasses den enkelte kundes behov, ligesom de laver transportører til at forbinde maskinerne til resten af produktionen. Teknologisk er der primært tale om mekanik og en mindre, varierende grad af elektronisk styring. Virksomhederne tilbyder som regel også ekspertise i design og opstilling af hele produktionslinier.

Eksempler på dette er (Trade Council of Iceland 2000a og 2000b):

- 3-X Stál i Isafjordur (fra 1994), der fremstiller proceslinier. Startet af metalarbejdere fra Póls
- Thorgeir og Ellert i Akranes, skibsværft som i 1987 startede produktion af proceslinier
- Formax i Reykjavik, der i 1987 startede produktion af udstyr til forarbejdning³.

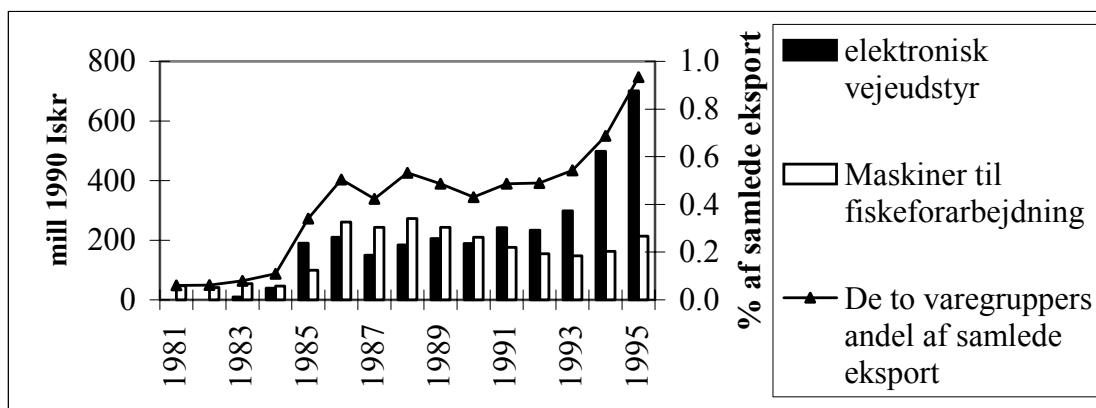
Desuden rummer grupperne de to firmaer, der er genstand for undersøgelsen i næste kapitel, Marel og Póls.

² Således placeres Marel og Póls i to forskellige undergrupperinger (hhv. 391 og 370), mens de mere udprægede metalproducenter som Landssmiðjan og Formax rubriceres i gruppe 350 (pers. korr. Svava Guðjónsdóttir, Statistics Iceland's bibliotek). En rundspørge blandt virksomhederne er ikke foretaget.

³ Andre er Landsmidjan fra 1930, der i 1995 blandt andet fremstillede køleudstyr og -linier, Klakki hf der fremstiller en række forskellige forarbejdningsudstyr og linier til fisk og rejer (startet i 1972), Style International der fremstiller maskiner til sortering af fisk, samt Skipavík hf (start i 1967) der i 1995 fremstillede maskiner til forarbejdning af skaldyr. Kilden til oversigt er virksomhedernes hjemmesider, via det islandske handelsråd hjemmeside: North Atlantic Solutions (Trade Council of Iceland 2000a), og handelsrådets eksport vejviser (Trade Council of Iceland 2000b).

De væsentligste produkter fra virksomhederne der producerer maskiner til fiskeindustrien er de, der registreres i den islandske handelsstatistik som elektronisk vejeudstyr og maskiner til fiskeforarbejdning. Værdien af eksporten af disse to grupper er steget fra en ganske undseelig størrelse i 1981 til knapt 1 % af den samlede eksportværdi i 1995. Det fremgår at værdimæssigt har gruppen af elektronisk vejeudstyr en stærk vækst, specielt de sidst par år af perioden.

Figur 10.2: Eksport af elektronisk vejeudstyr og maskiner til fiskeforarbejdning fra Island 1981 til 1995. Faste 1990 priser, mill. Iskr og andel af samlede vareeksport.



Kilde: Verslunarskýlur 1983-1987, Hagtiðindi: feb. 1989 s 82, feb. 1990 s. 78, jan 1995 s. 34 jan 1996 s. 34., Verslunarskýlur 1993 s. 175. og Thóðhagstofnun 1998b, tavle 7.3. NB: Elektronisk vejeudstyr registreres først selvstændigt fra 1983. Tallene før 1988 er ikke direkte sammenlignelige med tal efter, idet den islandske handelsstatistik skiftede til det harmoniserede system. Maskiner til fiskeforarbejdning er i 1981-1987 registreret som "Food processing machines and parts thereof (excluding domestics) n.e.s" derefter som "fish processing machinery".

Selvom det kun er mindre beløb, der investeres som formel F&U i branchen, udgør de en anseelig størrelse i forhold til værdien af branchens eksport. Det nationale forskningsråd opgjorde at i 1990 udførte 25 virksomheder indenfor fiskeforarbejdning forskning og udvikling for i alt 231 mill. Iskr (det drejer sig formentligt primært om produktudvikling, men der kan være nogen procesudvikling i dette også).

17 virksomheder inden for anden fremstilling (hvorunder maskiner til fiskeindustrien hører) havde F&U aktiviteter til for 117 mill. Iskr (OECD 1993 s. 82). I det islandske statens forskningsråds interne opgørelser over innovationsudgifter i virksomhederne opregnes i 1992 7 virksomheder indenfor teknologi til fiskeindustri med F&U udgifter på mere end 0,1% af omsætningen. Disse investerede 122 mill. Iskr (i 1990 værdi) i F&U i 1992 (Rannsóknarráði Íslands 1992). Idet disse 7 virksomheder udgør en delmængde af de 17 virksomheder ovenfor, med samme totale niveau af F&U investeringer er der altså sket en betydelig stigning i F&U aktiviteterne indenfor fiskeriteknologi fra 1990 til 1992. Beløbet repræsenterer ca. 30 % af den samlede eksportværdi af vejeudstyr og maskiner til fiskeforarbejdning, altså et relativt højt niveau for investering i F&U i 1992.

Den islandske produktionsmiddelindustri er således lille i international sammenhæng, men vejer i forhold til problemer i fiskerisektoren tungere end den syner fordi hovedparten af aktiviteterne er orienteret mod problemer i denne sektor, dog primært

fiskeriet. Samtidig er det tydeligt at der er en lille, men meget udviklingstung gruppe af virksomheder der fremstiller maskiner til fiskeindustrien.

Med i vurderingen af størrelsen af de muligt komplementære brancher til fiskeindustrien skal imidlertid fiskeindustriens specielle status i det islandske samfund. Fiskerisektorens betydning for den islandske økonomi, og det forhold at mange islændinge har arbejdet i industrien giver en tendens til at individer og institutioner, der ikke er direkte strukturelt forbundet med fiskeindustrien, er opmærksom på problemer her. Det antydes af nedenstående citat af Rögnvaldur Ólafsson, der var ansat på Islands Universitet, da han var med til at starte Marel:

"De bedste ingeniører i USA bliver taget af NASA, derefter General Motors og så videre. Fiskeindustrien kommer i bunden. Sådan er det ikke i Island. Alle kender til problemerne i fiskeindustrien, og den har høj nok status til at den kan hente de bedste"

Rögnvaldur Ólafsson, int. 1993

10.2 Fiskeindustrien i Island

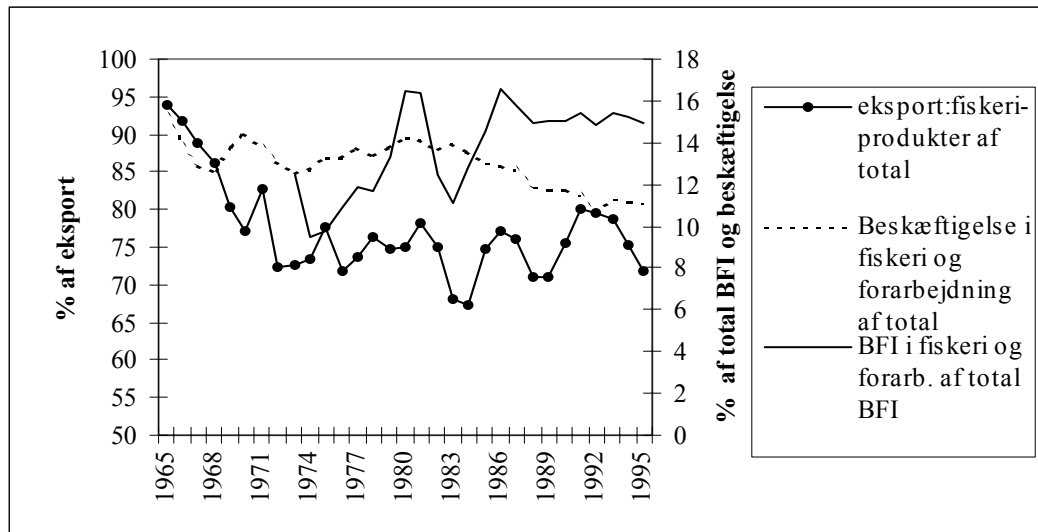
For specialiserede leverandører, som branchen af producenter af maskiner til fiskeindustrien i høj grad består af, er kunderne –fiskeindustrien- af afgørende betydning som komplementær branche og drivkraft for innovationer.

På det generelle niveau skal derfor undersøges fiskeindustriens omfang og betydning for Islands samlede økonomi, branchens investeringsniveau og økonomi.

10.2.1 Fiskeindustriens økonomiske og beskæftigelsesmæssige betydning for Island

I nationaløkonomisk sammenhæng kan fiskeindustrien ikke ses isoleret fra fiskeriet i Island. I Island har fiskeriet historisk udviklet sig fra et kombinationserhverv, primært sammen med landbrug, til en professionalisering i et specialiseret fiskerierhverv. Denne proces var tilendebragt forud for 1965. I perioden fra 1965 til 1995 er beskæftigelsen indenfor fiskeri og fiskeforarbejdning faldet jævnt fra 15 % af den samlede beskæftigelse i 1965 til 11 % i 1990'erne, mens andelen af bruttofaktorindkomsten (BFI) for de to sektorer er steget fra knapt 10 % i midten af 1970'erne til 15% i 1990'erne. I forhold til værdien af vareeksporten er fiskeprodukter dog den absolut vigtigste produktgruppe, idet fiskeprodukter udgjorde 93 % af den samlede vareeksport i 1965, mens det har ligget omkring 75 % i 1990'erne. Se figur 10.3.

Figur 10.3: Fiskeri og fiskeforarbejdning i Islands økonomi 1965-1995- Andele af total BFI, beskæftigelse og eksport.



Kilder: Eksport: Thjóðhagstofnun 1998b, table 7.3, s. 139-141, Beskæftigelse: 1965-1978: Thjóðhagstofnun 1994, tavle 8.1 s.362 ff., 1979-1995: Thjóðhagstofnun 1998b, table 5.2, s. 98-99, BFI: 1973-1979: Thjóðhagstofnun 1994, table 4.1s. 202-216, 1980-1995: Thjóðhagstofnun 1998b, table 4.3, s. 82. Der eksisterer ikke opgørelser over BNP og BFI på brancher for 1965-1972 (S. Gudmundsson, National Economic Institute, Reykjavik, personlig korrespondance.)

Internt i sektoren er der sket en forskydning mellem fiskeri og forarbejdning. Således er værdien af fiskeri øget i forhold til værdien af fiskeforarbejdningen, idet fiskeriets BFI vokset fra ca. samme værdi som forarbejdningen i 1973, til at være dobbelt så stor som forarbejdningen i 1995.

Indregnes de afledte effekter af fiskeri og fiskeindustri, er sektorens betydning for den islandske samfundsøkonomi dog betydeligt større. Árnason m.fl. (1992) anslår sektorens bidrag er 35-50 % af BFI i perioden fra 1945 til 1987, når de afledte effekter medregnes. Da stort set alle forarbejdede fiskeprodukter eksporteres, er de forward linkages meget begrænsede. Hovedparten af de afledte effekter er derfor i service og input til fiskeriet og fiskeindustrien. Her udgør vedligeholdelse og konstruktion af skibe knapt halvdelen, mens produktion af fangstredskaber, emballage, maskiner og udstyr samt forsikring udgør hovedparten af den resterende afledte økonomiske effekt. Den afledte effekt indenfor maskiner og udstyr sættes i en grov vurdering til 1,5 % af den samlede BFI (Árnason m.fl. 1992). Den stærke stigning i eksport af maskiner og udstyr fra 1987 til 1995 må betyde, at betydningen for BFI i 1995 er noget over de 1,5 %, de blev vurderet til i 1987.

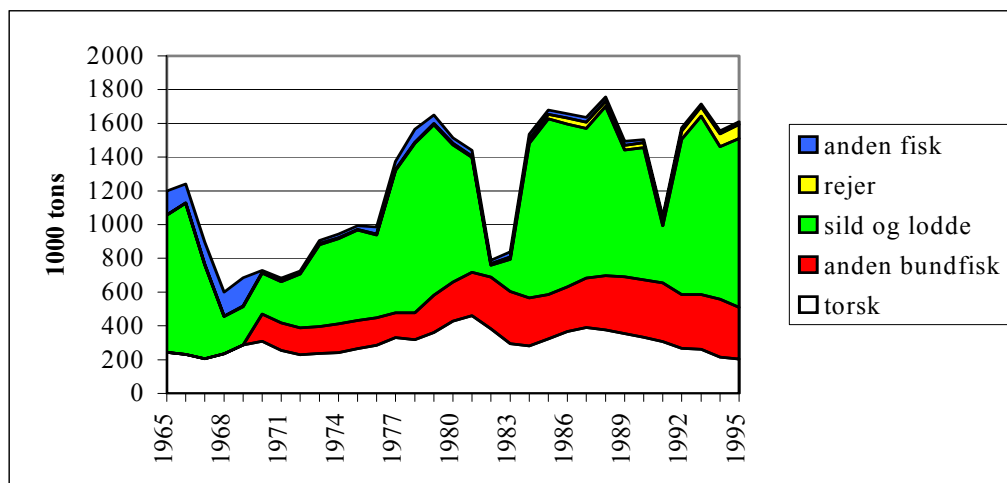
10.2.2 Generel udvikling indenfor fiskeindustrien i Island

Den islandske fiskeindustri forarbejder primært fisk der er fanget af islandske fartøjer indenfor Islands 200 sømîle zone⁴. I mængder udgjorde sild den væsentligste art i begyndelsen af perioden, mens lodde blev den afgørende senere. Sild og lodde bliver

⁴ Der er en mindre import af fisk. Disse udgør 2-3 % af den samlede værdi af fiskeeksporten, hvorfor der ses bort fra importeret fisk her.

primært brugt til fiskemel og -olie. Den største værdi kommer fra torsk og anden bundfisk, der er blevet fanget i stigende mængder frem til slutningen af 1980'erne. Herefter er fangsterne af torsk næsten halveret. Fra midten af 1980'erne er fangst af rejer steget fra omkring 25.000 til 83.000 tons i 1995.

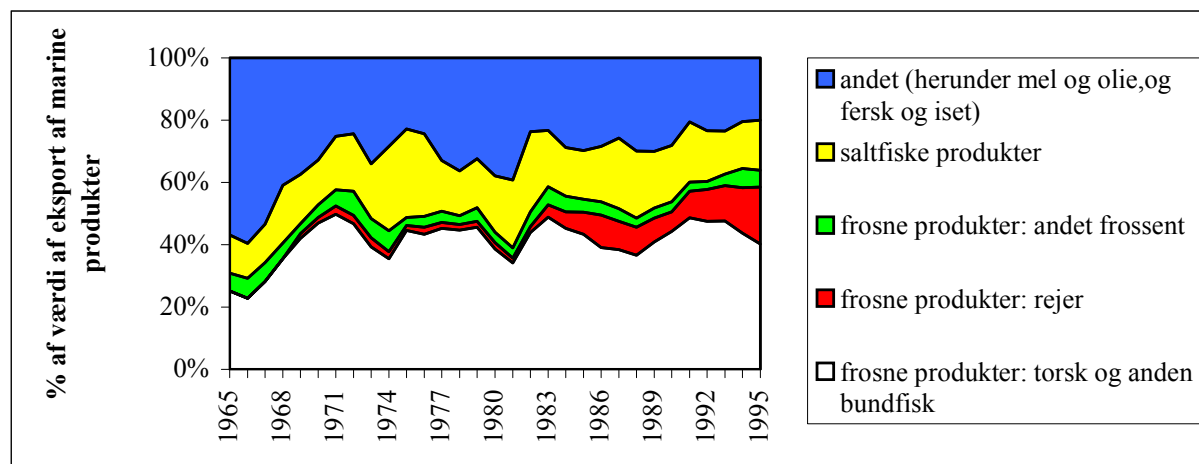
Figur 10. 4: Islandske fiskefangster 1965-1995. 1000 tons.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, table 4.7.

Da hovedparten af produktionen af fisk eksporteres er eksportstatistikken et rimeligt godt mål for produktionens sammensætning. Her ses at værdien af de frosne torsk og bundfiskeprodukter udgør den største enkeltgruppe. Faldet i fangst af torsk og anden bundfisk kan kun svagt ses i andelen af eksportværdien af fiskeprodukter. Det indikerer, at den faldende råvaremængde i et vist omfang er blevet kompenseret ved at skifte til produktion af produkter af højere værdi. Frosne rejer er en hurtigt voksende produktgruppe, der for en stor dels vedkommende produceres til havs.

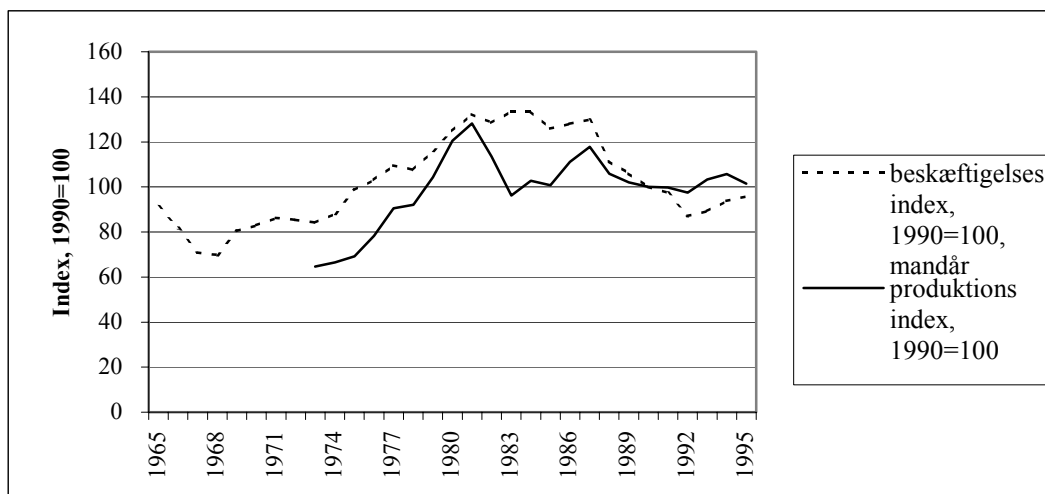
Figur 10.5: Værdi af eksport af marine produkter fra Island 1965-1995. Relativ fordeling mellem typer af forarbejdning: Frosne produkter: Torsk og bundfisk, rejer og andet, samt Salfiskeprodukter og Andet.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, table 7.3.

Antallet af ansatte i den islandske fiskeindustri som helhed (indbefatter fabrikker med produktion af frosne produkter, saltede og tørrede, fiskemel og –olie produktion), steg fra ca. 7.000 mandår i 1965 til over 10.000 i 1983, for derefter at falde til lidt over 7.000 i 1995. Over samme periode er værdien af BFI i fiskeindustrien steget, hvilket viser der er sket en produktivitetstilvækst i industrien (Thóðhagstofnun 1998b). En indeksering af antal ansatte og værdien af BFI fra den samlede fiskeindustri viser dette, figur 10.6. Med udgangspunkt i forholdet mellem produktionsværdi og mandår til at producere dette er produktiviteten i industrien steget fra 1973 (første år i de statistiske kilder) frem til 1981, hvor produktionsværdien falder brat frem til 1983 (formentlig på grund af fald i ressourceudgangen), hvorefter produktionsværdien og dermed produktiviteten stiger jævnt. Produktiviteten forstærkes med at stige i slutningen af 1980'erne hvor beskæftigelsen falder betydeligt stærkere end produktionsværdien. Det sidste indikerer at arbejdskraftbesparende produktionsteknologi slår igennem.

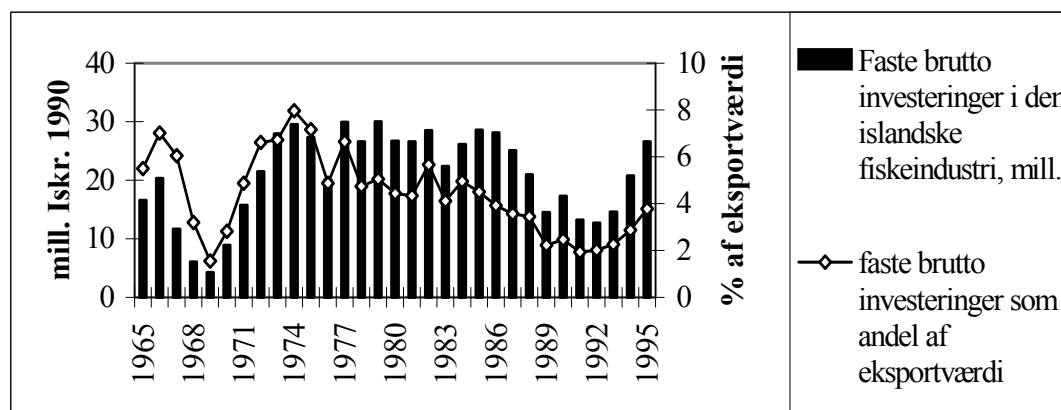
Figur 10.6: Fiskeindustrien i Island 1965-1995. Index over antal beskæftigede (mandår) og produktionsværdi. 1990=100.



Kilde: Thóðhagstofnun 1998b, tavle 4.4. og 5.2.

Investeringsniveauet i industrien, målt i faste bruttoinvesteringer var i absolutte tal lavt frem til begyndelsen af 1970'erne, hvor det har holdt et højt niveau frem til 1986 hvorefter det dykkede frem til 1992. Der er stigende tendens de sidste tre år af perioden. Dette skal dog ses i lyset af stigende omsætning i gennem perioden, hvorfor det relative investeringsniveau er faldende. I forhold til eksporten af fiskeprodukter (der er et rimeligt, men dog ikke præcist mål for omsætningen i industrien) var der en investeringstop i 1967 med 7 % af eksportværdien investeret et niveau der faldt til 1,5 % to år senere. I 1974 toppede investeringsniveauet med 8% af eksportværdien for langsomt at falde til 2% i 1991, hvor fra den kun steg lidt frem til 1995, i gennemsnit over hele perioden 4,5 % om året (Thóðhagstofnun 1998b, tavle 2,4 og Thóðhagstofnun 1994, tavle 2,7).

Figur 10.7: Faste brutto investeringer i den islandske fiskeindustri, 1965-1995. Faste 1990 priser (mill. Iskr), og andel af samlede eksportværdier (som udtryk for omsætning).



Kilde: Thóðhagstofnun 1994, tavle 2.7 og Thóðhagstofnun 1998b, table 2.4 og 6.1.

De faste brutto investeringer rummer investeringer i såvel bygninger som maskiner og anden produktionsteknologi. Der er sket en forskydning mellem bygninger og maskiner, idet investeringer i bygninger halveres fra 1979 til 1995, mens investeringerne i udstyr har en svagt stigende tendens. Produktionsudstyret udgør altså en stadig større del af de samlede (ganske vist faldende) investeringer i fiskeindustrien (Thóðhagstofnun 1994b og 1998c).

Tabel 10.1: Fiskeindustriens investeringer 1979-1995, udvalgte år. Totalt i løbende priser og faste 1980 priser. Investeringer i bygninger og maskiner og teknik i 1980 priser, samt maskiner og tekniks relative andel af samlede investeringer.

	1979	1980	1985	1990	1995
Årets investeringer i løbende priser (mill. Iskr)	103,6	148,1	1136,8	1730,0	3166,0
Årets investeringer i mill. 1980 Iskr.	155	148	177	112	132
Heraf bygninger	72	78	61	29	33
Heraf maskiner og teknik	83	70	116	83	99
Maskiner og teknik i % af årets investeringer	54 %	47 %	66 %	74 %	75 %

Kilde: Fiskifélag Íslands 1989 table 1, 1993 table 1, 1997 table 1.1

De islandske fiskeindustrier har traditionelt primært været privatejede. Det har været en enkelt eller nogle få lokale familier, der ejede fabrikken og ofte også en eller flere trawlere der leverede til fabrikken. Andre fabrikker var ejet på andelsbasis af fiskere, lokale virksomheder, organisationer eller endog kommuner, der har skudt kapital i den lokale fiskeindustri i kriseperioder. Denne struktur er dog under nedbrydning i slutningen af perioden, således at en række mindre rentable fabrikker lukkes og produktionen i højere grad koncentrerer sig i de større fabrikker (Árnason m. fl. 1992).

10.2.3 Private institutioner med relation til fiskerisektoren

Et særligt institutionelt forhold omkring den islandske fiskeindustri er duo-polet omkring eksport af frosne fiskeprodukter, der bestod frem til begyndelsen af 1990'erne, hvor enerettighederne til eksport blev aftrappet.

Salgsorganisationernes eneret byggede på erfaringer fra eksport af saltfisk i 1930'erne, hvor islandske eksportører i kriseårene udkonkurrerede hinanden på markedet i Spanien og Portugal. For at undgå denne situation blev eksporten samlet hos én organisation. Erfaringerne herfra betød, at en række privatejede fryseindustrier i 1942 dannede en organisation til at varetage deres eksport, og en anden så dagens lys kort tid efter blandt kooperativt ejede fryseindustrier. Disse to organisationer fik lovfæstet eneret på eksport af frossen fisk og fiskeprodukter til hovedmarkederne, Europa og USA. En status, der først gradvist blev ophævet omkring 1990 (Christensen m.fl. 1993).

Sölumiðstöð Hraðfrystihúsanna, SH, var ejet af de privatejede fryseindustrier og eksporterede for disse, mens Samband, Sambandi Íslenska Samvinnufélaga, var salgsorganisation for de virksomheder, der var tilknyttet den kooperative bevægelse⁵. Salgsorganisationernes rolle var at formidle kontakt mellem producent og aftagere med en mindre kommission for formidlingen. Medlemsskabet af salgsorganisationen var forpligtende, idet fabrikken kun kunne sælge frosne produkter via organisationerne, mens denne på den anden side forpligtede sig til at aftage hele fabrikkens produktionen. Med ansvaret for at afsætte de frosne produkter stod organisationerne samtidig centralt for opgaver som marketing og produktudvikling, og dermed også udvikling af produktionsprocessen og kvalitetskontrol på fabrikkerne (Árnason m.fl. 1992, Christensen m.fl. 1993).

SH definerede sin opgave således:

Hensigten er at eksportere fiskeriprodukter, sørge for indkøb af driftsmateriale, søge nye markeder og lave forsøg med nye produkter og produktionsmetoder. Endvidere har bestyrelsen lov til at overvåge produktionen hos de enkelte firmaer som er medlemmer af Icelandic Freezing Plants Corporation (SH, SE), for at sikre at produktionen altid er af bedste kvalitet.

Fra SH's formål i begyndelsen af 1990'erne, her fra Ingólfsson, uden år, s. 40.

Ud over eksportaktiviteter for fiskeindustriene stod SH også for indkøb af driftsmateriale og havde ret til at overvåge produktionen. Samband havde tilsvarende opgaver. Med varetagelsen af produktudvikling og kvalitetssikring hos alle medlemsfabrikkerne havde salgsorganisationerne en overordnet interesse i procesinnovationer og teknologisk udvikling af produktionsudstyr til fiskeindustrien. Det første afspejles i firmaer tilknyttet salgsorganisationerne, der på konsulentbasis deltog i rationalisering i fiskeindustriene (Gylfi Aðalsteinsson, int. 1995, Einar Ingvarðsson, konsulent i Isafjörður, int. 1995). Det sidste viste sig i organisationernes interesse i udviklingen af procesudstyr og teknologi, herunder de elektroniske vægte der diskuteres i kapitel 11. Organisationerne har altså kunnet opsamle og formulere behov for procesudvikling for en række virksomheder.

Den enkelte fiskefabriks binding til én af eksportorganisationerne, sammen med ideologisk og økonomisk rivaliseringen mellem organisationerne, en polarisering af fiskeindustriene i Island. For Marel og Póls, betød dette at fiskeindustriene de første år primært købte procesudstyr fra "deres" producent, selvom der ikke var kontrakter eller formelle aftaler mellem salgsorganisation og producent. (Einar Ingvarðsson int. 1995, Gylfi Aðalsteinsson int. 1995).

⁵ Samband blev i 1990 omdannet til en selvstændig salgsvirksomhed under navnet Iceland Seafood International. SH markedsfører sine produkter under navnet Icelandic Freezing Plants Corporation, IFPC.

10.3 Bundfiskeriet til frosne produkter

Det centrale marked for de undersøgte innovationer er den del af den islandske fiskeindustri, der forarbejder bundfisk. Her ses dog bort fra at rejsektoren var- og er et vigtigt marked for båd vægtene. Derfor fokuseres specielt på forarbejdningsteknologien i bundfiskeindustrien, for at beskrive produktionsstrukturen de islandske innovationer indgår i.

Torsk, rødfisk og andre bundfisk udgør grundlaget for den største værdi af de islandske fiskeprodukter (se figur 10.4 ovenfor), og udgør de største mængder, bortset fra industrifisken sild og lodde (figur 10.3). Heraf er torsk den vigtigste art.

10.3.1 Udviklingen af Islands fryseindustri

Det traditionelle produkt i frysefabrikkerne har været hele fisk og fileter, senere med stigende mængder blev pakning af blokke af fileter til frysning det afgørende produkt, idet det kun var muligt at lave specielle produkter ved manuel udskæring og pakning. Med automatisering af produktionsprocessen i vejning og sortering, samt eventuelt udskæring er der mulighed for at kunne tilpasse produkterne efter kundernes ønsker om foretrukne filetstørrelser, kvaliteter eller portionsstørrelser. Denne differentiering af produktionen åbner for bedre betalende markeder.

I 1940'erne og 1950'erne bestod produktionsprocessen i industrien af håndfiletering og håndtrimning af fisken, med en efterfølgende mekaniseret frysning af fileterne. I denne periode skete langsomt en standardisering og begyndende automatisering af arbejdsprocesserne.

Maskinfiletering blev taget i brug i sidste halvdel af 1960'erne. Omkring 1970 blev bakkesystemet udbredt. Fra fileteringsmaskinerne lægges fileterne i bakker med en afmålt mængde fileter. Bakkesystemet gjorde det muligt for ledelsen at kontrollere hvor stor en mængde og hvilke kvaliteter den enkelte ansatte producerede, idet bakkerne blev mærket. Den individuelle registrering blev udnyttet til individuelle lønsystemer baseret på forarbejdet mængde, kvaliteter mv. I starten blev bakkerne transporteret på små vogne mellem de enkelte led i produktionen, men indførelsen af transportbånd øgede yderligere produktiviteten i fiskefabrikkerne. Fra midt i 70'erne begyndte nogle fiskefabrikker at lave daglige beregninger af råvareudbyttet, for der igennem løbende at kunne optimere produktionen (Valdimarsson & Arason 1994). Transportsystemet er løbende blevet udviklet. Således blev der i 1995 i forbindelse med installation af et nyt produktionsanlæg i fiskefabrikken Haraldur Bödvarsson på Akranes nær Reykjavik opsat flere parallelle transportbånd, så der kunne arbejdes med flere fiskearter ad gangen. Siderne af transportbåndene bestod af metalskinner med koldt vand. Transportbåndenes hastighed og kølesystem var lavet af hygiejnehensyn. Med en produktionstid på bare 10-15 minutter fra start af produktion til frysning og køling, oversteg temperaturen i fiskekødet ikke 5°C. Dette mindsker bakterievækst i fileterne, men også vandtab under forarbejdningen som giver lavere pakkevægt og kvalitet (besøg på Haraldur Bödvarsson, 1995).

Fiskeindustriens overgang fra håndværksmæssig præget produktion til standardisering af produktion og produktionsudstyr, ved automatisering og individuelle bonus- og akkordsystemer, blev underbygget af konsulenter og rådgivningsfirmaer, hvor en konsulentrapport fra de dansk-norske industrikonsulenter fra omkring 1970 var en

milepæl. Rapporten påpegede det lave udbytte af råfisken på de islandske fiskeindustrier, og blev opdrejningspunktet for rationaliseringer og standardiseringer i 70'erne, fulgt op af islandske konsulenter, ofte tilknyttet de to store duopol-eksportorganisationer SH og Samband (Gylfi Aðalsteinsson, int. 1993 og Einar Ingvarðsson, int. 1995).

Rationaliseringen i frysefabrikkerne gik i flere retninger; øget råvareudnyttelse øget arbejdskraft produktivitet og skift til produkter af højere værdi (Valdimarsson & Arason, 1994). Bedre råvareudnyttelse er opnået gennem incitamentssystemer for arbejdskraften og mere effektive maskiner for eksempel i filetering og vejning. Ved automatisk filetering er udbyttet afhængigt af hvor tæt på benene, fileten skæres. Fileteres for tæt kommer der flere ben i fileterne og dermed mere arbejde ved håndtrimningen. Ved løbende at udtage prøver og kontrollere udbyttet ved fileteringen kan filetingsmaskinens knive indstilles til den aktuelle størrelse og art. Jo oftere udbyttet måles, desto hurtige kan knivene justeres. Automatiseringen af udbyttekontrol er derfor et centralt punkt i optimering af råvareudnyttelsen. På samme vis blev udviklingen af præcise elektroniske vægte centrale for råvareudnyttelsen, idet de giver mulighed for at pakke med en minimal overvægt, uden at få nogle pakker med direkte undervægt, hvilket straffes økonomisk af kunden.

I trimmeprocessen, der fortsat udføres manuelt, er udbyttet afhængigt af, hvor meget kød der skæres fra sammen med ben og orm, ligesom det ved produktion af flere produkter af en filet er afgørende, hvor stor en del af fileten, der går til det højest betalte produkt. En teknologisk forudsætning for udvikling af nye løn- og incitamentsystemer var indførelse af bakker til opbevaring af fileterne under produktionen, der gav ledelsen mulighed for at kortlægge den enkelte ansattes produktion, og dermed for et individuelt lønsystem. De individuelle akkord- og bonussystemer i fileteringen, der i 1970'erne blev indført på mange af de islandske fiskefabrikker, blev stadig mere komplekse og tog ikke blot hensyn til mængden af forarbejdet fisk, men også kvaliteten, og hvor mange pakker af de forskellige typer slutprodukter den enkelte havde lavet. Herved blev ikke bare hurtighed, men også høj udnyttelse af fileterne belønnet. (Runar fra Nordurtangi, int. 1995, Gylfi Adalsteinsson, int.1995, Einar Ingvarðsson, int. 1995 samt Valdimarsson og Arason 1994). I 1988 skiftede den første islandske fabrik til at transportere fisken direkte på transportbånd uden brug af kasser (Valdimarsson og Arason 1994). Ved at gå bort fra kasserne steg produktiviteten op til 16% (ibid.), selvom de individuelle bonussystemer måtte afløses af kollektiv aflønning, da man ikke længere kunne skelne hvilke mængder den enkelte ansatte forarbejdede. Muligheden for individuel aflønning blev igen mulig med den individuelle flowlinie fra Marel i 1992, idet computerstyring af trimmebordene giver mulighed for individuel registrering af produkter på et fælles transportbånd. Dette var dog frem til 1995 stort set ikke blev benyttet i Island (Sigurpáll Jónsson, Marel, int. 1995).

Skift til højere betalte produkter er resultat af en højere grad af markedsorientering, og teknologisk af en højere grad af kontrol med produktionen, så der kan sammensættes produkter, der svarer til kundernes ønsker med hensyn til typer af udskæringer, vægt, størrelser og eventuelt former. Det er derfor muligt at produktdifferentiere i højere grad.

Figur 10.8: Trimmelinie i Norðurtangi, Isafjörður 1995, eget billede.



De principielle produktionsled i en moderne produktionslinie af frossen fisk er skitseret i boksen nedenfor⁶. I gennemgangen er indføjet hovedparten af maskinerne, der er resultat af de undersøgte innovationsforløb i kapitel 11.

Fisken hentes fra lagerhallen til forarbejdning. Den sorteres i vægtklasser for at give en bedre udnyttelse ved fileteringen. Data om mængden af fisk er grundlaget for den efterfølgende udbytteberegning. Herefter fileteres fiskene. De placeres manuelt i en maskine, der skærer hovedet af, skærer fileterne fra benene og fjerner skindet. Fileteringsmaskinerne skærer så tæt på benene som muligt, under hensyntagen til, at ben i fileterne skal håndtrimmes bagefter⁷. Herefter vejes fileterne vejes og tabet ved fileteringen registreres. Alt efter tabets størrelse finjusteres fileteringsmaskinerne. Fileterne transporteres til håndfiltrering, tidligere i bakker med f.eks. 20 kilo i hver, nu via transportbånd.

Ved trimningen lægges den enkelte filet på et lysbord, så benrester og indvoldsorme kan ses. Ben og orm fjernes af "trimme-damerne"⁸ og fileten udskæres eventuelt til forskellige produkter. Ved Marels mere automatiserede trimmelinie placeres affald og forskellige udskæringer af fileten i op til 5 forskellige skuffer, der automatisk tømmes på 5 forskellige transportbånd. Computerstyringen af transportbåndet betyder, at det er muligt at registrere, hvem der har forarbejdet den enkelte filet, selvom de er placeret på en fælles transportbånd. Ved enden af flowlinien er der placeret en dynamisk vægt, der løbende registrerer, hvor meget der er produceret af hver type udskæring, og en registrering af den enkeltes produktion. Der udtages løbende stikprøver for at kontrollere kvaliteten med hensyn til benrester og orm. Kvaliteten

⁶ Der er store forskelle på detaljerne i produktionsprocessen alt afhængig af hvilke fiskearter og markeder, der produceres til og produktionsapparatets alder.

⁷ Fileteringsmaskinerne er standardvare, primært fra det tyske firma Baader.

⁸ Arbejdsdelingen i fabrikken er skarpt kønsopdelt, idet transport af fisken og placering i trimmemaskinerne er mandearbejde, mens det næsten udelukkende er kvinder, der står for trimningen.

samregistreres med hvem der har trimmet fisken. Stikprøvekontrollen giver mulighed for øjeblikkelig indgriben ved faldende kvalitet i forarbejdningen. Benyttes en portioneringsmaskine bliver nogle størrelser og kvaliteter af fileter ikke udskåret ved trimningen, men kører som hele fileter til automatisk udskæring i portioner. Fileterne kører enkeltvis under et videokamera, der registrerer form og størrelse på fileten. Med baggrund i kundeaftaler og markedspriser beregnes der, hvilken skæring der er mest profitabel. Fileten bliver derefter udskåret af en automatisk kniv.

Efter trimming og eventuel udskæring bliver fiskestykkerne pakket og frosset. Det traditionelle produkt er fileter frosset i store blokke til efterfølgende forarbejdning. I perioden er der udviklet en række andre produkter. Friske eller enkeltfrosne fiskestykker pakkes i portioner eller kvaliteter som kunderne ønsker. Det kan være store pakker af fiskestykker i samme størrelse, hvor en vægt indbygget i transportbåndet styrer en efterfølgende sorteringsmekanisme til at sortere i de ønskede vægtklasser. Har kunden ønsket pakning af flere fisk eller fiskestykker der tilsammen når en bestemt vægt kan for eksempel Póls samvalgsmaskine benyttes.

Herefter fryses og lagres produkterne efter pakning. Registreringen af forløbet af produktionsprocessen sker ved opsamling af data fra vejstationer i processen til en central computer, eksempelvis Marels MP3-system. Dette samler informationer fra processen og kan samtidig styre enkelte af maskinerne som den automatiske flowlinies transportbånd og automatisk tømning af trimmeskuffer.

Figur 10.9: Produktionsgangen i moderne fryselinie, Island 1995

- fisken hentes fra køle-lageret
- sortering i vægt/størrelsesgrupper for bedre udnyttelse i filetering, vejning
- Automatisk filetering: hoved fjernes, fileterne skæres fra benene og skindet fjernes.
- Vejning af fileterne, udbytte i filetering og afskinning beregnes, fileterne kører på transportbånd til trimming
- Fileterne trimmes for blod, ben og orm ved en flowline, en række arbejdsstationer på hver side af transportbåndet. Skuffer til 5 forskellige typer produkter tømmes automatisk på transportører. Mulighed for individuel kontrol af produktion og kvalitet.
- Nogle fileter fryses og pakkes herefter, andre kører til automatisk udskæring,
- Vejning og pakning i små detailpakker, kasser med blokke, sampakning mv,
- Frysning af pakker eller enkeltstykker.
- Oplagring for transport og salg.

Kilde: div. interviews Pols og Marel, 1995, besøg på fiskefabrikker: Haraldur Bødvarsson i Akranes, Norðurtangi hf i Isafjörður.

Beskrivelsen af udviklingen af procesteknologien i de islandsske fiskefabrikker er generel, således at den ikke beskriver én fabrik. Hvilke produktionsprocesser der er på den enkelte fabrik afhænger af det lokale ressourcegrundlag, etablerede markeder

mv.⁹. Det fremgår dog at automatisering af dele af produktionen og computeriseret proceskontrol er centrale elementer i at den teknologiske udvikling af fiskefabrikkerne i Island. Samtidig er proceskontrollen i vidt omfang brugt til at kunne fremstille et differentieret udbud af slutprodukter. Dermed svarer den teknologiske udvikling i de islandske fiskefabrikker til den generelle udvikling i fødevarerindustrien beskrevet i kapitel 5.

10.3.2. Markedet for de islandske fiskeprodukter

Det største marked for fiskeprodukter fra Island er EU og EFTA landene. Her er andelen (af den samlede eksport fra Island) steget fra ca. 50 % i 1970 til 65 % i 1995. Blandt de europæiske lande er Storbritannien som aftager af op til 25 % af den samlede eksport enkelte år. I perioden faldt USA og Canadas andel af den islandske eksport fra 30 % i 1970 til 14 % i 1995. Det asiatiske marked steg fra 0.2 % i 1970 til mellem 10 og 15 % i første halvdel af 1990'erne, med Japan som det dominerende marked¹⁰ (Thóðhagstofnun 1998b, table 7.9). Selvom det britiske marked således er meget vigtigt for den islandske eksport, er der nogen spredning i eksportmønstret, ligesom der sker en forandring af markederne over perioden.

10.4 Opsamling

Kapitlet diskuterer fiskeindustrien og produktionsmiddelindustrien, som de to sektorer der kan være komplementære for producenter af maskiner til fiskeindustrien.

De industrigrupper der rummer producenter af maskiner til fiskeindustrien og anden produktionsmiddelindustri beskæftiger i perioden 1965-1995 et antal personer, der svarer til mellem 2.500 og 4.400 mandår. Hovedparten er dog beskæftiget indenfor skibsindustrien, nybygning og specielt vedligeholdelse. I international sammenhæng omfanget af produktionsmiddelindustrier ganske lille. Det gælder relativt, hvor 2,5-4 % af den samlede beskæftigelse i disse brancher er under såvel det amerikanske som det danske niveau, og det gælder i endnu højere grad i absolutte termer. Sammenlignet med Alaska er miljøet, udtrykt i beskæftigelse dog fire gange større i absolutte tal (når forskellen er mindst vel at mærke).

I Island har der i hele perioden været et antal virksomheder, der producerer maskiner og udstyr til forarbejdning i fiskeindustrien. Disse optræder som en delmængde af de ovenstående virksomheder. Det er primært jern- og metalvirksomheder, der laver mekanisk udstyr, eller virksomheder, der laver maskiner med et betydeligt indslag af mikroelektronik til registrering af produktionsprocessen og maskinkontrol. I den sidste del af perioden har disse virksomheder været i en dynamisk udvikling. I eksportstatistikken kan de centrale dele af virksomhedernes produktion identificeres som elektronisk vejeudstyr og maskiner til fiskeforarbejdning. Disse to grupper er i perioden fra 1980 til 1995 vokset fra 0,1 til 1,0 % af den samlede eksportværdi – i

⁹ Udviklingen af telemarkeder, specielt i sidste halvdel af 1990'erne betyder dog mindre afhængighed af de lokale trawleres fangster.

¹⁰ Da eksporten af fiskeprodukter udgør mellem 93 og 75 % af den samlede islandske eksport benyttes her de samlede eksporttal, selvom det kan give en mindre skævvridning som følge af forskelligt eksportmønster for fiskeprodukter og andre produkter (primært aluminium).

værdier (1990 Iskr) fra knapt 50 til 920 mill. Iskr. Den største vækst ligger på det elektroniske vejeudstyr. Nogle af disse virksomheder satser meget stærkt på fortsat innovation gennem formel forskning og udvikling, der ligger på et højt niveau i begyndelsen af 1990'erne. Der er altså såvel etablerede producenter af maskiner til fiskeindustrien som andre virksomheder der fremstiller produktionsmidler i hele perioden i Island. Dermed er der på producentsiden basis for etablering af et strukturelt spændingsfelt i forhold til fiskeindustrien.

Fiskeriet har været den helt centrale økonomiske aktivitet i Island i perioden. Fiskeprodukter udgjorde således 90-75 % af værdien af vareeksporten. Den direkte beskæftigelse i fiskeri og fiskeforarbejdning er faldet fra 16 til 10 %, mens andelen af BFI har ligget omkring 15 % af den totale BFI. Andelen af BFI ligger dog mellem 35 og 50 % hvis de afledte effekter af aktiviteterne i fiskerisektoren regnes med – her mest som aktiviteter i service og leverancer til sektoren.

Trods turbulenser og udsving er den islandske fiskeindustri relativt stabil sammenlignet med industrien i Alaska. Der har således gennem hele perioden været mellem 7.000 og 10.000 ansatte i fiskeindustrien, svarende til det antal der var ansat i fiskeindustrien i Alaska da antallet toppede i begyndelsen af 1990'erne.

I perioden er forarbejdningsteknologien udviklet i fiskeindustrien i retning af bedre råvareudnyttelse, højere arbejdskraft produktivitet og produktudvikling mod højere betalte produkter. Dette har givet udfordringer til producenter af maskiner om mere præcise maskiner i forarbejdningen (vægte, udskæring mv.) og teknologier til en tættere overvågning af produktionen. Samtidig er der en tendens til diversificering af produktionen i forbindelse med produktudvikling og markedstilpasning, hvilket stiller krav om større fleksibilitet i forarbejdningsteknologien. Udviklingen skal dog ses som tendenser, idet investeringsniveauet i fiskeindustrien ligger lavere end det gennemsnitlige islandske niveau for investeringer, set som bruttoinvesteringer i forhold til BFI. Frem til 1988 var investeringsniveauet dog relativt højt, hvor efter den faldt i den sidste del af perioden. Det høje investeringsniveau har givet et stort potentielt hjemmemarked for producenter af maskiner til fiskeindustrien, specielt på grund af skift fra investeringer i bygninger til investeringer i maskiner og anden teknik.

De islandske fiskeindustrier har i hele perioden primært været privat ejede med en stærk lokal tilknytning til enkelte familier eller en kreds af ejere på andelsbasis. En struktur, der dog var i opløsning i slutningen af perioden. I salgsleddet har industriens interesser været samlet hos enkelte salgsorganisationer. For fryseindustrien var rettighederne til eksport samlet hos to organisationer. Hos organisationerne blev opsamlet erfaringer med problemer i de enkelte fiskeindustrier og kontakt til eksportmarkedet. Herved udvikledes organisationer med viden og volumen til at formulere udviklingsbehov og –krav i fiskeindustrierne, ligesom de på forskellig vis tog initiativ til udvikling af forarbejdningsteknologi, og kunne agere krævende brugere overfor maskinproducenterne. Dermed var også den anden komplementære branche i det mulige strukturelle spændingsfelt tilstede i Island.

Kapitel 11

Analyse af innovation af vægte og proceskontrol samt uformelle interaktionsfremmende institutioner

Vi skal nu se på en række innovationer af maskiner og udstyr til fiskeindustrien, der udspandt sig i to islandske virksomheder fra 1978 til 1995. De udvalgte innovationsforløb i virksomhederne Póls og Marel havde elektroniske vejnesystemer til brug for vægt- og procesregistrering som det centrale element. De konkrete innovationsforløb er beskrevet i bilag 3 og 4, mens vi her introducerer den konkrete teknologi og derefter diskuterer hvilke eksterne relationer og videnskilder der har indgået i innovationsprocessen, og disse søges karakteriseret¹. På baggrund af analyserne diskuteres om der kan identificeres interaktionsfremmende uformelle institutioner som formidlende for samarbejdet og interaktiv læring innovationsforløbene. Først skal de innoverede teknologier dog sættes i relation til det internationale marked over tilsvarende teknologier.

11.1 De innoverede procesteknologier i forhold til internationalt konkurrerende teknologier

De seks innovationsforløb, der undersøges her resulterede i udvikling og markedsføring af en elektronisk vægt, en elektronisk båd vægt og en sorteringsmaskine (samvalgsmaskine) i virksomheden Póls. Hos den anden islandske virksomhed, Marel, undersøges innovation af en elektronisk vægt, et softwaresystem MP3 og en maskine til at skære fileter i afmålte stykker, en portioneringsmaskine. Inden præsentation af de enkelte innovationsprojekter skal Marel og Póls innoverede produkter relateres til tilsvarende produkter i udlandet. Her sammenlignes primært med produktudvikling i England forud for Marel og Póls dannelse, og efterfølgende til danske konkurrenter. Sammenligningsgrundlaget er i højere grad illustrativt, end dækkende for udviklingen på de internationale marked.

Den første islandsk producerede elektroniske vægt til fiskeindustrien blev produceret af Póls i 1977. Registreringen i indvejningsvægten var baseret på analog teknik, men

¹ Se kapitel 10.2.2 for en beskrivelse af hvordan de enkelte maskiner indgår i fiskefabrikkens produktionslinier.

svarer principielt til de senere mikroprocessorstyrede elektroniske vægte (Örn Ingólfsson, int. 1995) (se afsnit 11.2.1). Vægten blev lavet i ét eksemplar, men blev umiddelbart efter i 1978, fulgt op af en prototype på en bordvægt med mikroprocessor. Póls benyttede denne processer til 1994, hvor den udgik af produktion og ikke længere kunne leveres. Nogenlunde samtidig med Póls udviklede Marel sin første elektroniske vægt (se afsnit 11.3.1). Marels vægt arbejdede fra starten med en mikroprocessor som centralenhed (Pétur Jónsson, int.1995). De første statiske vægte blev lavet i forskellige udgaver til delopgaver i fiskindustrien og flere generationer fra begge firmaer.

På tidspunktet for introduktion af Marel og Póls' elektroniske vægte var der allerede enkelte elektroniske vægte i de islandske fiskeindustrier. Blandt andet vægte fra det danske vægtefirma Scanvægt, der i 1974 udviklede en analog styret elektronisk vægt til den amerikanske kødindustri, og i 1976 lavede sin første elektroniske vægt med en mikroprocessor. Også i 1974 lancerede Bofors Electronics Ltd et computerstyret automatisk kontrolsystem for kødindustrien, baseret på vægte forskellige steder i produktionen. Teknologien var baseret på computere udviklet til Bofors våbenkontrol systemer (Anon 1974a). En dansk konkurrent, Eilersen Electronic, der producerede elektroniske vejeceller og vægte, skiftede først i 1981 til at bruge mikroprocessorer til styring af vægtene (N. Eilersen, int. 1995).

Vejecellerne var et centralt element i vægtene. Såvel Póls som Marel søgte internationalt for at finde vejeceller der kunne holde til de fysisk hårde betingelser i fiskeindustrien. Scanvægt købte i 1974 og nogle år frem sine vejeceller i USA, da det var eneste sted de kunne skaffes (Ulrich Nielsen, int. 1995). Året efter fremhævede Toldedo Scales (UK) at de arbejdede med hermetisk lukkede vejeceller i deres fritstående vægt i stål (Anon 1975)². I 1976 diskuterede Bofors Electronics fortsat hvor vigtigt det er at finde pålidelige vejeceller for at kunne lave præcis elektronisk vejning (Llyod 1976).

Sorteringen af fisken (se nedenfor) aktualiserede behovet for ikke at standse transportbåndet ved vægten. Marel og Póls lancerede i 1983 deres løsning på problemet med en dynamiske vægt fra hver virksomhed. På den dynamiske vægt var vejecellen monteret i forbindelse med et stykke af transportbåndet, sådan at fisken blev vejjet, idet den passerede vægtens transportbånd. Allerede i 1974 var der omtale af dynamiske vægte fra de engelske virksomheder Hunting Electrocontrols Ltd, Best inspection Ltd og Avery Parsons (Anon 1974b og Anon 1974c). De to første havde da allerede erfaring i at arbejde med såvel frosne fileter som hele ferske fisk. Den danske producent Scanvægt oplyser at deres første mikroprocessorstyrede vægt fra 1976 også var dynamisk (Ulrich Nielsen, Scanvægt, int. 1993 og 1996).

Marel indbyggede muligheden for central dataopsamling af informationer fra flere vægte i den første vægt i 1978. Dette skete via af en central computer, SS200, til indsamling af informationer fra vægtene og videresendelse til computer hos værkfører eller bogholderi. Póls lavede et tilsvarende system i 1981. Begge virksomheder udviklede programmer til bearbejdning af vægtenes data i den forbindelse, men vægtene blev ofte leveret sammen med programmer fra deciderede computerfirmaer -i 1980'erne primært det færøske Com-Data. Marel skiftede til et netværk tilsluttet en pc

² Toledos vægt er dog en gulvvægt, der kan tage op til 10 tons.

og et dos-baseret styreprogram MP-2 i 1986, og i 1994 et unixbaseret system MP3 (se 11.3.2). Opsamling af data for at kontrollere den samlede produktionsproces var dog et central element i diskussionen i fødevareindustrien også i årene forud. Bofors Electronics Ltd. lancerede således i 1974 et system for proceskontrol i kødindustrien (Anon 1974a), mens APV og Bofors i 1976 diskuterede problemer med implementering af deres computerbaserede proceskontrol system på fødevarefabrikker (Lloyd 1976 og Brown 1976).

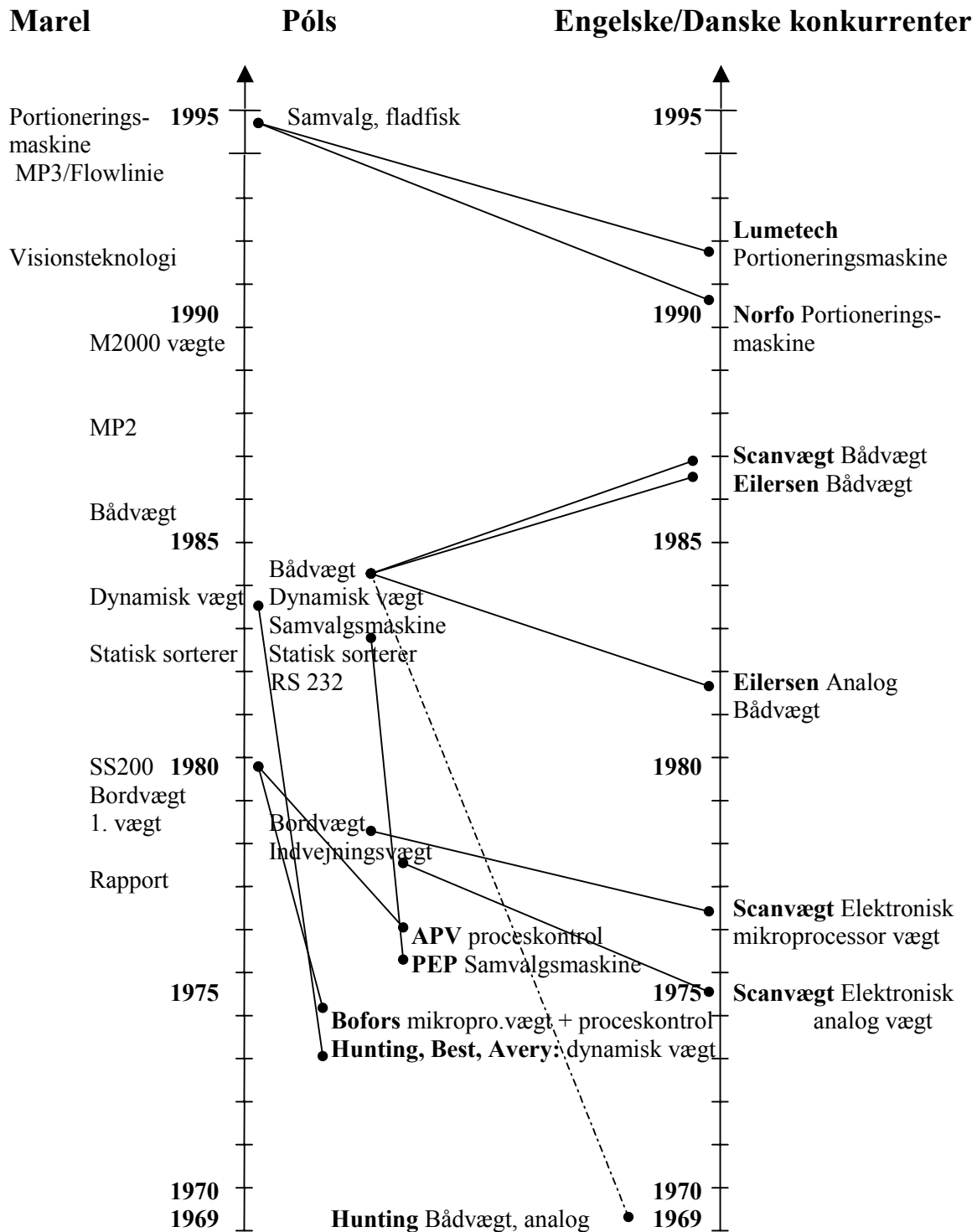
Omkring 1982 udviklede både Marel og Póls en maskine til sortering i forlængelse af den mekaniske vægt. På baggrund af vægtregistreringen blev fisken fordelt i forudbestemte vægtkategorier. Sortereren bestod af et transportbånd og et antal arme, der skubbede fisken i kar nedenfor transportbåndet. Hvilket kar blev afgjort af computerens registrering af fisken.

I samme periode fremstillede Póls den første samvalgsmaskine, der udvalgte et ønsket antal fisk eller fiskestykker, for at ramme en forud defineret vægt (brochurer fra Póls og Örn Ingólfsson, int. 1995). Póls lavede frem til 1995 tre generationer af maskinen, ialt 35-55 eksemplarer fra 1982, den sidste udgave fra 1995 var bredere end tidligere modeller, specielt beregnet til fladfisk (se afsnit 11.2.3). Póls havde ikke registreret nogen konkurrenter på dette specialprodukt, selvom en tilsvarende maskine lanceredes af Precision Engineering Product i 1976 (Anon 1976)

I islandsk sammenhæng var Póls først til at udvikle og lancere en elektronisk bådvægt (elektronisk vægt der fungerer på både) i 1984 (Hörður Ingólfsson, int. 1995). På grund af bølgegangens fysiske påvirkning af vægten er det næsten umuligt at benytte mekaniske vægte til havs. Póls løsning af dette problem bestod i to vægtmålinger, med én vejecelle knyttet til vejepladen og en anden, kompensationsvejecelle, der er knyttet til et fast lod og dermed registrerer betydningen af kraftpåvirkningen fra bølgerne. Ved at modregne de to målinger kan den nøjagtige vægt af produktet på vejepladen beregnes. Dermed blev der åbnet helt ny muligheder for nøjagtig pakning af fisk til havs (Hörður Ingólfsson, Póls int. 1995 og Sigurpáll Jónsson, Marel, int. 1995). Marel havde deres udgave af bådvægten klar på mindre end et år efter Póls (Gylfi Aðalsteinsson, Marel, int. 1995). Se analysen af innovationsforløbet omkring bådvægten hos Póls i 11.2.2.

Mens Marel og Póls succesfuldt markedsførte bådvægte til fabrikstrawlere i 1984 var teknikken med kompensationsvejning kendt noget tidligere. I 1969 omtales en kompensationsvægt med transistorer fra Hunting Engineering Ltd, til brug på frysetrawlere. Hvordan den fungerede i brug fremgår ikke. I 1980-1981 udviklede det danske firma Eilersen en kompensationsvægt baseret på analogteknik. Den krævede en del justering, hvilket ikke var noget problem de på havforskningskibe, hvor den blev brugt (N. Eilersen, Eilersen Electronic int.1996). Hörður Ingólfsson bekræfter, at Póls havde hørt om at Eilersen arbejdede med udvikling af bådvægte før Póls lancerede deres vægt (Hörður Ingólfsson, Póls int. 1995). Eilersen forsøgte i 1983 at skifte til mikro-processorstyring af bådvægten, men på grund af problemer med software til vægten, og en sen opmærksomhed på frysetrawlerne som et nyt marked, lykkedes det først et år efter Póls og Marel (N. Eilersen, Eilersen Electric int. 1996). Også Scanvægt lancerede først deres udgave af bådvægten på i 1986 (Ulrich Nielsen, Scanvægt int. 1993).

Figur 11.1: Tidslinier over Póls og Marel produktudvikling, markedsføringsår for 1. udgave. Desuden konkurrenters tilsvarende produktlanceringer. Før 1976 engelske, derefter danske.



Kilde: Interviews med Örn og Hörður Ingólfson, Póls. Sigurpáll Jónsson, Marel. Peter Ibsen, Lumetech. Erik Stender Jensen, Norfo. Ulrich Nielsen, Scanvægt, N. Eilersen, Eilersen Electric samt Llyod 1976, Brown 1976, Anon 1974a, 1974b, 1974c, 1975 og 1976.

Marel skiftede i 1989 til en ny generation elektronik og processor med en ny vægtserie. Elektronik og processor var nye for Marel, men processoren Motorola 68000, blev markedsført allerede i 1979 (Brunch & Hellemans 1993). Det var altså en ældre og gennemprøvet processor, der blev sat i den nye vægtserie³. Den nye serie af vægte betød ikke umiddelbart nye funktionaliteter, men hurtigere processering i både statiske og dynamiske vægte, som indgik i de efterfølgende innovationer.

Fra 1986 udviklede Marel en kompetence omkring visionsteknologi på basis af et delvist Marelbetalt Ph.d-studium om visionsteknologi på Danmarks Tekniske Højskole for en ingeniør i firmaet: Hörður Arnarsson. Ideen til visionsteknologi kom fra en amerikansk virksomhed ved en messe i Seattle, USA, hvor Gylfi Adalstinsson i 1984 eller 1985 havde set en prototype på en maskine med vandskæring efter billedgenkendelse (Gylfi Aðalsteinsson, Marel int. 1995). Marels udgave af visions-teknologien var relativ enkel, idet den byggede på computeranalyse af billeder fra et optisk videokamera. Ud fra analysen bestemmes form og farve, hvilket yderligere tolkes af computeren til produktgenkendelse, volumen, vægtbestemmelse osv. Dette blev første gang udnyttet i produktmæssig sammenhæng i 1991 til volumen, og dermed vægtbestemmelse af rejer, og senere til sortering på baggrund af formgenkendelse samt i forbindelse med portioneringsmaskinen.

Marel lancerede deres portioneringsmaskine i 1994. Ud fra visionsgenkendelse af en filet beregnede maskinen den økonomisk optimale udskæring, hvorefter en sav skar fileten ud. Maskinen var en videreudvikling af Marels visions-sortererer med en automatisk kniv. Hurtig computerprocessering bandt de tre teknologier sammen (se afsnit 11.3.3). Marels portioneringsmaskine var ikke den første indenfor fødevarerbranchen. Flere virksomheder lancerede visionsbaseret portioneringsmaskiner til fødevarerindustri, og herunder fiskeindustri, før Marel: Danske Lumetech (1992) og Norfo (1990), det hollandske Pulsar (1993) og det amerikanske firma DSI. Lumetech arbejdede fra 1986 med en avanceret visionsteknologi i forbindelse med udvikling af en maskine til udbening og portionering af fisk, kylling, svin mm. Lumetech benyttede to kameraer til henholdsvis almindeligt og ultraviolet lys. Udskæringen skete med vand under højtryk. Lumetechs maskine var betydeligt dyrere end Marels, og blev kun solgt i et mindre antal til fiskeindustrien (Peter Ibsen, Lumetech int. 1993). Norfo der leverede hele proces-linier til fiskeindustrien, lavede fra 1990 en portioneringsmaskine, der i princippet fungerede som Marels portioneringsmaskine. Den var dog langsommere og byggede på en anden visions- og skæreteknik end Marels maskine. Norfo's maskine rettede sig mod lakseportionering, idet udskæring af torsk ikke blev set som et aktuelt marked (Erik Stender Jensen, Norfo int. 1996).

Af øvrige ny produkter fra Marel i 1990'erne kan nævnes flowlinien fra 1992, der var et trimmebord med op til 10 arbejdsstationer, hvor op til 5 forskellige produkter kunne bearbejdes. Et computerprogram registrerede hvor meget hver arbejder producerede af hver produkttype, hvem der stod ved den enkelte station, og udtog stikprøver til kvalitetskontrol. I denne forbindelse udviklede teknisk afdeling sine færdigheder i programmering i unix, hvilket blev udnyttet til styreprogrammet MP-3, der samlede informationer fra samtlige maskiner i produktionen og kunne styre nogle af

³ Næste skift i processorer var i forbindelse med portioneringsmaskinen i 1993/1994, hvor Marel skiftede til en risk-processor, som første gang blev lanceret af Motorola i 1988 (Brunch & Hellemans 1993).

maskinerne centralt. MP-3 blev lanceret i 1993, som et element i totalleverancer, som Marel fra 1993-94 begyndte at tilbyde.

Gennemgangen af de konkurrerende produkter til Marel og Póls produktudvikling er langt fra fuldstændig. Alligevel illustrerer den tydeligt, at det ikke er radikalt nye teknologier eller maskiner, der innoveres i Island, hverken i absolut forstand, eller hvis perspektivet indsnævres til fødevarerbranchen. Marel og Póls arbejder indenfor et allerede etableret teknologisk spor i branchen, som begge virksomheder er opmærksomme på. Virksomhedernes innovative processer resulterer imidlertid i produkter, der er nye for virksomhederne selv og for de islandske fiskefabrikker. Successen også på eksportmarkederne indikerer, at maskinerne rummer kvaliteter i forhold til internationale konkurrenter. Her er ikke foretaget nogen vurdering af tekniske forskelle på produkterne. Den islandske konkurrencefordel kan være markedstilpasningen, forspring i kombination af teknologier er også muligt, mens prisbillighed næppe er konkurrencefaktoren. Elektroniske vægte fra Ryco i Bellingham, Washington, USA som er "Designed specifically to outperform Marel" i teknisk performance (Ryco 2000⁴). Det er således Marelvægtens tekniske formåen, der synes værd at referere til.

11.2 Analyse af 3 innovationsprocesser i Póls⁵.

Firmaet Póls blev dannet i 1986, men aktiviteterne omkring udvikling og fremstilling af elektroniske vægte startede i 1977 som en sideaktivitet i virksomheden Póllinn, en elektromekanisk servicevirksomhed i Isafjordur i Vestfjordene af Island⁶.

Póllinn blev startet af en enkelt familie, ikke mindst ud fra beskæftigelses hensyn. Samme familie har også siden været dominerende i ledelse og ejerskab samt produktion i Póllinn og Póls. Som lokalt baseret elektromekanisk virksomhed i Isafjordur, hvor fiskeri og fiskeforarbejdning var- og er den dominerende økonomiske aktivitet havde Póllinn en massiv erfaringsbase omkring problemer i fiskeriet, og et tæt netværk til den lokale fiskeindustri. Póls havde ikke en egen udviklingsafdeling, men i følge regnskabet steg udgiften til teknisk afdeling fra 6,2 % af omsætningen i 1991 til 8,5 % i 1994. Da udgifter til udvikling blev konteret på flere konti, anslår Póls at have brugt mellem 9 og 13 % af omsætningen til udvikling i 1992-1993.

Antallet af ansatte i Póls, eller den del af Póllinn der stod for udvikling og produktion af vægte, har svinget mellem 35 før krakket i 1990 og 12 lige efter rekonstruktionen i 1991. I 1995 var der 23 medarbejderne, hovedsageligt faglærte og ufaglærte arbejdere, med et mindre antal ingeniører, primært teknikum uddannede.

I perioden fra 1991 til 1994, hvor det har været muligt at få eksportdata fra Póls, er andelen af eksport steget fra 30 til 60 % af den samlede omsætning. Omsætningen steg fra 54 mill. Iskr i 1991 til 123 mill. Iskr i 1994, svarende til 1,8 mill US \$⁷.

⁴ Der refereres til virksomheden andetsteds under navnet, Ryan, som den hed for et konkurs.

⁵ Analysen bygger på forløbsbeskrivelserne i bilag 3.

⁶ Vægteaktiviteterne der i 1977 startede i Póllinn fik stadig mere selvstændig karakter, og blev i 1986 udskilt som et selvstændigt firma, Póls-Tækni. Efter konkurs og rekonstruktion i 1990 skiftede navnet til Póls-Rafeindavörur. I markedsføringssammenhæng benyttes navnet Póls, hvilket her vil blive brugt for hele perioden 1977 til 1995.

⁷ Omregnet til en kurs på 68,21 Iskr/\$ i slutningen af 1994, Thóðhagstofnun 1998b, table 9.15.

11.2.1 Første elektroniske vægt

Som en prototype for den første mikroprocessorstyrede elektroniske vægt lavede Póls en vægt styret af faste kredse, der blev brugt til at registrere vægten af fisk, der kom ind i fabrikken. Det næste design af vægten var en bordvægt. Den elektroniske vægt bestod af en vejeplade med en vejecelle til elektrisk at registrere påvirkningen på vejepladen. Efter en elektronisk forstærkning registreredes vægtpåvirkningen af en mikroprocessor, der viste vægten på et display, en printer eller en anden computer. I bordvægten var vejecellen, computeren og displayet indkapslet i en vandtæt kasse, så vægten fremstod som én enhed.

For Póls/Póllinn som virksomhed var vægten et radikalt skridt mod egentlig produktion, ligesom programmering og computerteknologi i produktionen var ny.

Eksterne relationer og videnskilder

Innovationsforløbet blev igangsat af en henvendelse fra en lokal kunde. Selvom denne kunde faldt fra, lykkedes det at finde en anden lokal kunde, der ville deltage i- og betale for udviklingen af den første vægt med faste kredse. Umiddelbart efter fortsatte Póls med videre udvikling af en computerstyret elektronisk vægt. En proces, der blev støttet af tilsagn om køb af vægte fra en gruppe andre lokale fiskeindustrier, organiseret i salgsorganisationen SH. Disse virksomheder ville give plads til test og udvikling af vægten og garantere køb, hvis vægten fungerede tilfredsstillende ud fra deres specifikationer af behov og design.

Den første vægt med faste kredse blev i vidt omfang bygget med de materialer, der var for hånden og almen elektronisk viden hos den ny uddannede elektronik ingeniør i Póls, Örn. Ved installation og tilpasning af den første vægt blev der gjort en række praktiske erfaringer omkring behov og tekniske løsninger i interaktion med kundevirksomheden, der blev benyttet til udviklingen af den elektroniske bordvægt.

I udviklingen af bordvægten blev der gennemført søgeprocesser ud over virksomhedens kendte vidensbaser for at skaffe viden om mikroprocessorer, programmering, vejeceller mm. Den tilsyneladende ikke-systematiske søgning efter komponenter skete i kendte tekniske vidensbaser, men nogle der lå langt fra virksomhedens hidtidige vidensbase. Det er uklart, hvor omfattende søgeprocessen har været, men i betragtning af hvor længe Póls vedblev med at brug samme mikroprocessor må der have været investeret betydelige kræfter i afsøgningen af mulighederne. Metalkasserne blev i første omgang lavet i aluminium, som Póls opbyggede erfaring med i samarbejde med en lokal virksomhed. Tilbage meldinger fra kunderne viste at metallet var for blødt. Der blev derfor søgt viden til at designe og fremstille metaldele i rustfrit stål, der kunne holde til de fysiske krav i fiskefabrikkerne. Denne blev søgt oparbejdet internt på Póls gennem ansættelse af kvalificeret arbejdskraft. Herefter blev metaldelene udviklet gennem learning by doing.

De konkrete udformninger af vægten tilskrives virksomheden selv, i et samarbejde med kunder. Der er imidlertid ingen tvivl om at den overordnede problemforståelse, og generelle design af vægten; kasser og display, i vidt omfang kan tilskrives de samtidig diskussioner i Statens Forskningsråd, hvor Póls, Marel og en tredje virksomhed var repræsenteret, ligesom Póls fik kendskab til rapporten om perspektiver for den islandske fiskeindustri i elektronisk proceskontrol (Olafsson & Vigfússon 1978) i denne periode (Örn Ingólfsson, Póls int 1995, Gylfi Adalsteinsson, Marel, int. 1995). Det er uklart, hvem der præsenterede de konkrete design i denne sammenhæng, men

ligheden mellem Póls og Marels vægte indikerer, at der er sket en udveksling af designideer. Samtidig er hele opmærksomheden på problemfeltet fra andre virksomheder og forskningsrådet med til at bekræfte Póls i at fortsætte med udvikling af vægten.

Karakteristik af de eksterne relationer

Relationen til kunderne er præget af stor gensidig tillid, som ligger langt ud over rent kontraktlige relationer. Således blev udviklingen af den første vægt sat i gang uden der var etableret en bindende aftale om at kunden vil købe den. Her er tale om en kunde i lokalområdet (Vestfjordene), mens den fiskefabrik, hvor vægten blev installeret, var lokaliseret i samme havneområde som Póls. Der var familiemæssigt sammenfald i ejerkredsen af Póls og fiskefabrikken, men om det direkte spillede en rolle er uklart.

Det fremgår ikke, at andre af de lokale fiskeindustrier under SH var direkte involveret ud udviklingen af denne vægt, ligesom Póls ikke havde nogen formel tilknytning til SH. Men Isafjörður var en bastion for SH, med flere lokal virksomhedsejere i SH's ledelse. SH virksomhederne har indgået i afklaringen af fiskeindustriens behov, ligesom de garanterede afsætning og naturlige omgivelser for test af bordvægten, hvis den kunne leve op til de ønskede krav (Ásgeir Gunnarsson, tidl. direktør for Póls int. 1995). Relationen mellem Póllinn/Póls og fabrikkerne har været præget af såvel en fælles instrumentel interesse, som et kulturelt, lokal-patriotisk fællesskab, hvor ønsket om at 'kunne selv' i Vestfjordene spillede en vigtig rolle.

De tekniske løsninger er primært fundet gennem søgninger i kendte vidensbaser, der dog var ukendte for Póls på dette tidspunkt. Komponenter blev fundet gennem vidstrakte søgninger og derefter afprøvning og trial-and-error tilpasning af brugen af de hjemkøbte komponenter. I forhold til metalarbejdet blev der i første omgang søgt etableret samarbejde med en lokal virksomhed med erfaring i aluminiumforarbejdning. Da der skulle hentes kompetencer til at arbejde i rustfrit stål, trak Póls aktiviteten ind i virksomheden, muligvis fordi det her var lettere at udnytte den tavse viden om krav til metalkasserne, der blev opbygget på baggrund af tilbagemeldinger fra kunderne, jvf. citatet nedenfor. Det viser at Póls har erfaret at de skal være meget præcise og eksplicite med specifikationer til underleverandører.

Der er ingen underleverandører til Póls i Isafjörður....

[Problemer med samarbejdet med underleverandører er] iblandt også vores skyld. Vi har ikke haft kendskab til at samarbejde med underleverandører. Vi har haft en - to i Reykjavík i flere år med vældigt dårlige resultater med hensyn til kvalitet, leveringstid osv. I samarbejdet med leverandører må man være færdige med hjemmearbejdet; tegninger, krav, specifikationer osv. Ellers får du dårlige resultater, usikkerhed osv.

Hördur Ingólfsson, Póls, int. 1995.

Betydningen af diskussionsgruppen omkring elektronisk registrering i fiskeindustrien under Statens Forskningsråd er vanskelig at vurdere. De ansatte fra Póls tillægger den ikke nogen betydning, men der er som nævnt uden tvivl sket koordinering af problem-

opfattelser og design. Med de generelle erfaringer med samarbejdsklimaet mellem Póls og universitetet har der formentligt været problemer med gensidig forståelse her⁸.

11.2.2 Bådvægt

Teknologi

Bådvægten er lavet til vejning på både, hvor bølgepåvirkninger gør vejning praktisk umulig med almindelige vægte. Bådvægten arbejder derfor med to vejeceller. Den ene er tilsluttet vejepladen, som ved bordvægten. Den anden er monteret et fast lod, der konstant måler betydningen af vægtens acceleration, som følge af bølgenes kraftpåvirkning på båden. Ved at sammenholde de to vægtmålinger kan computeren bestemme fiskestykkets eller -pakkens vægt, uanset bevægelserne. Registrering af vejerresultater og mulighed for central opsamling af informationer er samme type som for bordvægten. På grund af de store bevægelser på skibet var det nødvendigt at flytte selve computeren fra vejepladen. Denne ændring kom ind tidligt i udviklingsforløbet. Den teknologiske kerne i bådvægten udgøres af kompensationsvejningen og en hurtig processering af informationer, idet signaler fra to vejeceller, skal sammenholdes for at finde den korrekte vægt. Herudover er kerneteknologien et robust design, der kan holde til slag, samt metal og elektronik, der ikke ødelægges af vand og salt.

Eksterne relationer og videnskilder

Den tætte kontakt med kunder, de store rejsetrawlere, gav den afgørende viden til at sætte udviklingen i gang. I branchen havde der været diskuteret muligheden for kompensationsvægte i et par år. Både Marel og den danske virksomhed Eilersen Electric havde lavet sonderinger på samme tid, uden dog at sætte udviklingsprojekter i gang⁹. Selvom danske reje-frysetrawlere i denne periode ofte søgte til havnen i Isafjordur på togter ud for Østgrønland, var det først, da der blev købt to trawlere med hjemsted i Vestfjordene, Póls satte udviklingen i gang.

Den første udgave af bådvægten blev testet og købt af en af de lokale trawlere. De efterfølgende ændringer i bådvægten skete uden samarbejde med en enkelt kendt kunde, men på baggrund af løbende tilbagemeldinger fra kunderne.

Selve den tekniske udvikling af prototypen skete internt på Póls. Dette skete på basis af den eksisterende vidensbase og test af design og prototyper på Ingolfssons familiens egen båd og på en bølgesimulator, der blev bygget i produktionen. Specielt med hensyn til programmeringen, der var anderledes end på bordvægtene, blev eksisterende viden og forsøg suppleret med søgning i offentligt tilgængelig videnskilder i form af bøger, tidsskrifter, udstillinger mm., lige som der skete en gensidig inspiration mellem de forskellige producerer af bådvægte¹⁰. Den elektroniske indmad var meget lig bordvægten, og blev købt som standardvarer i udlandet.

⁸ Den generelle relation til forskningsverden uddybes med citater i indledningen af bilag 3.

⁹ Póls angiver selv at de hørte om bådvægte første gang af det færøske firma Com-Data der leverede programmer til dataindsamling fra vægte i fiskeindustrien (Hördur Ingolfsson, int. 1995)

¹⁰ Både Marel og Póls beskriver, hvordan de fik ideer til forbedringer af egne vægte ved at studere de andres løsninger. Ingen af virksomhederne har antydnet at der har været tale om desideret imitation.

Karakteristik af de eksterne relationer

Den væsentligste eksterne videnskilde for Póls udvikling af båd vægten var den generelle kontakt med markedet, og dermed kendskab til kundernes behov. Póls sætter ikke udviklingen af båd vægten i gang, selvom der jævnligt kommer potentielle kunder til båd vægten i havnen. Først da der bliver investeret i trawlere lokalt, sætter Póls udviklingen i gang, selvom der aldrig bliver etableret et udviklingssamarbejde med kunden. For Póls er nærhed til en potentiel kunde (der med mellemrum ligger til i havnen) altså ikke nok til at sætte udviklingen i gang. Det er nærheden til lokale kunder, hvor det er muligt at ”følge det temmelig godt op” (Örn Ingólfsson, int. 1995), der er afgørende for, om processen sættes i gang. Om det er den tilbagevendende fysiske nærhed til de lokale trawlere (så vægten løbende kan efterses og erfaringer kan opsamles), forventninger om at de lokale trawlere vil være give produkterne en chance mere, eller at de vil give en anderledes og mere brugbar tilbagemelding er uklart af materialet.

I forbindelse med den tekniske udvikling er søgninger blandt offentligt tilgængelige kilder til dis-embodied viden, samt kontakter internt i branchen, de væsentligste kilder for udviklingen. Det er her relationerne til konkurrenter og tilgrænsende software- og maskinproducenter, der giver ideer til de mindre, løbende forandringer og forbedringer af de følgende generationer af båd vægten. Der er ikke større forandringer af elektronik og andre komponenter, der leveres fra de allerede etablerede leverandørkontakter.

11.2.3 Samvalgsmaskinen til fladfisk

Teknologi

Samvalgsmaskinen er en specialiseret maskine til vægtsortering og til udvælgelse af flere hele fisk eller stykker af fisk, der pakkes sammen til en forudbestemt vægt. Maskinen består af 7 vejeskåle, forbundet til hver sin vejecelle. Fisk eller fiskestykker placeres i skålen, hvor fiskens vægt registreres, og en mekanisme vipper den i ét af to rum under vejeskålen. Ud af de ialt 14 fiskestykker samvælger en computer de to eller tre stykker, der tilsammen når tættest på en forprogrammeret idealvægt. Rummenes bund åbnes mekanisk, og fiskene føres sammen ad et transportbånd til pakning. Samvalgsmaskinen er traditionelt lavet til torskefisk, til fladfisk kræves at såvel metalrammen som vejeskåle og transportbånd bliver større¹¹.

Den centrale teknologi i samvalgsmaskinen er computersoftware, der sikrer vægtregistrering og valg af den optimale sammensætning af fiskestykker. Softwaren er udviklet, så maskinen kan omstilles efter ønskede vægtklasser, antal fiskestykker mv. Maskinen er specialtilpasset i såvel fysiske dimensioner, som programmering til andre vægtklasser end normalt. Fladfiskemaskinen er en inkrementel innovation i forholdt til tidligere udgaver af samvalgsmaskinen.

Eksterne relationer og videnskilder

Udviklingen er igangsat af en konkret henvendelse fra en kunde, og udvikles til dennes specifikke behov, der er formuleret i kodificeret form, idet kunden er en hollandsk fiskefabrik.

¹¹ Samvalgsmaskinen kan ses på forsiden, hvor Örn Ingólfsson fra Póls prøver den ny fladfiske applikation.

Metaldelene til maskinen laves på Póls, ud fra tegninger lavet af en maskiningeniør, der er nyansat på Póls. Det beskrives som et problem at tiltrække ingeniører til virksomheden, fordi hele hans familie skal integreres i området, der betragtes som en islandsk periferi og derfor er meget lidt attraktivt specielt for personer fra hovedstaden Reykjavik (Hörður Ingólfsson, int. 1995). Transportbåndet, der indgår i maskinen leveres af en underleverandør i Reykjavik, der arbejder 100 % efter tegninger fra Póls. Brug af underleverandør er nyt for Póls, der tidligere har haft dårlige erfaringer med at lægge opgaver ud til underleverandører, da dette kræver en meget høj præcision og kodificering af opgavebeskrivelsen fra Póls' side. Póls forventer at kunne udnytte den ny viden med maskiningeniøren til at kunne udvikle brugen af underleverandører (ibid.).

Karakteristik af de eksterne relationer

De eksterne relationer ved denne udviklingsproces er karakteriseret ved at være kodificeret og med lang geografisk udstrækning. Maskinen er bestilt af en hollandsk kunde, der har kodificeret sine krav til størrelsen af fisk, maskinen skal kunne sortere. Da maskinen endnu ikke er indkøbt, er der mulighed for at relationen kan skifte karakter. Afstanden til brugeren og udgifter i forbindelse med at få personlig kontakt taler dog imod dette.

Som noget relativt nyt laves en del af maskinen hos en underleverandør i Reykjavik. Her er det med den ny maskiningeniør lykkedes at specificere og kodificere kravene så meget, at en 'fjern' underleverandør kan benyttes. Den øvrige tekniske udvikling klares internt på Póls. Her er ændringer i design af metaldelene samt ny computerprogrammer de vigtigste forandringer.

11.3 Analyse af 3 produktudviklingsprocesser i Marel¹²

Marel som organisation startede aktiviteterne i 1977, med produktion af den første elektroniske vægt i 1978. Udviklingen lå hos en afdeling på Islands universitet, mens produktionen lå hos Framleiðni - en virksomhed under den kooperativt ejede salgsorganisation Samband. Først i 1983 blev Marel stiftet som selvstændig virksomhed, med Samband som hovedejer. På dette tidspunkt var produktionen blevet for stor til at ligge indenfor universitets rammer. Efter økonomiske vanskeligheder i 1986 blev Marel økonomisk reorganiseret til den nuværende virksomhed.

Udviklingen af den første Marel-vægt var anledning til etablering af samarbejde mellem civilingeniører fra den naturvidenskabelige afdeling på Islands Universitet og et konsulentfirmaet Framleiðni i tilknytning til salgsorganisationen Samband¹³. Arbejdsdelingen mellem universitetet og Framleiðni med henholdsvis udvikling og samling af vægtene blev fastholdt i de følgende år frem til 1983, med universitet som formel ejer af vejekonseptet. Metalarbejdet på vægtene blev udført af en fast lokal underleverandør.

Marel er således vokset ud af et universitetsmiljø og et rådgivende ingeniørfirma. Disse rødder er blevet fastholdt som en del af Marels selvopfattelse, idet man betegner

¹² Analysen bygger på beskrivelsen af virksomheden og innovationsforløbene i bilag 4.

¹³ Salgsorganisationerne er omtalt i kapitel 11.

sig selv som et computerfirma eller et ingeniørfirma med standartvarer¹⁴ (Sigurpáll Jónsson, Marel, int. 1995). Marel er stadig et stærkt udviklingsorienteret, med en lav gennemsnitsalder, under 40 år, og mange civilingeniører. Den fortsatte kontakt til universitet giver sig udtryk i udviklingsprojekter og rekrutteringen af medarbejdere herfra¹⁵, ligesom medarbejdere fra Marel indgår i kurser på universitetet. De registrerede F&U aktiviteter er gemt i udgifter til teknisk afdeling, der i 1991 til 1994 androg 16 % af omsætningen. I 1995 blev der dannet en egentlig udviklingsafdeling, der dette år kostede 11 % af omsætningen. Marel havde i 1995 120 ansatte i Reykjavik og 5 i datterselskaber i USA og Canada. Omsætningen var 1.076 mill Iskr eller 16,5 mill US \$ i 1995¹⁶, hvoraf 87 % blev eksporteret.

11.3.1 Første elektroniske vægt

Teknologi

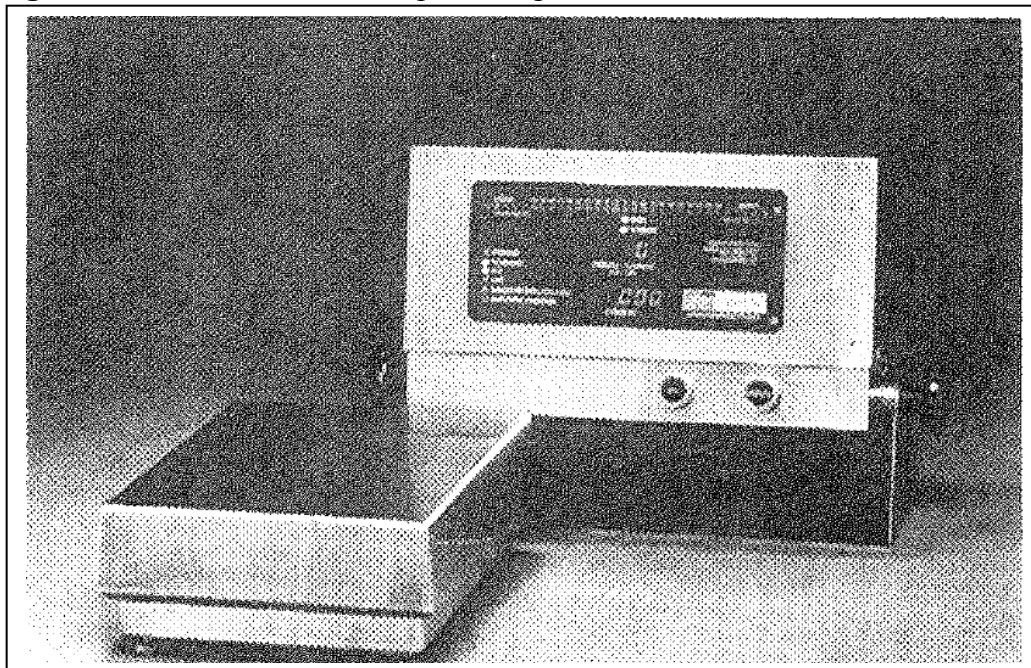
Vægten består af en kasse med vejecelle, der er monteret på en vejepåse, samt en kasse med computer og display. Vejecellen er en elektrisk spole, der ændrer modstand når den vrides lidt af den vægt, der lægges på vejepåsen. Dette fortolkes af en computer til en given vægt. Den registrerede vægt udlæses på et display med lysdioder, ligesom registreringerne opsamles til en daglig udlæsning af op til 24 vægtes informationer. I senere udgaver af den elektroniske vægt blev informationerne løbende samlet på en central computer. Vægten rummer en kombination af registreringsteknologi, der er simpel til brug i fabrikken, og en robusthed i såvel metal som elektronik dele, så den kan holde til det hårde fysiske miljø i fiskeindustrien.

¹⁴ Selvbevidstheden som computerfirma og ikke en del af fiskeindustrien kan muligvis måles på kantinen fælles frokostbord på Marel. Her blev serveret en række forskellige grønne "sunde" retter, men ingen fisk overhovedet. Besøg på Marel februar 1995.

¹⁵ Universitetet opregner således 5 projekter hvor Marel er deltager i perioden 1983 til 1994 (Háskóli Íslands), heriblandt Halios projektet om udvikling af udstyr til fiskeskibe i 1990-1992, et projekt om kvalitetsmåling i saltfisk ved vision i 1992-1993, Benefish der fokuserer på udbytte og automatisering af konventionel fiskeforarbejdning (også Anon 1993a). Marel har desuden deltaget i projekt Cimfisk omkring udvikling af sortering på baggrund af visionsteknologi (Ingólfsson uden år), samt projekt Robo-fish med udvikling af robotter i automatiseringen af fiskeforarbejdning (Anon. 1993a og 1993b, Marel 1995: Ársskýrsla Marel hf). Projekterne er blandt andet finansieret af midler fra Nordisk industriudviklingsfond og EU.

¹⁶ Omregnet til en kurs på 65,14 kr/\$ i slutningen af 1995, Thóðhagstofnun 1998b, table 9.15.

Figur 11.2: Marels elektroniske pakkevægt.



Kilde: Reklame for Marels pakkevægt PV5002. Begyndelse af 1980'erne.

Eksterne relationer og videnskilder

Den elektroniske vægt blev anledning at at organisere udvikling og produktion af elektroniske vægte i Marel. I initieringsfasen er der derfor ikke tale om en organisation eller virksomheds eksterne relationer, men om etablering af relationer mellem de, der kommer til at udgøre organisationen.

To grupper og videnskilder kom til at være kernen i initieringen af udviklingen af den elektroniske vægt. På den ene side et samarbejde mellem en forsker ved Islands universitet og direktøren for en islandsk fabrik med samling af elektronik. Dette samarbejde resulterede i en rapport, der beskrev fiskeindustriens udviklingsmuligheder med indførelse af elektronisk registrering i processen. Rapporten blev en grundlæggende forudsætning for vejekonceptet. På den anden side kom firmaet Framleidni, der på konsulentbasis arbejdede med procesudvikling i fiskeindustrier tilknyttet Samband, til at markere koblingen til brugersiden. Framleidni havde i sine konsulentopgaver koblinger til enkelte krævende kunder og gennem sin ejer, salgsorganisationen Samband, en generel indsigt i markedsbehovene i halvdelen af de islandske fiskefabrikker. Etableringen af relationen mellem Framleidni og de to personer bag rapporten om registreringsteknologien i fiskeindustrien skete gennem personlige kontakter i søgning efter personer, der kendte til problemet, men ikke som en reaktion på rapporten.

På baggrund af det nu etablerede samarbejde blev der søgt om udviklingsmidler fra Statens Forskningsråd, der gav mulighed for at ansætte to forskere i universitetets regi. Forskningsrådet nedsatte samtidig en diskussionsgruppe omkring mulighederne for elektronisk registrering i fiskeindustrien. Her indgik repræsentanter for Marel, Póls og en tredje virksomhed fra Vestmannaøerne, der også arbejdede med problematikken. Gruppen ophørte efter kort tid, men ligheden mellem Póls og Marels design tyder på, at der er sket nogen koordinering af design og principper.

Relationen til universitetet og forskningen har haft stor betydning i softwareudviklingen. Denne del af udviklingsarbejdet lå rent fysisk på universitetet. Der blev ikke igangsat egentlig forskning i tilknytning til udviklingsfasen, men de første ansatte på udviklingsarbejdet var uddannede som ingeniører på Reykjaviks universitet, eller som civilingeniører i udlandet. Tilstedeværelsen i universitetsmiljøet og de ansattes kontakter hertil, har uden tvivl været medvirkende til at Marel flere gange har skiftet processorer og hurtigt skiftede programmeringssprog. Universitetsansattes relation til fiskeri og fiskeindustri er ikke begrænset til forholdet til Marel. Der er generelt et godt kendskab til problemer i fiskeindustrien også på universitetet:

De bedste ingeniører i USA bliver taget af NASA, derefter General Motors og så videre. Fiskeindustrien kommer i bunden. Sådan er det ikke i Island. Alle kender til problemerne i fiskeindustrien, og den har høj nok status til at den kan hente de bedste.

Rögnvaldur Ólafsson, int. 1993.

Framleiðni blev indgangen til kontakten med brugerne. Framleiðni optrådte i første omgang som avanceret bruger, idet de direkte oplevede behovet for en automatisering af de registreringsfunktioner, de hidtil havde udført manuelt. Framleiðnis involvering i projektet betød, at de nu blev producent og samtidig formidler af finansiering fra Samband og af kontakt til fiskeindustrien, der udgjorde det potentielle marked (Pétur Jónsson, int.1995). Framleiðni havde via eksportorganisationen Samband kendskab til behovet på det brede marked, som den islandske fiskeindustri udgjorde, og via konsulentopgaver kendskab til mere krævende kunder, såkaldt "progressive virksomheder". Disse krævende kunder var interesserede i at etablere en dybere kontakt, investere tid i en dialog omkring udviklingen af vejesystemerne og investere i prototyper af en teknologi, der endnu ikke var fuldt produktionsklar. De krævende kunder var karakteriseret ved arbejdsledere, der tænkte i proceskontrol og -udvikling. Ingen af disse var universitetsuddannede (Rögnvaldur Ólafsson, int. 1993, Gylfi Aðalsteinson, int. 1995, Sigurpáll Jónsson, int. 1995). Framleiðni havde derfor en dobbeltrolle som del af "Marel" og som konsulentvirksomhed med formidling af kontakter til udvalgte brugere - og i øvrigt en salgsfunktion direkte til kunderne,

Med hensyn til underleverancer blev metalarbejdet udført af en lokal virksomhed, der kunne arbejde i rustfrit stål, Vélsmiðja Sigurðar Þóðarsonar. Det lader til at metalkasserne hurtigt fandt sin endelige form, og derefter ikke spillede den store rolle med hensyn til udviklingen af de enkelte vægte. Elektronikken var standardkomponenter, købt i udlandet. To vigtige elementer var vejecellen og mikroprocessoren. Den første mikroprocessor var en model de to universitetsansatte udviklere havde fundet i USA allerede under studietiden. Denne blev hurtigt udskiftet med en større processor. Vejecellen blev fundet efter at flere modeller, fremstillet til andre brancher, var afprøvet. Indtrængen af salt og vand fra miljøet i fiskeindustrien gav problemer med rust i vejecellerne. Efter flere forsøg valgtes en relativ billig og enkel model, hvor vandtætheden blev styrket ved at indsmøre cellen i vaseline. (Pétur Jónsson, int.1995) Elektronikken blev samlet på Örtækni, mens den endelige samling af vægtene skete hos Framleiðni (Reklamemateriale, ca 1982).

Kontakten til kunderne er på flere måder vigtig for udviklingen af vægten. Det første samarbejde om en prototype på en indvejningsvægt var med en fiskeindustri i

nærheden af Reykjavik. Det andet og afgørende samarbejde i 1979 var en prototype på en pakkevægt i samarbejde med Ishusfelagid i Husavik i det nordlige Island. Husavik-fabrikken havde en direktør, der var uddannet indenfor fødevareteknologi, med interesse i projektet. Efter de første prototyper udviklede salget sig, men man lagde sig først endelig fast på en model flere år senere. Efter opfordringer fra kunderne skete der løbende mindre justeringer, specielt af softwaren (Gylfi Aðalsteinsson, int.1995)

Karakteristik af de eksterne relationer

Marel blev etableret af personer, der ikke selv arbejdede i fiskeindustrien, men i forskellig grad havde orienteret sig mod teknisk og administrativ servicering af fiskeindustrien. Initiativet kommer derfor fra personer med tekniske kompetencer der relateres til fiskeindustrien. Kontakten blev etableret gennem led af personlige kontakter, uden der forud havde været direkte kontakter mellem deltagerne. Den kodificerede markering fra universitets side i form af en rapport havde ikke nogen betydning for etablering af relationerne.

Den tekniske udvikling lå i et forskningsmiljø på universitetet, uden er dog var (grund)-forskning involveret. Det fik betydning for relationerne til de samtidige islandske konkurrenter i forskningsrådsgruppen, som formentlig på grund af deres håndværksmæssige baggrund ikke kunne bidrage på samme niveau som universitetsfolkene fra Marel. Integrationen i universitetsmiljøet betød, at der var adgang til de diskussioner og nyere viden af kodificeret og tavs karakter om teknisk udvikling indenfor programmering og elektronik, der tilflød universitetet. Komponenter som vejeceller blev hjemkøbt fra forskellige virksomheder og testet under de hårde forhold i fiskeindustrien. Det er uklart, hvordan relationen til den lokale underleverandør af metal kasse blev etableret. Det udviklede sig til et meget fast samarbejde.

Samband som medejer af Marel-konceptet gav adgang til fiskeindustrierne og generel viden om behov her, som de blev set af den overordnede eksportorganisation. De konkrete opgaver omkring procesregistrering, som Framleidni hidtil havde udført, rummede en viden om og tæt kontakt til udvalgte kunder, der netop havde fokuseret på proceskontrol og -registrering som et udviklingsområde. Det var derfor netop disse virksomheder, der indgik i som købere af prototyper og med interesse i at deltage i en færdigudvikling.

11.3.2 MP3 processtyringssystem

Teknologi

MP-3 er et unix-baseret computerprogram, der indsamler informationer fra vejestationer og tidsregistreringsstationer. Informationerne bearbejdes og på den baggrund kan MP-3 styre maskiner og arbejdsprocesser i fiskefabrikken. Det rummer mulighed for en central processtyring af hele fiskefabrikker, og for at følge enkeltpersoner mellem forskellige maskiner. Dette var en ny mulighed med MP-3. Systemet, der blev markedsført i 1993, retter sig primært mod store fabriksanlæg.

Marel havde tidligere haft et dos-baseret system til at indhente data fra flere vægte i produktionshallen, kaldet MP-2. I forbindelse med udviklingen af en flowlinie med

10-15 arbejdspladser, flere samtidige transportbånd og automatisk tømning af skuffer med forskellige produkttyper, var Marel startet på Unix-programmering for at kunne kontrollere så mange samtidige processer. Flowliniekonceptet var udviklet på baggrund af en ide fra en fast ekstern samarbejdspartner, der stod for design. Marel stod for elektronisk styring og produktion. MP-3 systemet var en videreudbygning af principperne fra det unix-baseret program, der blev benyttet til styringen af flowlinien.

Eksterne relationer og videnskilder

Udviklingen af Marels unix-kompetencer blev sat i gang i forbindelse med udviklingen af flowlinien. Nogle fra Marels tekniske afdeling havde tidligere undersøgt mulighederne i Unix, men program og maskiner var for dyre på det tidspunkt. Da behovet for styring af flere samtidige processer viste sig med flowlinien, og unixsystemerne samtidig var faldet i pris, var der ingen tvivl om valget af teknologi. Der blev derfor købt standardmaskiner og programpakker, der blev bygget ovenpå.

Med de genopfriskede unix-kompetencer øjnede Marel en chance for at opgradere det hidtidige styresystem, så det kunne omfatte vægte, flowlinie og alle andre kontrolenheder i produktionsprocessen. Det blev derfor internt besluttet at udvikle MP-3 systemet. Selvom programmeringen blev skrevet helt om i forhold til styring til flowlinien, skete udviklingen på egne kompetencer suppleret med søgninger i offentligt tilgængelige videnskilder, som fag tidsskrifter mv.

Test og tilretning af styresystemet skete i en fabrik i Reykjavikområdet, der på dette tidspunkt var interesseret i at investere i processtyring, og som allerede havde en række maskiner (vægte, sorteringsmaskiner mv.) fra Marel. I processen blev gradvist flere maskiner og vægte integreret i MP-3 systemet.

Karakteristik af de eksterne relationer

Den tekniske udvikling af programmet var i høj grad en intern proces, hvor teknisk viden blev søgt gennem offentlige kilder, i form af viden kodificeret i koder fra den tekniske computerverden, som Marels ingeniører var integreret i.

Test og tilpasning af systemet til brug i fiskefabrikkerne skete hos en fabrik i geografisk nærhed af Marel. Karakteren af relationen mellem Marel og virksomheden fremgår ikke, heller ikke om den geografiske nærhed har haft nogen betydning for valg af fabrik eller udviklingsproces. Der har imidlertid været noget gensidigt kendskab mellem Marel og fabrikken, da der allerede var en række maskiner (vægte, sorteringsmaskiner mv.) fra Marel der i udviklingsprocessen gradvist blev integreret i MP-3 systemet. Samtidig er det i dette tilfælde tydeligt, at virksomheden ikke blot fokuserer på at løse et konkret problem i produktionen, men har spørgsmålet om den overordnede proceskontrol i fokus. Dette problemfelt har været det overordnede spørgsmål allerede fra rapporten fra 1977, forud for Marels dannelse.

11.3.3 Portioneringsmaskine

Teknologi

Portioneringsmaskinen består af et videokamera, der optager et billede af et stykke kød eller fisk, der passerer på et transportbånd under kameraet. Ved billedgenkendelse bestemmer en computer type og volumen af stykket, og beregner hvilken udskæring, der giver optimalt økonomisk udbytte. Dette gøres på en brøkdelt af et sekund, mens fiskestykket på et transportbånd føres frem til en mekanisk kniv. Med kniven gives et eller flere lodrette snit, på tværs af bevægelsesretningen. Efter udskæringen sorteres fiskestykkerne efter kvalitet og eventuelt efter vægt. Teknologien sparer arbejdskraft og giver præcise udskæringer, men har som primære fordel, at udbyttet af den enkelte filet optimeres ved at blive forarbejdet til de produkter, der giver den højeste pris.

Portioneringsmaskinen bygger overvejende på teknologi, der i forvejen er kendt for Marel; visionsteknologi og transportører (forud brugt til en maskine til at sortere efter form), og en ny enkel teknologi til styring af en kniv. Udskæringen stiller fornyede krav til hastigheden af informationsbearbejdningen mellem registrering og information til kniven, samt til styringen af transportbåndets præcision.

Eksterne relationer og videnskilder

Projektet blev sat i gang på baggrund af en konceptidé fra designeren Ingolfur Arnarsson, der havde en tæt tilknytning til Marel. Marel satte et andet projekt i bero og satsede på udvikling af portioneringsmaskinen efter en mindre markedsundersøgelse i fiskeindustrien, diskussion af behov med udvalgte virksomheder, især fabrikken Meitillinn¹⁷ og interne overvejelser.

En stor del af den tekniske udvikling skete internt, idet maskinen bygger på Marels erfaring med transportbånd, sortering og visionsteknologi fra slutningen af 1980'erne. Visionsteknologien er en af de centrale kompetencer i Marel. Ved egen betaling og støtte fra nordisk industrifond (Hörður Arnarsson, int. 1995) fik ingeniør Hörður Arnarsson fra Marel en Ph.d. i visionsteknologi fra 1987-1990. Visionsteknologien kom i brug i 1991 i en formsorterer, der blev udviklet som en del af Cimfisk-projektet under nordisk industrifond (Cimfisk, uden år). Udviklingen af portioneringsmaskinen startede i slutningen af 1993 med 5 personer fra teknisk afdeling tilknyttet.

Computeren, der bestod af elektroniske komponenter, der var nye i forhold til tidligere produkter, blev samlet på Marel, da det ikke var muligt at benytte standardcomputere (Hörður Arnarsson, int.1995). Selve programmeringen foregik i udviklingsafdelingen, selvom det understreges, at der i processen havde været uformelle kontakter med ansatte fra universitetet, som generelt er vigtigere end de formelle kontakter via fælles projekter (Sigurpáll Jónsson, int.1996).

Styringen af transportbåndet, der voldte nogle problemer, kom på plads i et samarbejde med en dansk underleverandør med know-how om plast og laserskæring

¹⁷ Kontakten til de kendte kunder tillægges i denne sammenhæng større betydning end markedsundersøgelsen:

Det er svært at lave markedsundersøgelse for noget, der ikke er på markedet. Spørger man en fiskeindustri siger de ja. Det er meget let, for de skal ikke betale noget som helst.... men når der skal betales, er det noget helt andet.

Hörður Arnarsson, int. 1995.

(Danplast). Øvrige dele af metalarbejdet blev leveret af islandske leverandører, primært den faste leverandør Vélsmiðja Sigurdar Þóðarsonar (der blev opkøbt i 1994). Leverandørerne arbejdede efter tegninger og instruktioner fra Marel.

Den første prototype af portioneringsmaskinen blev installeret på fiskefabrikken HB i Akranes, hvor designeren boede, to timer fra Reykjavik. Prototype 2 blev installeret på en anden fabrik nær Reykjavik, der oprindeligt var involveret i udviklingen af maskinen. Fabrikkerne var kendt af Marel, men valg af fabrikker og rækkefølgen afhang af det konkrete behov for maskinen og sammensætningen af produktionen i de to fabrikker (Hörður Arnarsson, int.1995, Sigurpáll Jónsson, int. 1995).

Marel var opmærksom på internationale konkurrenter på området (Lumetech og Design Systems), men fremhævede at disse brugte anden visionsteknologi, og ikke havde betydning for Marels udvikling (Hörður Arnarsson, int. 1995).

Karakteristik af de eksterne relationer

Marels relationer til leverandører varierer efter hvilke materialer, de leverer. Marel har en meget fast relation til en lokal metalvirksomhed (der blev opkøbt i 1994). Men leverancerne kommer også internationalt. En dansk virksomhed indgik i arbejdet med at styre transportbåndet, mens det var nye standardkomponenter, der blev købt til computeren. Nærheden i samarbejdet med underleverandørerne varierer altså, således at der tilsyneladende ikke er nogen problemer i at indgå i samarbejde om udvikling med en udenlandsk leverandør.

Programmering og valg af komponenter sker internt i virksomheden. Der fremhæves ikke et konkret samarbejde i dette projekt, men alligevel anses den uformelle kontakt med ansatte fra universitetet som væsentligt for den løbende faglige opfølgning og for udveksling af ideer, der derefter udnyttes internt på Marel. Her er tydeligvis et tæt personligt og fagligt netværk. Marel har ikke haft direkte kontakt med andre producenter af portioneringsmaskiner i forbindelse med udviklingen, men har haft kendskab til konkurrerende design. Karakteren af relationen mellem konkurrenterne er vanskelig at vurdere.

Endelig ses at tætte og forpligtende relationer til udvalgte kunder er af stor betydning for Marels beslutning om at igangsætte og gennemføre innovationsprocessen. De har fungeret som diskussionspartner ved beslutning om igangsættelse af projektet og som aftagere og kritikere af prototyper. Hvilke virksomheder, der konkret indgår i arbejdet afhænger af fabrikkens aktuelle behov for maskiner, og interesse i ny investeringer. Det tyder på, at Marel har kontakter til en kreds af fabrikker med interesse i- og kompetencer til at indgå i samarbejde med Marel omkring formulering af konkrete problemer i produktionen og om prototypernes funktion. Samtidig er der opbygget en faglig betinget fortrolighed og tillid i relationen mellem Marel og virksomhederne gennem tidligere samarbejde omkring produktudvikling.

11.4 Opsamlende diskussion

Som afslutning på kapitlet skal karakteren af de beskrevne innovationsforløb diskuteres. Herefter skal det, på baggrund af de forskellige mønstre for eksterne relationer fra kapitel tre, diskuteres om der kan identificeres uformelle institutioner, der har virket fremmende på interaktion og dermed på læring i innovationsforløbene.

11.4.1 Innovationsforløbenes karakter

For de to virksomheder markerede udvikling og produktion af de første elektroniske vægte et radikalt skridt organisatorisk og i nogen grad teknologisk. Begge blev først maskinproducenter med denne innovation. I Marel blev forskellige sæt af viden fra andre sektorer koordineret mod udvikling og produktion, mens Póls (Póllinn) allerede var etableret som servicevirksomhed i sektoren, men her skiftede til produktion. I denne proces blev søgt og implementeret teknologier, der var nye for virksomheden/organisationen. Her var der flere erfaringer med computerteknologi hos personerne bag Marel end Póls. Som det fremgår af den internationale/danske sammenligning med konkurrerende produkter, er vægtene (eller de øvrige produkter) ikke principielt nye for hverken fødevarerbranchen eller fiskeindustrien specifikt. Det er ikke undersøgt i hvilket omfang de repræsenterer kvalitative forbedringer i forhold til tilsvarende produkter fra andre ikke-islandske producenter. De øvrige innovationer fra virksomhederne er primært forstærkning og videreudvikling af eksisterende produkter eller koncepter. Fra Marel er MP3 programmet en udvikling af elementet af proceskontrol, men udbygget med central processtyring. Portioneringsmaskinen er en ny kombination af teknologier, Marel har anvendt i anden sammenhæng. Póls båd vægt er teknologisk en videreudvikling af bordvægten, men rettet til et helt nyt marked. Samvalgsmaskinen er en inkrementel forandring af et ældre produkt.

For kunderne kan innovationerne benyttes som en udbygning af eksisterende produktionsformer; udskiftning af mekaniske vægte med elektroniske, samt manuel portionering og sortering med automatisk. Men produkterne rummer samtidig muligheder for proceskontrol og -styring, der lægger op til en helt ny produktionsorganisering og nye markeder med mere specialiserede produkter. Innovationerne kan derfor relativt enkelt passes ind i den eksisterende produktion, samtidig med de åbner for radikale forandringer af organiseringen af produktionen.

De to virksomheder arbejder indenfor et teknologisk spor omkring mekanisering og automatisering af produktionen i fiskeindustrien, der genfindes i fødevarerindustrien generelt, jvf. kapitel 5. Muligheden for at anvende produkterne i forskellige sammenhænge åbner dog for forskellige retninger indenfor sporet. Póls orienterer således deres produktudvikling mod enkelte maskiner, der mekaniserer og automatiserer funktioner i den eksisterende produktionsstruktur, mens Marel i højere grad fokuserer på det overordnede proceskontrol- og -styringselement i udviklingssporet.

Generelt er det træk fra markedet der initierer innovationsprocesserne i de to firmaer. Det direkte markedstræk er tydeligst hos Póls: Første vægt blev udviklet på direkte opfordring fra en lokal fiskefabrik, båd vægten blev først udviklet, da der var etableret et potentielt lokalt marked, mens samvalgsmaskinen er en konkret forandring efter kundehenvendelse.

Initieringen af Marels produktudviklinger er i højere grad et udtryk for en vekselvirkning mellem markedstræk og teknologiskub. Det teknologiske grundlag for den første vægt blev formuleret på baggrund af viden om computerteknologiens muligheder og brug af denne i anden fødevarerindustri. Men den faktiske vægtudvikling blev først sat i gang, da en bruger (Framleidni/Samband) formulerede behov for vægten som en målestation for proceskontrol. MP3 blev sat i gang med en internt beslutning i Marel, på baggrund af udvikling af kompetencer i Unix-programmering i forbindelse med et andet projekt, og unix-teknologiens øgede tilgængelighed som følge af prisfald. Det er derfor umiddelbart udtryk for et teknologiskub. Behovet for produktet blev dog erkendt og formuleret i et tidligere udviklingsprojekt (omkring MP2), hvorvidt dette var trukket af kundebehov, er dog uklart. Konceptet til portioneringsmaskinen blev formuleret af en ekstern, men ofte benyttet designer. Projektet blev dog først sat i gang efter undersøgelse af markedet og aftaler med udvalgte kunder, der ville købe prototyper og indgå i udviklingsamarbejde. Markedstrækket blev også her det afgørende for igangsættelse af innovationsforløbet. De undersøgte innovationer hos Póls er altså alle markedstrukkede. Marel har gennem bredere satsninger på udvikling af teknologier (programmering, vision mv.) udviklet en base, så der kan udvikles ny produkter primært på baggrund af kombinationer af de kendte teknologier. Prioritering af produktudvikling og de konkrete design mv. sker dog alle på baggrund af tætte kontakter til udvalgte kunder. Det kan derved siges at være en kombination af markedstræk og udnyttelse af muligheder i ny kombinationer af virksomhedens kendte teknologier.

Med hensyn til videnstyper er det specielt læring-ved-produktion og -søgning, der indgår i innovationsprocesserne. Der indgår ikke egentlig forskning (læring-ved-udforskning) i nogle af de undersøgte innovationer. Marel har dog en stor del af sine uformelle videnskaber og interne vidensopbygning baseret på kontakt med universitetsmiljø og endog direkte forskningsprojekter. Disse fører dog (i disse tilfælde) ikke direkte til innovation. F&U aktiviteterne åbner, som beskrevet i Cohen & Levinthal (1989), for et forskningsbaseret miljø, der giver adgang til ekstern videnskabelig og anden kodificeret viden, og letter overførsel og implementering af denne. I alle forløbene skaffes der viden gennem læring-ved-søgning. Interaktion med udvalgte kunder i udviklingsforløbene, søgning efter komponenter og offentlig tilgængelig viden i tidsskrifter, forskningsrapporter mv. Bortset fra et tæt samarbejde med leverandører af metalarbejdet, er omfanget af mere formaliseret samarbejde med rådgivere eller leverandører, der fungerer som sådan, begrænset. Marels generelt tætte relationer med personer på universitetet kan dog i et vist omfang fungere som en uformaliseret rådgiverrelation.

I alle forløbene bygger virksomhederne på kodificeret og tavs viden, der er udviklet gennem læring-ved-produktion. Tilbage meldinger fra kunder, erfaringer med hvordan forskellige komponenter virker i brug mv. er grundlag for en løbende opbygning af viden, der indgår i udvikling af næste generationer af maskiner.

11.4.2 Interaktionsfremmende miljøer

Endelig diskuteres om der kan identificeres interaktionfremmende miljøer i forbindelse med innovationsforløbene. Udgangspunktet er de mønstre for eksterne relationer de to virksomheder har skabt i forbindelse med innovationsforløbene.

Póls eksterne relationer er i høj grad knyttet til den lokale branche og i nogen grad et lokalt milieu. Den lokale branches formuleringer af behov satte det daværende Póllinn i gang med vægtefremstillingen, ligesom en organisering af de lokale fiskeindustrier under SH, det ene af eksportmonopolerne, garanterede at aftage vægte, hvis de kunne opfylde de krav fabrikkerne stillede. Betydningen af at det netop er den *lokale* branche der kobles til, fremgår af at Póls først igangsatte udvikling af bådvægten, da der kom lokalt ejede frysetrawlere i Vestfjordene. Dette på trods af at der allerede forud regelmæssigt havde været udenlandske trawlere i havnen i Isafjordur, som både Póls og Póllinn havde kontakt med. Desuden er det kun det seneste udviklingsforløb med en inkrementel ændring af et eksisterende produkt, der ikke har en meget lokal kunde som ordregiver eller samarbejdspartner i udviklingen.

Relationen til de lokale fiskeindustrier har i et vist omfang været præget af gensidig instrumentel interesse i adgang til ny teknologi og salg for Póls vedkommende. Men relationen rummer også andre aspekter af personlige og kulturelle netværk. I forbindelse med det første innovationsforløb blev udviklingen af den fast-kreds-styrede indvejningsvægt igangsat uden nogen form for kontrakt. Et forudgående kendskab til personer i denne fabrik blev opfattet som tilstrækkelig sikkerhed for betaling til at sætte arbejdet i gang. Da dette samarbejde alligevel blev afbrudt, var det en fabrik i umiddelbar nærhed til Póls og familiemæssigt sammenfaldt i ejerkredsen, der blev partner for den videre udvikling af vægten. Senere i processen var Vestfjords lokal-patriotisme angiveligt én årsag til at de lokale fiskeindustrier, organiseret i SH, blev involveret i projektet. Også i forbindelse med udviklingen af bådvægten ser de uformelle relationer mellem Póls og det lokale fiskeri ud til at spille en rolle. Der var ingen kontrakter eller forudgående aftaler med de lokale frysetrawlere, men Póls havde en forventning om at netop de lokale trawlere ville acceptere at prøve bådvægten og lade sig overbevise af dens resultater. Disse eksempler tyder på, at der er et lokalt milieu, hvor der er etableret gensidige tillidsrelationer mellem personer og virksomheder i lokalområdet, baseret på fælles tidligere aktiviteter, en lokal-patriotisme og muligvis også familiære relationer. Dette peger på at miljøet rummer en konvention om primært selv at løse egne problemer i lokalområdet.

Póls arbejder primært på udvikling af enkelte maskiner, forskellige varianter af vejning og sortering, der kan løse konkrete problemer i fabrikken (i modsætning til Marel, der har en strategisk udvikling af kontrol med den samlede proceskontrol som mål). Fokus på løsning af de aktuelle behov vil ofte svare til fabrikkernes fokus og problemforståelse. Der vil derfor lettere kunne etableres en fælles forståelse af problemerne og målsætningen med produktudviklingen mellem Póls og fabrikkernes ledelser.

Viljen til at løse problemer lokalt, fælles problemforståelse og de allerede etablerede tillidsrelationer giver Póls en åbenhed fra fiskeindustriens side, så de kan udnytte den geografiske nærhed til at komme på industrierne og opfange også den tavse viden på fiskeindustrierne om ny behov og kritik af eksisterende maskiner.

Betydningen af tavs viden i de eksterne relationer bekræftes af nogle af Póls relationer til leverandører af teknisk viden. Póls har ind til den sidste innovation haft problemer med at få etableret samarbejde med underleverandører, der skal levere andet end standardkomponenter. Póls har haft vanskeligheder med at præcisere sine ønsker - at kodificere sine behov og få dem formidlet til underleverandører i Reykjavik.

I forhold til programmering er det kodificeret viden i form af tidsskrifter og lærebøger, der har været kilde til viden og kompetencer i Póls. Det fremhæves, at kompetencerne i vid udstrækning er skaffet uden formelle uddannelser. Det betyder imidlertid, at Póls teknikere og ingeniører har problemer med at samarbejde med Marel (i forbindelse med forskningsrådets diskussionsgruppe i 1978) og senere med universitetet i fælles projekter. Det er forskellige målsætninger og koder, og formentlig også problemforståelser, der støder sammen her.

Póls (Póllinn)s eksterne relationer i forbindelse med innovation har fra starten i 1978 draget fordel af at være integreret i den lokale branche af fiskeri og fiskeindustri, og i et vist omfang af det lokale milieu. De eksterne relationer til enkelte lokale kunder blev bærende for læreprocesserne i innovationsforløbene. Interaktionen i relationen blev styrket af at der allerede var etableret gensidig tillid mellem aktørerne i Póls og fiskefabrikkerne. Der var i høj grad fælles sprog og problemforståelse. Uden at ville overdrive dette aspekt har lokalpatriotisme uden tvivl har understøttet relationen, det fælles sprog og viljen til at søge løsningen i den lokale relation.

Póls kobling til det lokale interaktionsfremmende miljø ser ud til samtidig at virke bremsende på etablering af andre relationer, hvor samarbejde med underleverandører af specielle opgaver (metalarbejdet), samt samarbejdet med universitetet har voldt problemer. Her har Póls mødt begrænsninger i at skulle kodificere sine opgavebeskrivelser fuldt, ligesom forskellige koder og udviklingsmål i forhold til universitetet har blokeret for etablering af relationer, der kunne åbne for viden om ny teknologi.

De eksterne relationer Marel etablerer eller benytter i forbindelse med de undersøgte innovationer udspinder sig i høj grad i feltet mellem dele af den nationale branche af fiskeindustrier og et fagligt miljø omkring proceskontrol, som i Island er miljøer, der ikke er så fjernt fra hinanden.

Fiskeindustriens nationale betydning har betydet, at den naturligt har været i fokus for det tekniske miljø. Således var det to personer udenfor fiskeindustrien (fra universitetet og en elektronik samlefabrik), der udarbejdede en rapport, der beskrev mulighederne for elektronisk proceskontrol, hvilket var et vigtigt forberedende skridt for udviklingen af den første vægt. Disse havde dog kendskab til fiskeindustrien fra tidligere jobs og var del af den generelle store opmærksomhed på fiskeindustrien i Island¹⁸. Organiseringen af virksomheden Marel skete da en specialiseret bruger, et konsulentfirma med proceskontrol og -rationalisering som opgave, tog kontakt til personerne bag rapporten for at diskutere muligheder for at automatisere proceskontrollen. Det lykkedes dette firma at få sin moderorganisation, eksport monolet Samband, til at finansiere en del af den videre udvikling, og i en senere fase at købe firmaet.

Det er altså ikke på baggrund af henvendelser eller behovsformuleringer fra enkelte fiskeindustrier at udviklingen af den elektroniske vægt i 'Marel'-regi bliver sat i gang. De teknologiske muligheder bliver dokumenteret fra teknisk side, mens kundesiden repræsenteres af en organisatorisk overbygning i form af den ene af de to store eksportorganisationer, der omfatter samtlige islandske frysefabrikker. Der er derfor

¹⁸ Se blandt andet Rögnvaldur Olafsson ovenfor.

sammenfald mellem den problemforståelse, der kommer til udtryk i det tekniske perspektiv om en overordnet forandring af proces teknologien og kontrollen, og brugersidens formulering af behov. Dette overordnede proceskontrol perspektiv er styrende for etableringen af de efterfølgende eksterne relationer og læreprocesser, der udfoldes heri.

I de enkelte innovationsforløb spiller samarbejdet med en enkelt eller to fiskeindustrier en afgørende rolle. Det har i alle tilfælde været islandske fiskeindustrier, i flere tilfælde industrier i nærheden af Reykjavik, men også flere der er lokaliseret i nordlandet i stor afstand fra Marel. Samarbejdet etableres i forhold til virksomheder indenfor den nationale fiskeindustri, men netop industrier, der ser proceskontrol som det overordnede perspektiv for produktudviklingen.

Fokuseringen på proceskontrol og generel programmering er også det bærende i relationen til kontakten til universitetet, hvor de faglige og personlige kontakter vedligeholdes. Karakteren af relationerne til de øvrige leverandører er mindre klar. Kontakten til universitetet giver formentlig indsigt i nyere elektronik og processorer, der købes world wide som standardkomponenter. Metalarbejdet blev holdt tæt på virksomheden, især hos en leverandør i Reykjavik, der blev opkøbt i 1994. Over tid udvikles der meget tætte forbindelser. I det sidste forløb indgår en udenlandsk (dansk) leverandør i samarbejde om at løse konkrete udviklingsproblemer i en del teknologi.

Udviklings samarbejdet er altså primært koncentreret til islandske virksomheder. Det gælder kunderelationen, men også i udstrakt grad de centrale dele af teknologi (elektronik og processorer) og materialer (metalkasserne). Det bærende i relationerne er en problemforståelse rettet mod proceskontrol, hvilket understøtter interaktionen mellem Marel og såvel de udvalgte kunder i fiskeindustrien som det tekniske miljø på- og omkring universitetet. Selvom det er problemforståelsen, der er udgangspunktet for samarbejdet, ser afgrænsningen til Island ud til at spille en afgørende rolle, idet det først er i det sidste forløb en udenlandsk leverandør får betydning for selve udviklingsprocessen.

I forhold til de tre modeller for mønstre i eksterne relationer, organiserer Marel sine eksterne relationer i feltet mellem proceskontrol orienterede dele af den nationale fiskeindustri og et nationalt teknisk miljø. Selvom de enkelte fiskefabrikker og universitetsansatte kan siges at udgøre ikke-lokale knudepunkter i et overordnet netværk med proceskontrol som fokuspunkt, er dette dog primært afgrænset nationalt¹⁹. De to miljøer bindes sammen, fordi der i Island er stor opmærksomhed på fiskeindustrien fra universitets- og andre tekniske miljøers side, ligesom enkelte fiskeindustrier og eksportorganisationerne har et langsigtet perspektiv på teknologiudviklingen i industrien. Trods problemets almene karakter, og at der i vid udstrækning arbejdes i videnskabelige (og dermed i princippet universelle) koder afgrænses relationerne i udviklingsprocessen til Island, hvilket antyder at der er en uformel institution der enten udgør en barriere for at søge ud af Island i første omgang, eller letter den interne kommunikation. På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at komme nærmere de konventioner, der understøtter den nationale afgrænsning.

¹⁹ Her er altså en parallel til surimi-projektet, hvor det i højere grad er et problemkompleks end etablerede relationer eller konkret problemløsning, der binder aktørerne sammen. Afgrænsningen til statens grænser er dog en markant forskel på de to mønstre.

Kapitel 12

Komparativ diskussion

Kapitlet rummer en sammenlignende diskussion af analysens elementer i Island og Alaska. I den første del sammenlignes karakteren af innovationerne, de eksterne relationer i forløbene, drivkrafter og læreprocesser, ligesom de relateres til de generelle branchekarakteristika. I anden del sammenlignes de institutionelle rammebetingelser i Alaska og Island på tre niveauer: Erhvervsstrukturelle, geografisk og institutionelle forhold, Komplementære brancher og Uformelle institutioner. Efter begge afsnit opsummeres ligheder og forskelle mellem forløb og institutionelle rammebetingelser i de to regioner.

12.1 Virksomhedsniveau: innovationsforløbene

I den første del diskuteres analyserne af innovationsforløbene og de virksomheder og organisationer, der har været ramme for forløbene. I flere tilfælde er rammen for innovationsforløbene virksomheder med etablerede produktions- og søgerutiner. Det primære fokus i den sammenlignende analyse vil derfor blive valg og søge rutiner i forbindelse med initiering og gennemførelse af den første (og i nogle tilfælde eneste) innovation i organisation eller virksomhed.

12.1.1 Karakteren af de analyserede innovationsprocesser

Sammenlignes innovationerne med tilsvarende produkter internationalt er innovationsforløbene i Alaska mere radikale end i Island. Surimilinen tog udgangspunkt i overførelse og en *videreudvikling* af japansk procesteknologi (dog ikke nødvendigvis state of the art). Ligeledes er innovationsprocesserne i Alaska omkring udvikling af maskiner til at fjerne nerveben samtidig eller forud for tilsvarende i Nordeuropa. Med hensyn til proceskontrol og elektronisk vejning i Island er der eksempler på markedsføring af tilsvarende produkter i Danmark/Storbritannien flere år før de udvikles i Island. De konkrete tekniske forskelle på de islandske og konkurrerende produkter maskiner ikke er analyseret, men de islandske produkter konkurrerer formentligt på tilpasning til de konkrete behov i fiskeindustrien. Kvaliteterne er altså ikke den absolutte nyhed, men robusthed og udbytte.

Den større nyhedsgrad i innovationerne fra Alaska skal dog ses i lyset af at disse innovationer er langt mere specifikke end de islandske. Innovationerne i Alaska er

specifikt rettet mod bestemte produkter af enkelte fiskerier - laks og pollock. De islandske innovationer er rettet mod mere generelle problemer og arbejdsfunktioner i som vejning, sortering og proceskontrol. Det er problemer, der ikke er begrænset til et enkelte fiskeri, men også gældende i andre fødevarerbrancher. De fleste af de islandske innovationer rummer en dobbelthed, at de umiddelbart substituere mekaniske eller manuelle funktioner i eksisterende produktionslinier, men samtidig rummer mulighederne for en radikal automatisering ved elektronisk proceskontrol og -styring.

Forskellen på sporene for de innovative processer kan skyldes at processerne i Alaska i første omgang initieres af et politiske miljø der tager udgangspunkt i en uudnyttet ressource, hvilket giver anledning til at forstå problemerne indenfor den specifikke delbranche eller fiskeri. I Island er det fabrikker og salgsorganisationer med en bredere produktsammensætning, der definerer problemerne ud fra et perspektiv af øget kontrol med en industriel proces. Den islandske udviklingsstrategi åbner for bredt marked for vægtene, i det omfang de tilpasses andre fiskerier og fødevarerbrancher. Innovationerne fra Alaska er mere bundet til de konkrete fiskerier, der dog har så store volumener, at de i sig selv udgør et stort potentielt marked.

Forskel på relationer til kunder og andre markedsrepræsentanter

I initieringen og de senere udviklingsfaser af processen er kunderelationerne af afgørende betydning i alle forløbene.

Initieringen af den første innovation var i Island trukket af lokale fiskefabrikker organiseret i et af salgsmonopolerne (Póls), eller direkte et salgsmonopol (Marel). De kunne formidle samarbejde til en enkelt eller nogle få fabrikker, men repræsenterede samtidig et større marked for vægtene (salgsorganisationernes medlemmer) og havde ressourcer til at formulere mere generelle krav til produkterne. I Alaska er det offentlige institutioner eller private institutioner med offentligt støtte, der definerer et resourceoverskud og formulerer forventninger til markedsmuligheder for forarbejdningsteknologien, der derved virker som et markedstræk for maskinproducenterne. Resourceoverskuddet omformuleredes til et markedstræk for innovation af forarbejdningsmaskiner.

For begge regioner lader altså til, at en organisering af aktører på eller omkring markedet er en forudsætning, idet der kræves en aggregeret formulering af behov og manifestering af markedet for at innovationsprocesserne sættes i gang.

Også i forbindelse med *gennemførelsen* af innovationsprocesserne er kundeforholdene afgørende. Kunderne bruges dog på forskellig vis i Island og Alaska. I Island samarbejdes der tæt igennem hele det enkelte innovationsforløb med én eller to, som regel tidligere kendte, udvalgte og krævende fiskefabrikker. I Alaska samarbejdes der i de to seneste pinboneprojekter med en række forskellige fabrikker for test af design og funktionalitet. Disse relationer søges spredt til så mange forskellige brugere og produktionstyper som muligt. Samarbejdet bliver derfor kun for en enkelt sæson, altså uden mulighed for at etablere et længerevarende interaktivt forløb¹. I udviklingen af surimilinen, der kun blev fremstillet i en serie på én, spillede fiskefabrikken APS en helt central rolle som deltager i udviklingen.

¹ Det første pinboneprojekt kom aldrig så langt, at det blev testet på en fiskefabrik. Det fremgår dog, at der ikke forud var aftalt at de to fiskefabrikker, der havde investeret i projektet, skulle være faste sparringspartnere i udviklingen, på samme måde som de islandske fabrikker.

Relationer til leverandører af teknologi og teknisk viden

Uden egne kompetencer og brug af eksternt viden om teknologiske løsninger og muligheder kunne der ikke innoveres. På dette felt er erfaringerne fra de undersøgte innovationsforløb imidlertid blandede. Fælles for forløbene er at aktørerne (enkeltpersoner eller organisationer) har sine rødder i fiskerisektoren. I alle tilfælde ligger der i forskellig grad allerede interne kompetencer til den tekniske løsning blandt initiativtagerne. Bortset måske fra Marel² er der imidlertid ikke i noget tilfælde tale om at processerne startes med et teknologiskub på baggrund af teknologi fra andre brancher, som skubbes til implementering i fiskeriet. Det betyder imidlertid ikke at der udvikles uden kontakt til leverandører af embodied og dis-embodied teknologisk viden.

I APS - surimiprojektet blev der søgt meget systematisk forud og under innovationsforløbet efter konkret teknologi og maskinproducenter, der ville og kunne indgå i forløbet. Der var tilknyttet flere maskinproducenter med base i andre delstater i USA eller i Europa til projektet, dels med udvikling og test af egne maskiner til delprocesser, dels som rådgivere på hele proceslinien. Disse leverede embodied viden i form af maskiner, der blev tilpasset på stedet. I innovationsprocessen bestod deres bidrag i ny maskiner (embodied viden), mens projektet ikke fik del i den dis-embodied og tavse viden i forbindelse med udvikling og tilpasning af maskinerne. I forbindelse med forløbet blev der også tilknyttet forskningsinstitutioner, der stod for udvikling af testmetoder for kvalitetskontrol i processen og kvalitetsbestemmelse af slutproduktet (surimi). I forhold til innovationsforløbet resulterede dette samarbejde i blueprints og arbejdspraksis for test og kontrol, men ikke i etablering af kompetencer i selv at udvikle kontrolmetoder. Projektet blev samlet op af fiskefabrikken APS, hvis interesse var et fungerende produktionsanlæg og AFDF, der søgte at promovere muligheden for surimiproduktion i USA, ikke i så høj grad teknikken for dette. Ingen af parterne havde tekniske kompetencer til at akkumulere erfaringer og viden, der var skabt i processen. I det omfang denne viden blev opsamlet skete det hos de involverede eksterne virksomheder og forskningsinstitutioner, der hver for sig søgte at omsætte erfaringerne i kommende projekter.

Pinboneprojekterne har alle haft udgangspunkt i virksomheder eller institutioner med teknisk erfaring. I disse projekter er der bevidst satset på at udnytte egne tekniske kompetencer i forløbet. Der er et bredt kendskab til andre projekter på området, der således kan udgøre et teknologisk spor for principper for løsningen af problemet. Samtidig er der ingen tvivl om, at tidligere praksis på området er udgangspunkt for søgning af tilgængelig kodificeret viden. TBRS-projektet angiver dog, at der ved den seneste prototype benyttes en lokal underleverandør til metalarbejdet. Underleverandøren indgår dog ikke i et egentligt udviklingsarbejde.

Der angives heller ikke at teknologisk viden udvikles i samarbejde med eksterne aktører i forbindelse med innovationsforløbene på Póls i Island. Samarbejde med universitetet i forbindelse med udviklingsprojekter har voldt problemer, først i slutningen af perioden er det lykkedes at benytte en ikke-lokal underleverandør til leverance af andet end standartkomponenter. Teknisk viden er udviklet på baggrund af personlige kontakter i branchen eller offentligt tilgængelige kilder.

² Der er to impulser der er afgørende for Marels udvikling af vægte. Først et teknologiskub (rapport om teknologiens muligheder i fiskeindustrien), derefter markedstræk (erkendt behov for automatiseret proceskontrol). Det er imidlertid først ved markedstrækket at det forudgående forsøg på teknologiskub får betydning.

For Marels vedkommende spiller eksterne videnskilder en mere betydende rolle. De første år bestod Marel af et samarbejde mellem flere organisationer med specialiserede kompetencer. Udviklingen var henlagt til Islands universitet, mens samling og produktion blev foretaget af ansatte fra en tidligere samlefabrik af elektroniske produkter og et metalværksted. Efter samlingen af aktiviteterne i én virksomhed har Marel bibeholdt den tætte kontakt og fælles projekter med universitetet og metalværkstedet. Begge lokale, men eksterne, videnskilder har indgået i selve udviklingsfasen af innovationsforløb. Det er dog karakteristisk, at det direkte forskningssamarbejde ikke har ført til nogle af de undersøgte innovationer. Det indgår snarere i opbygningen af generelle kompetencer hos Marel, der så udnyttes som intern vidensbase i de konkrete kommercielle innovationsforløb. I et enkelt af de undersøgte forløb indgik en dansk materialeleverandør dog mere aktivt i selve udviklingen. Ny viden om programmering og komponenter mm. skaffes ved løbende ajourføring i offentligt tilgængelige kilder, i forskningssamarbejde og uformelle relationer for eksempel til universitetsmiljøet, ligesom detaljeret kendskab til udviklingstendenser i branchen indgår som et vidensbidrag. En lang række af maskinernes komponenter er standartmaterialer, der ikke kræver nærmere kontakt med leverandørerne.

I korte træk ses altså, at selve projektdesignet af APS forløbet ikke rummer personer eller organisationer, der kan opsamle viden og erfaringer på det tekniske felt til brug for videre produktudvikling. Den er spredt hos de deltagende virksomheder.

De øvrige forløb er placeret mere entydigt i en organisation eller virksomhed. Her er egne interne kompetencer grundlaget for alle innovationsforløbene, suppleret med kendskab til løsninger i branchen generelt samt søgninger i offentligt tilgængelige videnskilder. Her nævnes specielt tidsskrifter i Island, mens patentlister nævnes i Alaska. For lakseprojekterne i Alaska og Póls gælder, at der ikke indgår rådgivere, forskning eller materialeleverandører i selve udviklingsfaserne³. På dette felt er der tilsyneladende ikke en afgørende forskel mellem Island og Alaska. Det islandske firma Marel er her specielt, fordi man i selve innovationsforløbene angiver at benytte de samme videnskilder som de øvrige, men løbende udvikler sine tekniske kompetencer gennem projekter og tætte relationer til universitetsmiljøer.

Primært læring ved søgning

Læreprocesserne, der er basis for innovationsprocesserne, er i overvejende grad læring ved søgning og læring ved produktion. Der indgår ikke direkte læring ved udforskning i nogle af processerne, selvom der er kontakter til forskning og forskningsmiljøer i virksomheden, eller personer fra disse miljøer indgår i projekterne. Der er dog lavet forskning i forbindelse med surimilinen, ligesom Marel i anden sammenhæng indgår i forskning. Læring-ved-søgning har været den dominerende læreproces i alle forløbene. I Alaska er de tekniske løsninger primært søgt indenfor egne kompetencer, eller frit tilgængelige kilder. Det er tilsyneladende kun i forbindelse med surimilinen der er foretaget systematiske søgninger efter tekniske løsninger på delproblemer i forløbet. Med hensyn til design og tilpasning søges og udvælges fiskeindustrier der rummer forskellige produktionsmiljøer og designkrav for test og respons på virksomhedens løsninger. I Island er tilpasning til miljø og designkrav sket i nært samarbejde med enkelte fiskeindustrier. Der har været

³ Fairbanksprojektet er delvist lokaliseret på universitetet i Fairbanks, men understreger at der ikke etableres relationer til forskningen her. Póls har eksplicit problemer med denne type samarbejde.

igangsat strukturerede søgninger efter komponenter og viden om programmering i offentligt tilgængelige kilder som tidsskrifter, fagmesser mv. Via universitetsmiljøet, og egne forsknings-kompetencer, har Marel dog mulighed for søgning af ny viden i forskningskilder, og i et vist omfang benytte personer på universitetet som uformaliserede rådgivere.

Forskellen på sporene for de innovative processer kan skyldes at de undersøgte innovationsprocesser i Island igangsættes af direkte markedstræk, mens der ikke ses tilsvarende eksempler i Alaska. Det er muligt, at fiskeindustrien i Alaska indgår i sådanne innovationsprocesser. Disse innovationer foregår i så fald mellem fiskeindustriene og maskinproducenter lokaliseret udenfor Alaska. Der er omtalt innovationer, der kunne pege i den retning. De har været udenfor det centrale fokus for undersøgelsen, idet det er maskinproducenter baseret udenfor Alaska, der står for disse innovationer. Innovationerne, der er identificeret mellem fiskeindustri og lokale innovatører i Alaska, udspringer alle i ønsker om ændret udnyttelse af fiskeressourcen. Det gælder fiskere, der ønsker afsætning for en ny ressource, og offentlige myndigheder, der søger job og værdiskabelse i regionen gennem udnyttelse af en regional fiskeressource. For myndighederne er etablering af marked og specialiseret produktionsteknologi begge barrierer for ressourceudnyttelsen. Man kan diskutere hvorfor fiskeindustrien og de traditionelle leverandører ikke har udnyttet mulighederne i en ændret ressourceudnyttelse. Fiskeindustriens afventende holdning kunne tyde på, at selvom der er potentialer i ressourceudnyttelsen (som eksemplet med udnyttelse af pollock til blandt andet surimi så tydeligt viser), kan de enkelte virksomheder i industrien ikke udnytte investeringerne, eller de har ikke ressourcer til at udvikle teknologi og marked. De offentlige institutioner må herved bære omkostningerne forbundet med at udvikle markedet, som de private ikke kan eller vil tage. Det sker ud fra en samfundsøkonomisk interesse i skabelse af arbejdspladser og værdiskabelse. Myndighederne har derfor i forskellig grad bundet krav til støttemidlerne om, at teknologien primært kan udnyttes i Alaska, og at der skal være deltagere fra Alaska i de støttede projekter.

12.1.2 Innovationsforløbene i forhold til de generelle branchekarakteristika

Hvordan forholder de analyserede innovationsforløb sig så til de generelle tendenser i branchen (som det fremgår af kapitel 5), med hensyn til teknologiske udviklingsspor, virksomhedsstørrelser og teknologiniveau?

De teknologiske udviklingsspor typiske for fødevarerbranchen

I kapitel 5 blev den generelle trend i teknologiudviklingen indenfor fødevarerindustrien opsummeret til: Fleksibelt produktionsudstyr (affødt af større produktdifferentiering), Nye produktionsprocesser (højere forarbejdede produkter), Automatisering (rationalisering af produktionen) og Redesign af procesanlæg og proceskontrol (specielt pga. hygiejne krav). En eller flere af disse udviklingsområder kan genfindes i de analyserede innovationer til fiskeindustrien.

Innovationerne retter sig mod den primære forarbejdning, hvorfor differentieringen i slutprodukter ikke slår så tydeligt igennem her, ligesom ny produktionsprocesser primært ses i sekundær forarbejdning. Alligevel kan tendensen til produktdifferentiering ses i innovationerne.

Med hensyn til differentiering mellem fiskearter er de islandske innovationer mere generelle og derfor fleksible end innovationerne i Alaska, der er rettet mod en bestemt fiskeart. Flere af pinbonemaskinerne søger dog af kunne forarbejde flere laksearter. I maskinerne søges indbygget mulighed for at arbejde med flere størrelser af fisk, og for de islandske produkters vedkommende vægt og portionsstørrelser⁴.

Forskellen på hvor specialiserede innovationerne er, svarer dermed til Frost & Sullivans iagttagelser om forskel på amerikanske og europæiske maskiner til fødevarerindustrien, som omtalt i kapitel 5 (Market research reporter 1995)

Alle innovationerne åbner mulighederne for højere forarbejdning i næste produktionsled, differentiering af vægtstørrelser og udskæring i portioner i Island, mens pinbonemaskinerne åbner for ny lakseprodukter idet maskinerne muliggør produktion af billige benfri laksefileter i stor volumen. Ligesådan kan surimi videreforarbejdes på utallige måder.

Automatisering og rationalisering af produktionen i fiskefabrikkerne er generelt målet med de islandske produktioner, hvilket også var et væsentligt udgangspunkt for udviklingen af surimilinen. Ingen af innovationerne retter sig eksplicit imod hygiejne krav, men det er et væsentligt krav fra myndighederne og salgsargument for alle innovationer, at de let og hurtigt lader sig rengøre.

Små innovative enheder

I både Island og Alaska er der eksempel(er) på at en eksisterende virksomhed og en ad hoc organisering er rammen om den første innovation⁵. Selve organiseringen omkring innovationsprocessen ser altså ikke ud til at være afgørende for, om de omsættes til virksomheder med produktion af de innoverede produkter. Den øvrige sammenligning med branchens generelle struktur er vanskelig, da det kun er i Island innovationerne omsættes til produktion. Det er derfor kun de to islandske virksomheder, der her fokuseres på.

Organisatorisk er der tale om små enheder. Marel, der i den islandske sammenhæng vokser sig stor, er trods alt kun en lille eller mellemstor virksomhed i international sammenhæng. Virksomhedsstørrelsen svarer godt til den forventede branchestruktur, hvilket er forventeligt, da Island generelt er karakteriseret af en virksomhedsstruktur med små virksomheder.

Produktion og innovation foregår i små serier i samarbejde med de enkelte kunder. De islandske virksomheders innovationer var i hovedparten af perioden rettet specifikt mod fiskeindustrien, men begyndte i slutningen af perioden at orientere sig mod andre fødevarerindustrier (hvilket specielt Marel har forstærket i den efterfølgende periode). Til gengæld er salget udbredt til store geografiske områder for begge islandske virksomheder. Dog har eksporten været koncentreret til det nordatlantiske område.

⁴ Differentiering i slutprodukterne kan direkte ses i forbindelse med samvalgsmaskinen, der er affødt af markedets krav om differentierede produkter fra fiskefabrikkerne. Behovet for at udvikle en speciel maskine til fladfisk viser dog også begrænsningen i fleksibiliteten i den første udgave af maskinen.

⁵ I Island følges to virksomheder hvor den ene (Póls) allerede var organiseret som en virksomhed, dog primært i service, mens den anden virksomhed (Marel) i de første år fungerede som en ad hoc organisation. De samme forskelle kan ses i de udvalgte innovationsforløb i Alaska hvor to af pin bone projekterne foregår indenfor rammerne af en eksisterende virksomhed, mens der formes en ad hoc organisation omkring de to øvrige processer.

De islandske virksomheder svarer derfor i store træk til det forventede ud fra den generelle brancheanalyse: små/mellemstore virksomheder, produktion i små serier og høj grad af kundetilpasning af produkterne. Den geografiske udstrækning af produktionen er dog større end forventet, hvilket kan skyldes Islands generelt høje eksportrate. En anden forklaring kan være det begrænsede hjemmemarked (alene på grund af befolkningsunderlaget), der nødvendiggør eksport.

Specialiserede leverandører med et højt F&U niveau

Niveauet for innovativ aktivitet og -udgifter ser ud til at være højere end almindeligt i branchen (se kapitel 5). Det er dog forventeligt eftersom det netop er innovationsaktive virksomheder og organisationer, der er mål for undersøgelsen. Branchen er kategoriseret som mellemteknologisk med et relativt lavt niveau for F&U udgifter (1-2% af omsætningen). Projekterne i Alaska er alle under opstart og uden produktion. Det er derfor ikke muligt at sætte tal på F&U udgifter i forhold til omsætning. De to islandske virksomheder havde i 1990'erne F&U udgifter på 6-8% af omsætningen (Póls) og 10-15 % (Marel), hvilket er et meget højt niveau for branchen.

I forhold til Pavitts kategorisering udviser de islandske virksomheder og projekterne i Alaska mange træk som specialiserede leverandører. Der konkurreres på teknologiens kvaliteter, ikke pris. Samtidig baseres innovationerne i høj grad på interne kompetencer og interaktion med kunder, der giver viden om behov, kritik af design mv. Det gælder især i Island, der har produktion i forbindelse med innovationerne. Der er ikke knyttet egen produktion til projekterne i Alaska, hvilket giver en lidt anden relation til fiskeindustriene. Det er ikke de kommende kunder, fiskeindustriene selv, der har taget initiativ til formulering af behov, eller kontakten virksomheder eller organisationer for at få løst problemerne gennem innovation. Specielt i forhold til pinboneprojekterne fungerer fiskefabrikkerne mere som teststeder end som krævende kunder i forhold til teknologiudviklingen. Interaktionen og dermed grundlaget for interaktiv læring er dermed svagere. Det skyldes blandt andet at fiskeindustriene endnu ikke har udviklet markeder for de ny lakseprodukter, og derfor kun kan give tilbagemeldinger på maskinens funktionalitet, ikke hvordan dens produkter svarer til markedets krav.

Som specialiserede leverandører er det bemærkelsesværdigt, at mens der samarbejdes med en eller flere fiskefabrikker i selve innovationsprocessen, er det i flere tilfælde en organisering af kunder (i Island) eller offentlige institutioner (Alaska), der er afgørende for at trække innovationsprocessen i gang ved at sandsynliggøre markedsmuligheder. Et andet overraskende træk er universitetstilknytning til så mange som halvdelen af projekterne, hvilket er betydeligt flere end de 10-15 %, der angav universiteter eller teknologisk servicenet som vigtige informationskilder for innovationsaktivitet i en undersøgelse af dansk industri (Christensen & Kristensen 1994). I Alaska er det surimilinen og Fairbanks projektet, i Island er det Marels innovationer. Det er som nævnt ikke udtryk for, at der er knyttet egentlig forskning til innovationerne. Men universitetet er aktør i disse processer. I nogle tilfælde er der forskning i forlængelse af projekterne, i alle tre tilfælde fungerer universitetet som formidler af teknisk viden. En åben universitetsstruktur, der kan samarbejde på fladen mellem forskning og anvendt forskning ser derfor ud til at spille en større rolle i innovationerne i de to regioner, end i større samfund.

Selvom Marel også må betegnes som en specialiseret leverandør, er der dog træk, der får Marel til at skille sig ud. Marel er en lille virksomhed i international sammenhæng, men stor efter islandsk målestok (og er fortsat vokset efter 1995⁶). Det meget høje niveau for F&U afspejles i en (sidst på perioden) selvstændig udviklingsafdeling og i at Marel indgår i forskning i samarbejde med universitetsmiljøer. I de to af Marels innovationer er innovationsprocessen sat i gang på eget eller en 'konsulents' initiativ. Det blev dog suppleret med undersøgelser af markedsforholdene også hos enkelte udvalgte kunder. Marel har derfor også træk, der peger i retning af en teknologi- og forskningsbaseret virksomhed, og dermed karakteristika der svarer til de få store internationale producenter af maskiner til fødevarerindustrien.

Som opsamling på diskussionen af innovationsforløb og innoverende organisationer kan det konstateres, at der er ligheder mellem forløbene i Alaska og Island, men også grundlæggende forskelle:

Fælles forhold ved de undersøgte innovationer i de to regioner:

- De undersøgte processer har alle haft til formål at udvikle nye maskiner eller udstyr. Alle processer kan betegnes som produktinnovation, idet forløbets resultat er et produkt, der ikke blot skulle benyttes til internt brug⁷.
- Der er ikke tale om teknologiskub som en drivkraft i processerne, selvom der senere i processerne søges og implementeres teknologi fra andre brancher. Derimod er processerne i forskellig grad og former trukket af markedet, hvilket er forventeligt i branchen.
- I alle projekterne i Alaska og ved Marel og Póls første innovationer var offentlige eller store private institutioner med til at definere problemer i fiskeri/fiskeindustri og designløsninger. En institutionel opmærksomhed og analyse af sektorens problemer og udviklingsmuligheder ser derfor ud til at have betydning for igangsættelse af innovative processer.
- I både Island og Alaska ses eksempel(er) på, at en eksisterende virksomhed og en adhoc-organisering er rammen om den første innovation. Selve organiseringen omkring innovationsprocessen ser altså ikke ud til at være afgørende for om de omsættes til virksomheder med produktion af de innoverede produkter.
- Fiskeindustrien er vigtig som komplementær branche. I initieringen eller i løbet af innovationsprocessen er det i stort set alle tilfælde vigtigt at samarbejde med fiskeindustrier, der kan stille krav og give kvalificeret feedback.
- Der indgår universitetsafdelinger eller personale herfra i halvdelen af forløbene (både Alaska og Island). Disse fungerer som centrale deltagere, rådgivere eller formidlere af nyere teknologisk viden. Institutioner, der kan formidle nyere viden om teknologi og forskningsresultater til maskinproducenterne ser derfor ud til at være vigtig, også i en mellemteknologisk branche som denne.

På andre punkter er der markante forskelle mellem innovationsprocesserne i Island og Alaska.

- De islandske produkter fremstår som mindre radikale end de innoverede produkter fra Alaska. Der er eksempler fra andre lande på tilsvarende produkter som er

⁶ Således havde Marel i slutningen af 1999 542 ansatte, hvoraf 243 var ansat i Island. Carnitech, der netop var blevet opkøbt, havde 267 ansatte. (Ársskýrsla (årsregnskab) Marel 1999).

⁷ Selvom APS interesse i udviklingen af surimilini var at etablere egen produktion på linien, var det en forudsætning for projektet, at det blev beskrevet i offentligheden og var åbent for besøg det første år.

fremstillet forud for de islandske innovationsprocesser. De islandske produkter indgår som en automatisering af eksisterende produktionsfunktioner, men rummer samtidig en anden mere radikal funktionalitet i form af proceskontrol.

- De innoverede produkter fra Alaska fremstår som mere radikale end de islandske: der er ikke tilsvarende produkter på markedet forud for processerne i Alaska, endvidere skal der parallelt med produktudviklingen udvikles markeder for de fiskeprodukter, de ny maskiner fremstiller. Der er rapporteret om mindre radikale innovationsprocesser i Alaska, som imidlertid er foretaget uden deltagelse af Alaskabaserede virksomheder eller organisationer som maskinproducenter.
- De første innovationer i de (senere) islandske produktionsfirmaer blev sat i gang af et direkte markedstræk, hvor fiskeindustrier med ønske om investering indgår i interaktion med innovatøren i innovationsprocessen.
- I Alaska er innovationerne trukket af offentlige investeringer i udvikling af markeder og produktion på baggrund af en regional uudnyttet fiskeressource samt skabelse af flere arbejdsplader og øget værdiskabelse i Alaska.
- Fiskeindustrien i Alaska er opmærksomt afventende på de offentlige initiativer for markeds- og teknologiudvikling. De trækker ikke selv teknologiudviklingen, men er interesseret i at være med, når det skønnes profitabelt, og er derfor interesserede i at lægge fisk og plads til test af maskinerne.
- Hele eller dele af de to islandske virksomheder udsprang af virksomheder i produktionsmiddelindustri. Herfra havde de baggrund til selv at foretage en del af produktionen af metal og plast, samt samling og justering. Andre ydelser blev købt relativt lokalt. Begge dele forudsatte, at der allerede var virksomheder og personale med erfaringer i produktion af dele eller hele maskiner.

12.2 De institutionelle rammebetingelser for producenter af maskiner til fiskeindustrien i Alaska og Island

Her diskuteres de tre niveauer for analyse af de institutionelle rammebetingelser for virksomhederne enkeltvis under konkluderende temaer.

12.2.1 Erhvervsstrukturelle og institutionelle forhold

De strukturelle analyser af Alaska og Island viser en række fællestræk, men også afgørende forskelle på nogle punkter. Som udgangspunkt er en gennemsnitlig høj levestandard sikret, i og med begge områder har et endog meget højt BNP pr. indbygger. En fornuftig udnyttelse af ressourcen: undgå overfiskning i Island og en bevarelse af den permanent fund i Alaska kan sikre det interne grundlag for en fortsat høj BNP. Men sårbarheden overfor udefrakommende forhold er stadig stor. En selvcentret økonomi kræver etablering af andre industrielle sektorer.

I forhold til de benyttede modeller for samfunds strukturelle transition har begge områder ekstremt store eksportører. En grund til dette er naturligvis de stærke begrænsninger for hel eller delvis selvforsyning på en række områder for mikrostaten. Med blot en lille grad af specialisering vil der være produktionsområder, der ikke kan dækkes. Island har i hele perioden været stærkt eksportorienteret med en værdi af vareeksporten på mellem 30 og 40 % af BNP. Eksporten består primært af fiskeprodukter, mens eksporten af maskiner er marginal. Efter olieboomet i 1980 steg

Alaskas eksportorientering til et meget højt niveau, hvor over 50 % af BNP blev skabt i de fem brancher, der her er defineret som eksportorienterede. Dette tal er dog faldet til lidt over 40 % i 1995. I det omfang der er vareeksport fra andre end de fem brancher, er eksportorienteringen endnu stærkere. Begge områder er stærkt afhængige af eksport af en enkelt ressource, henholdsvis fisk og olie.

Specielt med hensyn til fremstilling og de primære erhverv er der betydelige forskelle på de to områder. De primære erhverv bidrager således blot med 5 % af BNP i Alaska, mens de er på det dobbelte niveau i Island. Begge steder har niveauet været ret konstant siden begyndelsen af 1970'erne. Med hensyn til industriel fremstilling er forskellen mere markant, selvom begge områder har oplevet en af-industrialisering. I Island er industriproduktionens andel af BNP faldet med 15 %, mens den er faldet med 30 % i Alaska⁸. Men fremstillingsindustriens andel af BNP i Alaska var allerede i begyndelsen af perioden på niveau med et lavindkomst land (på 6 % af BNP), mens den i Island var på niveau med et højindkomst land på 20 %. Sammensætningen af fremstillingsindustrien viser at produktionsmiddelindustrien, hvorunder fremstilling af maskiner hører, ligger omkring 1 % i Alaska og 5 % i Island.

Trods et højt BNP i begge områder er der tale om en meget ensidig produktionsstruktur, hvor en enkelt ressource - olie og fisk og fiskeprodukter er grundlag for hovedparten af værditilvæksten i de primære og sekundære erhverv, og for hovedparten af eksportindtægter på vareeksport. Det betyder at både Island og Alaska er stærkt følsomme overfor forandringer i ressourcegrundlaget og prisforhold for produktet. Begge områder har samtidig en meget stor servicesektor som overbygning på meget små produktive sektorer. Dette gælder i ekstrem grad Alaska, når beskæftigelsen betragtes.

Med hensyn til grundlaget for industrialisering fremgår det, at Island er betydeligt mere udviklet end Alaska. Selvom fiskeindustrien fylder meget i opgørelserne for industrialisering i Island, bidrager produktionsmiddelindustrien med 5 % af BNP og dermed 5 gange så meget som i Alaska. Den industrielle udvikling i Island betyder dog ikke at produktionsmiddelindustriens produkter (maskiner eller halvfabrikata til maskiner) kan ses i eksportstatistikken, hvor de stadig kun fylder marginalt. Det indikerer at graden af selvcentrering i Island, i betydningen at forbrugsvareindustriens behov for produktionsmidler opfyldes indenfor landets grænser, stadig er lille. For Islands vedkommende er der dog udviklingsmuligheder, idet der allerede er en produktionsmiddelindustri, der står for en lille, men stigende andel af eksporten.

I analysen af den økonomiske struktur i Alaska er der ikke tilsvarende positive udviklinger. Industrialiseringen er på et meget lavt niveau, og niveauet er faldet over den undersøgte periode (eller på samme niveau, hvis der ses bort fra olie). Samtidig er betydningen af den primære sektor heller ikke stor, blot halv så stor andel af BNP som i Island. Tilsammen giver dette et svagt grundlag for udvikling af produktion af maskiner til fiskeindustrien. Kun en lille industriel sektor, der kan være udgangspunkt for produktion af maskiner, og en forholdsvis mindre fødevarerindustri (alt overvejende fiskeindustrier), der kan udgøre komplementære industrier for maskinproduktionen. Alaskas økonomi er således stadig præget af en kolonial produktionsstruktur med en stor eksport af lavt forarbejdede råvarer.

⁸ Ses bort fra oliens andel af BNP er der dog kun tale om et fald på 5 % fra 6,3 % af BNP til 6,0%.

Højt niveau for formelle uddannelser og forskningsinstitutioner i begge regioner

Det formelle akademiske uddannelsesniveaue i Alaska er over gennemsnittet for USA i det meste af perioden, men dog faldende til at ligge under gennemsnittet for USA i 1990. Uddannelsesniveaue i Island er på niveau med det øvrige Skandinavien. På grund af forskelle i opførelsesmetoderne er uddannelsesniveauerne i Alaska og Island ikke sammenlignelige. I Alaska er uddannelsesniveaue formentligt delvist opnået gennem tilflytning af mellem- eller højtuddannede personer, der dermed potentielt har uddannelsesmæssige relationer til deres uddannelsesinstitutioner i det øvrige USA. Det islandske uddannelsesniveau er resultat af en vækst i akademiske uddannelsespladser i Island, ligesom en stor del af de universitetsuddannede har taget deres uddannelse helt eller delvist i udlandet. Dette giver bånd til universitetsmiljøer og akademikere i de pågældende lande. I begge regioner er der altså mange uddannelsesbaserede kontakter udenfor regionen, der potentielt vil kunne aktiveres i søgninger efter løsninger i innovationsprocesser.

Med hensyn til de faglige uddannelser er der væsentlige forskelle mellem de to regioner. I USA, og dermed Alaska, er der ikke institutionaliseret rammer for brede faglige uddannelser med en anerkendelse fra offentlige myndigheder eller arbejdsmarkedets parter. Faglig uddannelse og træning sker generelt som virksomhedsspecifik oplæring, der individuelt kan suppleres med specifikke træningskurser. Trods forsøg på at integrere de to systemer fungerer de generelt som isolerede enheder. I Island er de faglige uddannelser institutionaliseret omkring uddannelsesforløb og prøver, der er anerkendt af arbejdsmarkedets parter som bredt fagligt kvalificerende. Det islandske faglige uddannelsessystem bygger på en tysk/nordisk tradition med lærlinguddannelser, der integrerer praksis i virksomheden og alment og bredt faglige input under skoleperioder.

Forskellen på de faglige uddannelsessystemer kan have konsekvenser for muligheden for at skaffe kvalificeret arbejdskraft i forbindelse med til etablering af fremstilling af maskiner til fiskeindustrien, som en ny aktivitet for arbejdskraften i regionen. De institutionaliserede faglige uddannelser i Island sigter på at give lærlingene kendskab til en bred vifte af materialer og problemstillinger indenfor det faglige felt, hvilket sikres ved et samspil mellem teoretisk og praktisk træning og kravet til bredde i uddannelsen, der er forhandlet mellem arbejdsmarkedets parter. I det omfang modellen har succes, kan de brede faglige uddannelse give kvalifikationer til at håndtere flere forskellige typer af faglige problemstillinger, materialer mv. Det er en fordel, når der sker teknologisk forandringer indenfor det faglige felt, eller når nye produktionstyper opstår. Modsat rummer den amerikanske model med adskilte faglige læresystemer risikoen for at personer, der er oplært i en virksomhedsspecifik sammenhæng, ikke har en faglig bredde til at løse nye opgaver. Mens studenten, der er uddannet i et skolebaseret teoretiske undervisningssystem løsrevet fra praksis, risikerer ikke at kunne genkende og aflæse problemer når de opstår i praksis (Raizen 1994)⁹. Dermed har de amerikanske ansatte og virksomheder et ringere udgangspunkt end de tilsvarende islandske, for at kunne håndtere store teknologiske forandringer og dermed omstille sig til nye behov.

⁹ Problemer omkring afvejning mellem generel og specifik teoretisk og praktisk undervisning, og integrationen af dette diskuteres også i forbindelse med den danske EFG uddannelse i Olesen 1986, og som et løbende tema i den amerikanske uddannelsesdiskussion Foster 1997.

Forskel på de formelle institutionelle rammebetingelser

De formelle offentlige institutioner er godt udbyggede i begge områder, hvilket også kan ses af de, ganske vist faldende, men stadig store offentlige dele af servicesektoren. Der er forskellige støtteordninger til forskning og innovation i de to områder. I Alaska er det primært Alaska Science and Technology Foundation, der har støttet en lang række projekter indenfor fiskeri og fiskeforarbejdning. I Island kom de afgørende støttemidler frem til midten af 1980'erne fra nordiske forskningsfonde, herefter har det islandske Statens Forskningsråd og Teknologifonden været de væsentligste offentlige kilder for støtte til teknologisk innovation.

I begge områder er der en offentlig forskningssektor, hvoraf dele er orienteret mod fiskerisektoren, det gælder både de offentlige universiteter og særlige sektor forskningsinstitutioner. Begge steder lægges mest vægt på ressourcensiden, kontrol med- og regulering af havressourcerne. Der sker nogen forskning med relevans for forarbejdningsteknologi i Alaska på FITC i Kodiak, men en stor del af aktiviteterne er rettet mod formidling af resultater, blandt andet i Marine Advisory Program. Enkelte andre afdelinger af universitetet har været involveret i udvikling af maskiner til fiskeindustrien. I Island er det specielt det naturvidenskabelige og ingeniørfakultetet på universitetet samt det teknologiske institut, der har haft betydning for udviklingen af maskiner til fiskeindustrien. Det teknologiske institut, ICETEC, er ikke specifikt rettet mod fiskeindustrien (hverken ministerielt eller med specifikke afdelinger). Dette kan ses som afspejling af at de teknologiske problemer i fiskeindustrien ikke ses som primært fiskerispecifikke, men som generelle industriudviklingsopgaver. Desuden kan det ses som at fiskeriet står så centralt i det islandske samfund, at det naturligt er et af udgangspunkterne for forskning i industriel udvikling. Det ser således ud til at fiskerisektoren ikke blot er central for de direkte fiskerirelaterede dele af forsknings- og uddannelsessystemet i Island.

På ét meget væsentligt område adskiller de institutionelle rammebetingelser i Alaska sig fra Island. Alaskas status som delstat i USA giver andre muligheder end Islands som selvstændig stat. Den institutionelle tilknytning til USA har givet et stort antal arbejdspladser og dermed statslige indtægter til Alaska. Selvom betydningen er faldet fra 1965 til 1995, er den direkte beskæftigelse og input via federale fonde af en betydelig størrelse. Status som delstat i USA sikrer samtidig institutionel stabilitet på en række andre områder: valuta, forsvar mv. På den anden side begrænses nogle af de redskaber en selvstændig nation ville have. Alaskas politiske institutioner kan således ikke sikre egen befolkning rettigheder til fiskeressourcerne udenfor 3 sømiler fra kysten, eller eventuelt beskytte egen industri. Nogle af disse instrumenter har de islandske regeringer brugt i perioden. Island har i flere omgange været i (tæt på væbnet) konflikt for at sikre rettighederne til fiskerettighederne ud til 200 sømiler fra kysten, ligesom devaluering af den islandske krone er blevet brugt til at beskytte eksportindustrien - det vil primært sige fiskeindustrien.

12.2.2 Branchestrukturer i produktionsmiddelindustri og fiskeindustri

Mens den generelle erhvervsstrukturelle analyse af Island og Alaskas økonomier viser tydelige forskelle i de strukturelle rammebetingelser, kan den nærmere analyse af de to brancher: fiskeindustrien og produktionsmiddelindustrien i Alaska og Island udbygge og nuancere betydningen af disse rammebetingelser.

Forskel i produktionsmiddelindustriens størrelse i Alaska og Island

Først og fremmest ses, at der er betydeligt flere ansatte i produktionsmiddelindustrien i Island end i Alaska og den udgør en betydelig større del af den samlede beskæftigelse.

Tabel 12.1: Ansatte i produktionsmiddelindustrien* i Alaska og Island 1995, antal og % af total beskæftigelse

Antal ansatte 1995	SIC 34-38 (72)	ISIC 38-39 (68)	andel total besk.
Alaska	605		0,2 %
Island		3212	2,6 %

Kilde: Alaska: Department of Labor 1965-1995, Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994, US Department of Commerce 1994a, 1997 og 1998a, samt Economagic 2000¹⁰, Island: Thjodhagstofnun 1998a. tavle 3.8 s. 125-131, samt Thjodhagstofnun 1994, tavle 8.1 s. 356-379.

* Tallene for Alaska refererer til ISIC klassifikationen i 1972 (fremstilling af metal, instrumenter, maskiner og transportudstyr), mens de islandske tal referer til en islandsk udgave af ISIC 1968 (fremstilling af forarbejdet metal, herunder skibsbygning og reparation samt anden fremstillingsindustri)¹¹. Tallene er derfor ikke direkte sammenlignelige, men dækker stort set samme brancher.

Produktionsmiddelindustrien er dog i begge områder mindre end i for eksempel USA som helhed og Danmark. I Island er hovedparten af aktiviteterne i disse brancher orienteret mod fiskerisektoren, sådan at fiskerisektoren bakkes industrielt op i højere grad end industrialiseringsgraden angiver.

Der er ikke registreret en branche for fremstilling af maskiner til fiske- eller fødevarerindustri i Alaska. På trods af dette er der en række eksempler på, at der sker innovationer indenfor udvikling af maskiner eller inkrementelle forandringer af eksisterende maskiner i Alaska. Det sker i egentlige projekter (hvoraf en del beskrives i kapitel 8), men også som processer internt på den enkelte fabrik, hvor maskiner eller andet udstyr tilpasses og forandres til de givne behov, eller som test af maskiner fra internationale producenter af maskiner til fiskeindustrien. Dette kunne betyde, at den amerikanske fiskeindustri i højere grad end den islandske svarer til den engelske fødevarerindustri, der i Pavitts undersøgelse (se kapitel 5) i vidt omfang selv stod for sine procesinnovationer. Men selvom fiskeindustrien i Alaska består af større enheder end i Island, idet de ofte består af en række produktionsanlæg (fabrikker), giver det næppe en volumen, der muliggør investeringer i helt selvstændig procesudvikling.

I Island er branchens aktiviteter registreret i forskellige grupper, alt efter om produkterne har metalforarbejdning eller software og programmering som det afgørende element. Selvom branchen kun udgør en lille del af industriproduktionen i Island, har den udvist meget dynamiske træk fra midten af perioden, hvor de centrale dele af virksomhedernes produktion (elektronisk vejudstyr og maskiner til fiskeforarbejdning) har 10-doblet deres andel af vareeksporten, fra 0,1 til 1,0 % af den samlede eksportværdi. Samtidig udviser nogle af firmaerne en meget høj

¹⁰ For nærmere uddybning se note 2 i kapitel 8

¹¹ For nærmere uddybning se note 1 i kapitel 11.

udviklingsaktivitet med et meget højt niveau for F&U. Branchen for maskiner til fiskeindustrien er altså en lille, men hastigt voksende sektor i Island. Det høje niveau for investeringer i formelle F&U aktiviteter viser, at en række af virksomhederne ved siden af de uformelle læreprocesser i interaktion med brugere, også investerer i mere formelle udviklingsaktiviteter, der kan give adgang til og implementering af kodificeret viden (hvilke bekræftes af gennemgangen af innovationsforløbene i kapitel 8).

Der er også forskel på koncentrationen af maskinindustrien i Alaska og Island. Således er 60 % af beskæftigelsen i Island indenfor fremstilling (bortset fra fiskeindustri) lokaliseret i Reykjavikområdet. Kun 30 % af beskæftigelsen i Alaska indenfor industri (bortset fra fødevareindustri) er lokaliseret i Anchorage. Den regionale industri er dermed mere koncentreret i det største regionale bycenter i Island end i Alaska. I absolutte tal er der knapt 3 gange så mange beskæftigede i disse industrier i Reykjavik end i Anchorage. I Island betyder denne koncentration, at Marel (i Reykjavik) har kunnet udnytte lokale underleverandører. Póls, der er lokaliseret i den islandske periferi, har haft vanskeligheder ved at skaffe lokale underleverandører og har blandt andet pga. beliggenhed haft problemer med at fastholde ingeniører. Manglen på kvalificeret arbejdskraft er også det centrale argument for at afvise produktion i Alaska, som det fremførtes i to interviews med ledelsen Alaska fiskeindustrier i deres hovedkvarterer i Seattle. Problemer og omkostninger med at skaffe kvalificeret arbejdskraft fremhæves, selvom også de geografiske afstande fremhæves som argument for, at det er tids- og omkostningskrævende at fragte materialer til eventuel maskinfremstilling i Alaska.

Den fiskeindustrielle sektor i Alaska og Island

Generelt er der sket store skift i industrien i de to områder. Skift i hvilke fiskeressourcer der udnyttes og teknologiske skift i forarbejdningsprocesser, produkter og markeder. Som samlet industri er der således megen dynamisk udvikling, selvom segmenter af industrien kan stagnere.

Potentielle hjemmemarkeder?

Volumen af fiskerierne er steget i begge regioner. I det islandske fiskeri er specielt industrifiskeriet meget svingende, mens der for konsumfiskeriet har været en jævn stigning på lidt over 50 % i perioden. Alaskafiskeriet steg enormt fra begyndelsen af 1980'erne. Mest betydningsfuldt var pollock, men også anden bundfiskeri. Også fangster af laks steg betydeligt over perioden, dog ikke tilsvarende kraftigt. Det betyder, at mens fiskeriet i Island var mere end dobbelt så stort som i Alaska i 1965 (konsumfisk) var fangsterne ud for Alaska mere end fire gange større end konsumfiskefangsterne ud for Island i 1995.

Tabel 12.2: Fiskefangster og salgs/eksportværdier i Alaska og Island 1965-1995.

Fiskefangster (1000 Tons)	1965	1975	1985	1995
Island				
Incl. Industri fisk	1198	994	1680	1609
Konsumfisk (eksl. Industrifisk)	386	459	637	609
Alaska				
Samlede fangster	162	117	1366	2707

Kilder: Thóðhagstofnun 1998b, table 4.7. og Alaska Department of Fish and Game 2000, Kinoshita 1996 og 1997, table 3, samt NPAFC data.

Værdien af produktionen fra landanlæg i Alaska og produktionen i Island var på nogenlunde samme niveau i slutningen af perioden (1997), mens Alaska landanlæg producerede betydeligt større værdier end i Island i begyndelsen af perioden. De to tal er ikke umiddelbart sammenlignelige, da de meget store mængder af forarbejdning til havs ikke er medregnet for Alaska¹².

Tabel 12.3: Værdi af fiskeproduktion i Alaska og Island 1967-1997. Eksportværdi i Island og værdi af leverancer fra landanlæg i Alaska

Værdi af eksport/leveranceværdi, løbende mill. US\$	1967	1977	1987	1997
Island fiskeeksport	22	338	1132	1301
Alaska leverancer, landanlæg	104	483	871	1279

Kilder: US. Bureau of the Census (1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000) og Thóðhagstofnun 1998b.

NB. Periodiseringen skyldes at Alaskadata er baseret på 5 årlige census undersøgelser.

Såvel fangster, som værdien af fiskeeksporten, er meget store, både i regional og international sammenhæng. Således udgør landingerne i Alaskas havne i slutningen af perioden 50 % af de samlede landinger i USA, målt i volumen. Fiskeindustriernes investeringsniveau har været under 5 % af omsætningen. Men givet omsætningen, er det relativt store absolutte beløb, der investeres i industrierne. Investeringsniveauet har været lidt højere i Island end i Alaskas frisk og frossen industri, mens investeringerne i fiskekonservesindustrien i Alaska har været noget lavere. På grund af større omsætning i Alaska er det absolutte investeringsniveau højere i Alaska end i Island. Som marked betragtet udgør fiskeindustrien i Alaska og Island altså betydelige potentielle hjemmemarkeder for lokale producenter af maskiner til fiskeindustrien. Men samtidig ses, at investeringsniveauets absolutte størrelse i sig selv, ikke lader til at have nogen betydning for, at der udvikles lokale maskinproducenter.

Forskel på offentlig og privat opmærksomhed på fiskeindustrien

På trods af den store stigning i fiskefangster i Alaska er fiskeriets betydning i delstatens økonomi faldet i perioden. Generelt er betydningen af fiskeriet lavere i Alaska end i Island, både hvad angår andel af beskæftigelse og værditilvækst. Betydningen af fiskeriet i Island er specielt tydeligt med hensyn til eksport, idet andelen af vareeksport, trods fald i perioden, var på over 70 % af den samlede vareeksport i 1995. Disse tendenser til at fiskerisektorens i Alaska er af mindre betydning end i Island forstærkes af, at en stor del af arbejdskraften i Alaskas fiskeindustrier ikke er bosiddende i delstaten.

¹² Værdien af havbaseret produktion registreres hvor virksomheden har hjemsted, primært i Seattle.

Tabel 12.4: Betydningen af fiskeri og fiskeforarbejdning i økonomierne i Alaska og Island 1965-1995.

Fiskeri og forarbejdning andel af:	1965	1975	1985	1995
Island				
Beskæftigelse af total (%)	15.3	13.3	13.0	11.1
BFI af total BFI (%)		9.8	14.6	14.9
Andel af vare-eksport (%)	93.9	77.7	74.7	71.9
Alaska				
Beskæftigelse af total (%)	9.8	5.0	6.0	7.0
BNP af total BNP (%)	7.9	2.6	2.4	5.1

Kilder: *Island*: Eksport: Thjóðhagstofnun 1998b, table 7.3, s. 139-141, Beskæftigelse: 1965-1978: Thjóðhagstofnun 1994, tavle 8.1 s.362 ff., 1979-1995: Thjóðhagstofnun 1998b, table 5.2, s. 98-99, BFI: 1973-1979: Thjóðhagstofnun 1994, table 4.1s. 202-216, 1980-1995: Thjóðhagstofnun 1998b, table 4.3, s. 82. Der eksisterer ikke opgørelser over BNP og BFI på brancher for 1965-1972 (S. Gudmundsson, National Economic Institute, Reykjavik, personlig korrespondance.)

Alaska: BNP: Goldsmith & Hull 1997, Beskæftigelse: Goldsmith, Hull og Colt 1985, Goldsmith & Hull 1994, Alaska Department of Labor 1997, table 1.2., samt Department of labor (2000). NB: Der mangler data for beskæftigelse i fiskeriet for 1992-1995. Dette er derfor er sat til niveauet for 1991.

Fiskeriet er altså langt mere betydningsfuldt i den islandske nationale økonomi, end den er i Alaska (hvor olien i høj grad indtager den dominerende position). Det kan derfor forventes at der i Island er større opmærksomhed på fiskerisektoren og dens problemer fra såvel offentlige myndigheder som privatpersoner. Samtidig er der i Island forholdsmæssigt langt flere personer, der har arbejds erfaringer fra fiskeri og fiskeindustri, end i Alaska. Det er ikke dokumenteret hvor mange, der har erfaringer fra sektoren i de to områder. Selvom der også er indslag af fremmed arbejdskraft i fiskeindustrien i Island, er brugen af ikke-alaskabosiddende arbejdskraft i fiskeindustrien i Alaska langt større. Det betyder, at det er en forholdsmæssig mindre del af den registrerede befolkning i Alaska der arbejder i sektoren, end beskæftigelsestallene umiddelbart viser. Modsat er der betydeligt flere personer, der har arbejds erfaring fra sektoren end tallene i sig selv indikerer, idet store sæsonsvingninger betyder, at en del af beskæftigelsen kun er periodevis.

Der kan derfor forventes en større offentlig opmærksomhed på fiskeindustrien og dens problemer i Island end i Alaska. Men også individuelt kan man forvente, at forholdsmæssigt flere personer er forbundet med fiskeindustrien gennem løbende eller tidligere arbejds erfaringer fra sektoren i Island end i Alaska. Dette kan have betydning for det offentlige og politiske systems villighed til at allokere midler til at løse sektorens problemer. Men vigtigere i forhold til innovation og muligheden for at kunne etablere læringsrum med eksterne partnere, vil der i Island meget ofte allerede være et indgående kendskab til fiskeindustriens problemer, koder mv., hos eksterne samarbejdspartnere i anden industri, foretningsservice mv., uanset at deres praksis og faglige kompetencer er orienteret mod andre brancher.

Dynamiske brancher med forskellige åbninger for teknologiudvikling

Det er meget dynamiske brancher, der træder frem af analysen af udviklingen i fiskeri og fiskeindustri i de to regioner. Der har været voldsomme skift i hvilke arter, der er

udnyttet, ligesom der har været vækst i fangstmængderne. Endvidere er der sket ændringer i produkter, produktionsteknologi og markeder. Et vigtigt generelt element i denne udvikling er etableringen af eksklusive fiskerizoner, der gav national rettigheder til fiskeressourcen. Afklaringen af de nationale ejendomsrettigheder til ressourcerne blev, specielt i USA, en ansporing til udvikling af ny industri til at udnytte blandt andet pollockressourcen.

For at udnytte pollockressourcen i Stillehavet, der efter 1976 var amerikansk ejendom, formulerede politiske interesser (sammen med pres fra fiskere og nogle fiskeindustrielle interesser) en strategi for overførsel af forarbejdningsteknologi fra Japan. For at kunne implementeres i det amerikanske videns- og produktionssystem blev der søgt indbygget en højere grad af kodificering og automatisering af forarbejdningsprocessen. Samtidig søgte de politiske institutioner at få fiskeindustrien til at udvikle det amerikanske marked for pollock produkter og at få åbnet det traditionelle marked for surimi af pollock i Japan. Dette hovedmarked krævede et traditionelt produkt og en kvalitetsvurdering på baggrund af fysiske egenskaber i slutproduktet, hvilket ser ud til at have holdt radikale innovationer af teknologi til fremstilling af surimi tilbage (med decantoren fra Alfa-Laval som eksempel).

Lakseindustrien i Alaska oplevede også en øget ressource tilgang på grund af øget udklækning af lakseyngel og 200 sømilen zonen. Markedstræk, specielt fra det japanske marked, bevirkede markante skift i produkter, produktionsform og marked for de øgede laksefangster. Specielt det japanske markedets efterspørgsel efter frossen laks, sammen med japanske investeringer i denne produktionsform betød, at denne del af industrien voksede stærkt fra 1976. De centrale produktionsteknologier her var fileteringsmaskiner fra Baader, der blev tilpasset i samarbejde med produktionsanlæg i Alaska samt generisk fryseteknologi. Først i forbindelse med formuleringen af et muligt marked for benfri lakseprodukter aktualiseres fjernelse af pinbone (nerveben), og dermed behov for specielle maskiner til dette. Det er i forhold til dette specifikke problem, der sættes offentligt støttede udviklingsprojekter i gang i Alaska.

I Island er der flere forhold, der former retningen på teknologiudviklingen. 200 sømilen zonen sikrede større ressourcer til de islandske fiskere. De øgede mængder pressede for automatisering og procesrationaliseringer i forarbejdningsindustrien. På den anden side var der perioder med begrænsninger i landingerne i forhold til produktionskapaciteten, hvilket aktualiserede en bedre udnyttelse af råvarerne. Begge tendenser fordrer muligheder for at kontrollere og styre de enkelte led i produktionsprocessen og den samlede proces.

Fiskeindustriernes geografiske og organisatoriske strukturer

I begge områder er fiskeindustriens produktionsanlæg spredt ud i nærheden af de traditionelle (og i vidt omfang aktuelle) fiskebanker. Fiskeindustrien er imidlertid organiseret sådan at viden om problemer i fiskeindustrien akkumuleres og i et vist omfang kan generaliseres. Forskellen på den geografiske og organisatoriske struktur på fiskeindustrien i Alaska og Island betyder at erfaringer med problemerne i fiskeindustrien opsamles forskellige steder.

Island havde i det meste af perioden en struktur med familieejede eller lokalsamfundsejede fiskefabrikker. Den enkelte virksomhed havde derfor ikke megen kapital til at finansiere egen- eller andres produktudvikling. De enkelte fabrikkers

formulering af ønsker og behov ville formentlig tendere mod helt specifikke problemer. Fiskeindustrierne i fryseindustrien var dog alle medlemmer af én af to eksportorganisationer, der havde eneret til eksport af frossen fisk. Eksportorganisationerne havde udviklet funktioner med kvalitetssikring, formidling af ønsker fra de udenlandske markeder og støtte til fiskeindustrierne i deres fornyelse af produktionsapparatet. I eksportorganisationerne blev derfor opsamlet viden om behov i mange fiskeindustrier, samtidig med at de havde den direkte kundekontakt og muligheder for selvstændige initiativer i en vis udstrækning. Eksportorganisationerne, der i princippet var ejet af fiskeindustrierne og udstyret med statslige rettigheder, var definatorisk begrænset til-, og hjemmehørende i staten Island.

Fiskeindustrien i Alaska har en helt anden geografisk og organisatorisk struktur end i Island. Ejermæssigt er fiskeindustrien i Alaska domineret af et begrænset antal virksomheder med en række trawlere og produktionsanlæg forskellige steder i Alaska. Det enkelte produktionsanlæg indgår således i en større virksomhed, nogle er endog divisioner af meget store fødevarer virksomheder. Selvom der er en række organisationer, der går på tværs i industrien, er de karakteriseret af at være splittet i varetagelse af særinteresser i enkelte fiskerier, delregioner og/eller typer af fangst- og forarbejdningsteknologi. Problemer med at koordinere behovsformulering forstærkes af den amerikanske anti-monopol lovgivning, der har været brugt mod lokale fiskeindustriers samarbejde, efter mistanke om at de søgte at optræde monopolistisk overfor fiskere og derved presse landingspriserne. Det betyder, at der er begrænsede muligheder for at udvikle en organisering, som kan koordinere industriens ønsker og krav til udvikling af ny maskiner.

Geografisk er alle de større fiskeindustriers hovedkvarterer lokaliseret i Seattle i delstaten Washington. Strukturen er historisk grundlagt¹³ og fastholdes blandt andet af infrastrukturelle forhold, der placerer Seattle nærmere såvel de japanske, som de amerikanske markeder. Selvom myndighederne i Alaska måtte ønske at ændre strukturen, er der ikke lovgrundlag til at opstille barrierer for lokaliseringen af hovedkvartererne udenfor Alaska.

Selvom denne type af innovativ aktivitet ikke er nærmere undersøgt i afhandlingen, er der omtalt eksempler på at det tekniske personale på produktionsanlæggene i Alaska har tilpasset eller ændret eksisterende maskiner til konkrete problemer. Disse eksempler har imidlertid været rettet mod et specifikt problem, uden forsøg på at finde design og løsninger af mere generel karakter, der kunne være basis for produktion af flere maskiner. Muligheden for at igangsætte produktion af en lokalt udviklet maskine hæmmes desuden af at beslutninger om en eventuel produktion af maskine eller udstyr tages i hovedkvartererne i Seattle. I hovedkvartererne opsamles nemlig beslutningskompetence, generel viden om problemerne på produktionsanlæggene, overordnet ledelse, salg mv. For en stor del af virksomhedernes opsamles imidlertid også erfaringer med løbende hands-on problemer og tavs viden om produktionen i øvrigt i Seattle, fordi anlæggenes driftsledere også er bosat i Seattle. Det gælder specielt fiskeindustrier med udpræget sæsonproduktion, hvor driftsledelsen i sæsonen arbejder på produktionsanlæg i Alaska, og indgår i andre opgaver i Seattle udenfor sæsonen. Sat på spidsen betyder det, at der er mere viden om problemer i Alaskas fiskeindustri samlet i Seattle, end på noget enkelt sted i Alaska.

¹³ Dette er tydeligt for laksefiskeriet, se bilag 7.

Forskellen på den geografiske og organisatoriske struktur i fiskeindustrien i Alaska og Island har betydning for *hvor* viden om problemer i fiskeindustrien, og dermed grundlag for at formulere krav til nye maskiner, opsamles og akkumuleres.

Beslutningskompetence og viden om problemerne i fiskeindustrien i Alaska er koncentreret i hovedkvartererne i Seattle. Det er derfor blandt maskinproducenter med kontorer i Seattle, ledelserne af Alaskas fiskeindustri søger efter løsninger på problemer i fiskeindustrien, selvom det er i Alaska, at maskiner og udstyr skal benyttes. Selvom det ikke nærmere er dokumenteret i afhandlingen viser interviews i Seattle med ledere af Alaskas fiskeindustri, at de enkelte virksomheder har en praksis for at samarbejde med etablerede maskinproducenter med kontorer i Seattle om test af nye maskiner, som firma-til-firma projekter. I det omfang der i Alaska samles erfaringer og viden på tværs af virksomhederne om problemer i Alaskas fiskeindustrier, sker det i organisationer og institutioner, der ikke direkte produktionsorienterede; 'Alaska Fisheries Development Foundation', eller 'Marketing Alaska', guvernørens initiativ for økonomisk udvikling, der blandt andre ting kan skubbe teknologiudvikling i gang via Alaska Science and Technology Foundation.

I Island opsamledes generel viden om problemer i hovedparten af fiskeindustriene i de to store eksportorganisationer, der spillede en afgørende rolle for initiering og virksomhedsorganisering i forbindelse med den første innovation i begge virksomheder. Eksportorganisationernes definatoriske binding til Island betyder at problemerne opfattes i en national sammenhæng, ligesom det er indenfor denne ramme, løsninger på problemerne i første omgang søges.

12.2.3 Uformelle interaktionsfremmende institutioner

Uformelle institutioner kan virke fremmende på innovationsinitiativer ved at udgøre en allerede eksisterende ramme for interaktion mellem innovatøren og relevante parter i omgivelserne - kunder og leverandører. I det omfang parterne alle er koblet til en uformel institution kan de fælles problemopfattelser, sprog, koder mv., der udgør institutionen, lette læringen i innovationsprocessen. Det er imidlertid klart at uformelle institutioner ikke *i sig selv* initierer innovationer. Institutionerne kan formidle viden om problemer og lette interaktion mellem virksomheder, der allerede står i et komplementært forhold af strukturelle spændinger.

Hvor vidt der er uformelle interaktionsfremmende institutioner i de to regioner kan derfor kun diskuteres ud fra de faktisk analyserede innovationsprocesser. Der kan således tænkes at være andre uformelle institutioner, der i andre situationer vil virke innovationsfremmende eller -hæmmende.

For alle processerne er det karakteristisk, at valget af samarbejdspartnere, specielt kundevirksomheder, overordnet sker ud fra instrumentelle argumenter. Hvilke fiskefabrikker har den type af behov, som teknologien skal dække og dermed interesse i at indgå i test og udvikling? Hvilke fabrikker har interesse i at investere i ny teknologi på det pågældende tidspunkt? Inden for denne ramme er der så forskellige typer af institutionaliserede fællesskaber og koder, der styrer valget af samarbejdspartnere.

I Island har de to virksomheder tydeligt forskellige præferencer for valg af samarbejdspartner. Den Isafjordurbaserede virksomhed Póls samarbejder med fabrikker i umiddelbar geografisk nærhed i udviklingsarbejdet. Samarbejdet er ikke blot geografisk afgrænset, men baseret på forretningsmæssigt, personligt og slægtsbaseret kendskab mellem centrale aktører i fiskeindustrier og Póls, der rummer gensidig tillid og i et vist omfang fælles problemforståelse. Dette lokale og branchebaserede fællesskab er karakteriseret af en lokalpatriotisme (vi klarer problemerne selv) og fokus på løsning af enkelte problemer frem for processtyringen, som er central for Marel. Póls' opkobling på dette uformaliserede, men institutionaliserede lokale fællesskab har fremmet interaktion i forbindelse med innovation, ved at give en hurtig viden om ny behov og kritik af maskiner. Den lokale orientering har imidlertid også virket hæmmende for udvikling, idet Póls har haft problemer med at benytte underleverandører udenfor lokalområdet til andet end standartleverancer.

Udviklingssamarbejdet hos Marel har været styret af instrumentelle interesser (som nævnt ovenfor), men også af at det er sket indenfor en faglig problemforståelse og geografisk afgrænsning. Der er grundlæggende en fælles (faglig) forståelse af proceskontrol som det centrale problem i samarbejdet, men også en geografisk afgrænsning til Island. Det ses af at leverandører af viden om behov og tekniske løsninger samt specielle materialer (alt andet end standartkomponenter) der indgik i udviklingsarbejdet, har været lokaliseret i Island. Den nationalt afgrænsede fælles problemforståelse ser ud til at være en ramme, der letter interaktionen og dermed Marels læring¹⁴.

I forbindelse med innovationsforløbene i Alaska er det ikke lykkedes at identificere lokale uformelle institutioner. Omkring initiering af processerne er kendskabet til den offentlige diskussion af problemer og muligheder i branchen af afgørende betydning. Her er den erhvervs-mæssige kobling til branchen afgørende for at ideer til innovationer formuleres og sættes i gang. Viden om problemer i branchen formidles via den formelle og uformelle offentlighed i branchen, mens andre kanaler ikke ses at have betydning.

For pinboneprojekterne skete de tekniske dele af teknologiudviklingen internt, uden formulerede eller formaliserede eksterne relationer. Mens innovatørerne på forskellig vis allerede er en del af fiskeribranchen, må kunderelationerne i de konkrete udviklingsforløb betegnes som instrumentelle, idet de er kortvarige, ikke er organiseret som interaktion mellem innovatør og fiskeindustri, men således at fiskeindustrien blot udgør naturlige omgivelser for test af maskinerne.

På et overordnet plan udgør den nationale branche, herunder dele af det offentlige apparat, en institutionel ramme for diskussion og definition af branchens problemer og udviklingsretning. Men herudover kan der ikke identificeres uformelle interaktionsfremmende institutioner i forbindelse med forløbene. Tværtimod virker det som om, der er en konvention om, at innovatørerne ikke kan knytte faste relationer til enkelte samarbejdspartnere over længere tid. Dette begrundes både praktisk, at maskinerne skal testes i de forskellige typer for produktion og geografiske områder,

¹⁴ De forskellige geografiske afgrænsninger for de to virksomheder kan formentligt forklares med deres historiske udgangspunkt, baseret i et meget lokalt miljø (Póls) og at Samband, der var medejer af Marel de først mange år, netop har virksomheder på hele Island som ejere.

ligesom det skal demonstreres at offentligt støttede projekter ikke rettes mod en enkelt virksomhed.

I forbindelse med udviklingen af surimilinen var tog initieringen udgangspunkt i Alaska og pollock ressourcen her, men de tekniske løsninger blev baseret på teknikere og andre med erfaringer og interesse i surimifremstilling fra hele USA. Det var derfor koncentrationen omkring problemet - surimifremstilling, der var grundlag for samarbejdet. Dette skete (ikke uden problemer) på tværs af faglige niveauer (praktikere og forskere) og omfanget af tidligere erfaringer.

Opsummerende kan det altså sige, at der i Island er udpeget to forskellige former for uformelle institutioner - den lokale og brancheafgrænsede, og den nationale og problemforståelses-afgrænsede uformelle institution. I Alaska er der ikke på samme vis identificeret uformelle institutioner, der har virket fremmende for interaktionen. Problemforståelsen er formidlet i branchen bredt. I forbindelse med surimilinen er fælles problemformulering og manglende erfaring med den konkrete proces det fælles grundlag. I pinboneprojekterne virker det snarere som om der uformelt er institutionaliseret normer om, at man *ikke* baserer sig på langvarige og faste relationer til enkelte krævende kunder, men at test skal spredes til en række forskellige kunder i mere instrumentelle relationer.

Som opsamling af diskussionen om de institutionelle rammebetingelser kan der opridses følgende ligheder og forskelle mellem Island og Alaska:

Begge regioner har

- Et lille befolkningstal og store arealer samt et meget højt BNP pr. indbygger
- en stor service og offentlig sektor, Alaska endog meget stor
- den store offentlige sektor er basis for et generelt højt uddannelsesniveau og et godt udbygget system af universiteter og andre forsknings og forskningsformidlende institutioner
- Island og Alaska er meget eksportintensive, primært af fisk og olie respektivt. Vareeksporten i Island udgør en stor del af den samlede BNP, mens det for Alaska tilsvarende gælder at BNP-værdien i sektorer, der producerer varer til brug udenfor Alaska, udgør en stor del af den samlede BNP.

Til gengæld er der markante forskelle i de grundlæggende erhvervsstrukturelle karakteristika i de to regioner:

- Island svarer erhvervsstrukturelt til et højindkomst land med primær produktion, idet der er nogen udvikling af industri og dermed en øget en begyndende selvcentreret økonomi.
- Alaskas erhvervsstruktur svarer til et lavindkomst land med primær produktion, idet der den industrielle produktion er meget lav. Alaska har stadig en kolonial struktur med meget lidt industriel produktion og en stor 'eksport' af råvarer ud af regionen.

Institutionelt har Island som en selvstændig nation flere redskaber til at ændre den strukturelle situation end Alaska. I perioden har Island således i nogle år tilladt eksportmonopoler, ligesom devalueringer er blevet brugt til at beskytte eksport-

erhvervene. Frem for alt kan den islandske stat reservere rettigheder til at udnytte fiskeressourcerne indenfor 200 sømils grænsen til islandske fiskere og fiskeindustri. Som delstat i USA er delstatsregeringen i Alaska hæmmet i at lave foranstaltninger til at beskytte industri i Alaska, mens fiskeressourcerne udenfor 3 sømils fra kysten administreres på federalt niveau.

De to regioner udgør potentielt relativt store hjemmemarkeder for maskiner til fiskeindustrien, idet der er en stor volumen i fiskefangst og stor fiskeindustri i både Island og Alaska. Fiskesektoren er meget dynamisk, der er således store forandringer i de forskellige fiskerier i de to regioner. Der er stærkt stigende fangstmængder, og specielt i Alaska udvikles ny ejerstruktur, markeder og produkter. Udviklingen i de enkelte fiskerier og markeder åbner forskellige muligheder og behov for teknologiudvikling.

Men også med hensyn til branchestruktur og brug af uformelle netværk er der forskelle.

- Andelen af beskæftigede i produktionsmiddelindustri (for definition se tabel 12.1) er lav i Island (2,6 %), men meget lav i Alaska (0,2 %). Branchen for maskiner til fiskeindustrien udgør en lille, men stigende andel af den samlede islandske eksport.
- Fiskeindustrien er mere betydningsfuld i Island end i Alaska, med hensyn til beskæftigelse og andel af BNP. Fiskeprodukter udgør den alt afgørende eksportvare fra Island. Der kan derfor forventes en større bred offentlig opmærksomhed på fiskerisektorens problemer i Island end i Alaska.
- Den geografiske struktur for fiskeindustrien i Island er koncentreret indenfor Islands grænser. Ejere er bosiddende i Island. Der er en struktur med små industrier, men alle var frem til slutningen af 1980'erne organiseret i to eksportorganisationer, der opsamlede viden om behov og markedskrav, samt volumen, så de kunne gå aktivt ind i teknologiudvikling.
- Fiskeindustrien i Alaska har et stort indslag af ejerskab udenfor Alaska. Vigtigere er at beslutningskompetencer og centrale dele af driftserfaringer samles i hovedkvartererne i Seattle. Der er mere viden om problemer i Alaskas fiskeindustri samlet i Seattle, end på noget enkelt sted i Alaska.
- I innovationsprocesserne forstærker de islandske virksomheder den gensidige tillid i deres interaktion med kunder og leverandører ved at støtte sig til allerede etablerede uformelle netværk med uformelt institutionaliserede fælles koder og forståelser.
 - Et lokaltbaseret fællesskab med personligt og slægtskabskendskab og lokalpatriotisme
 - Et nationalt afgrænset fællesskab med et teknologisk fællesskab omkring proceskontrol som det centrale udviklingsproblem, dog suppleret med personlige relationer
- I Alaska har relationerne mellem innovatører og fiskeindustrier og videnleverandører været af instrumentel karakter. Der har ikke kunnet identificeres uformelle netværk, der kunne støtte relationerne, ud over et fælles tilhørsforhold til en i øvrigt splittet fiskerisektor.

Kapitel 13

Konklusion

Vi skal nu konkludere på afhandlingens hovedspørgsmål: hvorfor innovationer af maskiner og udstyr til fiskeindustrien omsættes til produktion af maskiner i Island, men ikke i Alaska, samt spørgsmålet om lokaliseret læring. Dette behandles i første del af kapitlet: Forklaringselementerne af det empiriske problem diskuteres på tre niveauer, der samles op til en punktvis konklusion. Kapitlets anden del diskuterer konklusionerne generelt i forhold til betingelser for etablering af produktion af maskiner til fiskeindustri i nordlige samfund og den teoretiske diskussion af lokaliseret læring.

13.1 Hvorfor omsættes innovationer til produktion i Island og ikke i Alaska

Problemformuleringen spørger hvorfor innovative processer omkring maskiner og udstyr til forarbejdning af fisk omsættes til produktion i Island, mens tilsvarende processer ikke omsættes i produktion i Alaska. Forklaringselementerne søges på virksomhedsniveau, på et branchestrukturelt niveau og endeligt et niveau af samfundsmæssige institutionelle rammebetingelser. Da virksomhedernes adfærd ses som resultat af en interaktion med de institutionelle rammebetingelser vil forklaringselementerne ikke udelukkende kunne forstås ud fra ét niveau. Niveauopdelingen er derfor analytisk.

13.1.1 Virksomhedsniveauet

På virksomhedsniveauet søges forklaringer med fokus på virksomhedens interne forhold, direkte drivkrafter for det enkelte innovationsforløb og de uformelle institutioner, der har formidlet den eksterne kontakt i det konkrete forløb.

Viden og erfaringer i de innoverende virksomheder

De islandske virksomheder opbyggede i den undersøgte periode viden og rutiner omkring søgning af markeds- og teknologisk viden, samt om produktion via fortsat innovativ produktion. I denne sammenhæng er det imidlertid afgørende hvilke

kompetencer og viden, der indgik i de første innovationsforløb, hvor eventuel etablering af produktion også blev besluttet.

Forskellen mellem tendensen til at etablere produktion af innovationer i Island og Alaska kunne skyldes organiseringen af den innoverende organisation. Men i begge regioner er der eksempler på at innovationen udføres af et etableret firma og af en ad hoc organisation, der er sammensat til netop dette projekt. Organisationsformen i sig selv er derfor ikke afgørende. I begge regioner havde personer og dele af de innoverende organisationer kendskab til- og praksis i fiskeindustrien eller service til fiskeindustrien. Forskellen på koblingen til direkte markedskontakt diskuteres nedenfor. Alle organisationer rummede forskellige grader af kompetencer indenfor metalarbejde, mekanik og programmering som basis for den tekniske side af innovationsprocessen. Der er imidlertid en stor forskel på hvilke erfaringer med produktion der var internt i virksomheden eller i umiddelbar geografisk nærhed til denne i Alaska og Island.

I forbindelse med udviklingen af den første vægt fik de to islandske virksomheder hurtigt indoptaget produktionserfaringer eller etableret fast samarbejde med virksomheder i umiddelbar nærhed, der kunne indgå som underleverandører. Marel, der de første år var organiseret som ad hoc-organisation, etablerede fast samarbejde med en lokal leverandør af metaldele og rummede selv erfaring med samling af elektronik, Póls udviklede produktion ud fra en servicevirksomhed ved samarbejde med et lokalt metalværksted og ansættelse af arbejdskraft med produktionserfaringer. Produktionskompetencerne var altså allerede tilstede i den lokale produktionsstruktur.

I innovationsforløbene i Alaska er der ikke identificeret tilsvarende lokalt baserede produktionserfaringer hos innovatører eller andre virksomheder indenfor delstaten¹. For de to seneste pinboneprojekter afspejles dette i planerne om at få maskinerne produceret af virksomheder udenfor Alaska. Strategien er bemærkelsesværdig på baggrund af erfaringerne fra Island, hvor brug af underleverandører til andet end standartkomponenter viste sig problematisk. Den ene af virksomhederne har erfaring med dialog en underleverandør baseret på udveksling af CAD tegninger, men der er ellers ikke noget, der tyder på at innovatørerne er afgørende mere kodificerede i deres innovationsprocesser end de islandske, og således har specielle kompetencer til at koordinere underleverandører. De vil derfor formentligt kunne møde samme problemer med at skulle kodificere krav til maskiner mv., som i Island. Det gælder specielt fordi maskinerne ofte skal tilpasses den enkelte fiskefabriks behov, jævnfør analysen i kapitel 5. Det er derfor sandsynligvis manglende kompetencer indenfor produktion, der er årsag til at disse innovatører søger andre virksomheder til at producere maskinerne. De første afsøgninger af mulige og interesserede producenter retter sig udenfor Alaska, hvilket afspejler problemer med at finde kvalificerede virksomheder i Alaska.

Forskelle på aktører og drivkrafter bag de innovative processer

Selvom der er viden om problemerne i fiskeindustrien i alle de innoverende organisationer, betyder forskellige aktører og drivkrafter bag innovationerne i Alaska

¹ Det er dog uklart hvilke kompetencer, der var på Innerspace Technologies of Alaska.

og Island at karakteren af markedsviden, som innovatørerne har adgang til i løbet af innovationsprocesserne, er meget forskellig.

I Island er innovationerne generelt sat i gang af direkte markedstræk. Det er en enkelt eller flere fiskeindustrier, eller en repræsentant for en gruppe fiskeindustrier, der initierer innovationerne og som indgår som interaktionspartner i gennemførelsen af forløbet. Der er altså generelt tale om et firma-til-firma træk, der svarer til Pavitts interaktion mellem specialiserede leverandører og kunder, henholdsvis maskinproducenter og fiskeindustrien. Fiskeindustriene definerer krav til maskinen ud fra eksisterende produktionsforhold og kendskab til fiskemarkedets krav til de produkter maskinen producerer. De bidrager derved til maskinproducentens vidensbase om såvel maskinens tekniske funktionalitet, som viden om fiskemarkedets krav og mulige omfang. Maskinproducenten har derved også mulighed for at vurdere, om der er et marked for maskinen. I det omfang der vurderes at være marked for maskinen, vil udviklingsomkostninger kunne fordeles på den bestillende fiskefabrik og fabrikker, der køber senere udgaver af maskinen. Der er derfor udsigt til salg af flere maskiner, der dog i forskelligt omfang skal tilpasses de enkelte kunder. Det er derved mere attraktivt at sætte produktion af en større eller mindre serie af maskinen i gang i eget regi.

I Alaska er de direkte relationer mellem fiskeindustriene og maskinproducenter svarende til Pavitts specialiserede leverandør-kunde relationer tilsyneladende rettet mod maskinproducenter udenfor Alaska². De innovationer, der er registreret i Alaska, er knyttet til statslige investeringer i udvikling af ny fiskeindustri eller udnyttelse af ny ressourcer. Fra de offentlige institutioner, der søger at øge ressourceudnyttelsen er job- og værdiskabelse i Alaskas fiskeindustri målet, mens udvikling af specialiseret procesteknologi og marked for fiskeprodukterne er redskaber til dette. Etablering af maskinproduktion i Alaska er derfor ikke noget eksplicit mål for de offentlige institutioner. Innovation af maskiner til fiskeindustrien i Alaska, med aktører fra Alaska som maskinudviklere, ser alligevel ud til at være afhængig af de klausuler om tilknytning til Alaska, der formuleres i forbindelse med udviklingsstøtte; samarbejdspartnere i Alaska og målretning af teknologiudviklingen mod Alaskas fiskeindustri. De offentlige institutioner kan tilbyde en generel analyse af kravene til en maskine og en delvis finansiering af udviklingsomkostningerne. Men for det første har de ikke viden eller erfaring om markedets reaktion på de ny fiskeprodukter og dermed om hvilke krav maskinen skal kunne opfylde med hensyn til funktionalitet eller design (eller om nogle krav er for ambitiøse). De innoverende virksomheder eller organisationer søger derfor bredt ud til forskellige produktionslokaliteter og fiskeindustrier, der tilsyneladende er tilbageholdende med at indgå i udviklingsprojekterne. Ved test på fiskefabrikkerne kan innovatørerne få viden og erfaringer med maskinens funktionalitet, men ikke viden om hvilke krav markedet for fiskeprodukter stiller til produktet. For det andet kan de offentlige institutioner ikke stille et marked for den innoverede maskine i udsigt. Selvom der udvikles en maskine, der svarer til de generelt formulerede krav, er der ikke nødvendigvis afsætning på maskinen, enten fordi markedet aldrig bliver etableret, eller fordi fiskeindustrien vælger at følge et andet teknologisk spor til at dække markedets behov (som det var tilfældet i forbindelse med surimilinen).

² Blandt andet fordi der ikke er maskinproducenter i Alaska og på grund af fiskeindustriens geografiske struktur, se nedenfor under branchestrukturen.

I de undersøgte innovationer i Alaska opererer den innoverende virksomhed eller organisation med større usikkerhed end de islandske virksomheder. Markedet for de innoverede maskiners fiskeprodukter er sandsynliggjort, men endnu ikke etableret. Det betyder at de specifikke markedskrav endnu ikke er defineret. Selvom hovedparten af innovatorerne allerede er aktive i fiskerisektoren, er deres markeds-kendskab yderligere begrænset af, at det er offentlige institutioner, der har defineret krav til maskinerne. Der samarbejdes med fiskeindustrier undervejs i innovationsforløbet, men deres engagement er begrænset, ofte til at være teststeder, mens de ikke stiller krav på baggrund af aftaler om at aftage de færdige maskiner. Det er derfor forbundet med stor risiko at opbygge og udvikle kapacitet til egentlig produktion af maskiner, før der er et mere konkret marked for maskinerne.

Netværk med uformelt institutionaliserede værdier og problemforståelser

Karakteren af viden som de innoverende virksomheder får fra fiskeindustriene er også betinget af de relationer der etableres mellem innovatør og fiskeindustri. Kommunikation af viden om markedet for maskiner og deres produkter kan lettes, hvis der er gensidig tillid og fælles forståelseskoder i interaktionen. Dette kan være opbygget gennem længere tids samarbejde eller ved at begge er koblet til allerede etablerede netværk eller fællesskab, der rummer sådanne uformelt institutionaliserede værdier, som diskuteret i kapitel 2.3.

I forbindelse med innovationerne i Island blev der identificeret to forskellige former for netværk, med uformelt institutionaliserede sæt af værdier og problemforståelser, som understøttede kommunikation og interaktion mellem fiskeindustri og maskinproducenter. Póls, der er lokaliseret i den islandske periferi, benyttede sig af lokale netværk, primært indenfor den lokale del af fiskerisektoren, til at etablere interaktive læreprocesser i forhold til kunder. Lokalpatriotisme, personligt og slægtsbaseret kendskab og relationer var væsentlige elementer i grundlaget for relationerne. I disse var der institutionaliseret fælles koder og en fælles problemforståelse. Marel, lokaliseret i hovedstaden, baserede en stor del af sine eksterne relationer på en nationalt afgrænset fælles forståelse af fiskeindustriens problemer som et spørgsmål om proceskontrol. Marel knyttede an til dele af fiskeindustrien samt institutioner og personer udenfor fiskeindustrien. Her indgik personlige relationer i et vist omfang, men væsentligst at personer og institutioner uden strukturel kontakt til fiskerisektoren allerede havde et bredt kendskab til sektoren. Det skyldes formentlig sektorens særstatus i Island. Hermed blev der åbnet for viden om teknologiske løsninger til fiskerindustrier fra sektorer, der aldrig ville komme i berøring med hinanden i samfund, hvor fiskerisektoren er mere isoleret fra den øvrige økonomi.

I analysen af de islandske innovationer er der argumenteret for, at brugertilpasning er et af konkurrenceparametrene, de islandske produkter er bedre tilpasset krav og behov i fiskeindustriene end konkurrenternes. Dette kræver en meget detaljeret viden om behov og faktiske forhold i fiskeindustriene, der formentlig kræver både tæt interaktion og gensidig tillid³. De islandske virksomheder har suppleret de rent instrumentelle indhold i samarbejde med fiskefabrikkerne med allerede eksisterende fælles forståelser og koder; personlige relationer, og henholdsvis lokalpatriotiske- og

³ Ved interview i Island blev det fremhævet at de elektroniske vægte undertiden blev brugt til at stå på, hvilket giver et meget hårdt og skævt pres på vejecellen. Vægtene skal kunne holde til dette, mens de dog ikke kan holde til påkørsel af trucks. Det vil formentlig kræve nogen tid og tillid, at opdage eller få formuleret 'skæve' kravformuleringer til teknologien af tilsvarende type.

faglige fællesskaber. Fælles koder og problemforståelse har været grundlag for tillid, der har givet virksomhederne adgang også til den tavse viden i fiskefabrikken.

Det fællesskab som er grundlaget for Marels relationer til de udvalgte kunder er afgrænset til Island, men derudover mere afhængig af en faglig forståelse. Der kan derfor vælges samarbejdspartnere over hele øen. Det lokalpatriotiske og personligt kendskabsbaserede fællesskab, der var grundlaget for Póls relationer, er bundet til lokaliteten og giver mulighed for en meget tæt relation og kendskab udvikling hos kunderne. Strategien er samtidig sårbar overfor fluktuationer i den lokale fiskeindustri.

I Alaska ser de offentlige analyser af muligheder for ny ressourceudnyttelse og udvikling af ny markeder ud til at være bredt ud til branchen i bred forstand; fiskeri, fiskeindustri og andre, der har tilknytning til fiskerisektoren indenfor forskning og service. Samtidig ser fiskeri og fiskeindustri ud til at være splittet i mange indbyrdes stridende grupper, så branchen som helhed ikke udgør et fælles grundlag. I forbindelse med pinboneprojekter er der etableret samarbejde med fiskeindustrier i Alaska om test af maskiner, men på et rent instrumentelt grundlag, og samarbejdet er stoppet efter en enkelt sæson. Bortset fra det begrænsede fællesskab i branchen som helhed, er der ikke identificeret andre uformelle institutioner, som har dannet basis for interaktionen og gensidig tillid i innovationsforløbene. Det gælder hverken fælles faglige, personlige eller lokalpatriotiske fællesskaber som i Island. Der kan være flere forklaringer på, at der ikke er identificeret uformelle netværk med institutionaliserede værdier og koder med betydning for innovativ interaktion i Alaska. Her er det dog ikke muligt at afgøre forklaringsværdien af de enkelte elementer. Én del af forklaringen kunne være at hovedparten af Alaskas indbyggere har en ganske kort historie i Alaska, som følge af stor mobilitet og stor immigration. Der har derfor ikke været tid til at udvikle lokale netværk, der kan virke formidlende og tillidsskabende mellem maskin-producenter og fiskeindustrier. En anden forklaring kan være det højt politiserede klima omkring fiskerisektoren i Alaska. Offentligt støttede udviklingsprojekter kan ikke tillade sig at indgå i for tætte samarbejdsrelationer til enkelte fiskeindustrier i udviklingsprocessen, hvis man ønsker at holde andre dele af industrien og markedet åbent. En tredje mulig forklaring, der ikke står i modsætning til de øvrige, kunne være, at der er en almen konvention i dele af det amerikanske erhvervsliv om at samarbejdsrelationer skal etableres på et instrumentelt og rationelt grundlag, mens ikke-instrumentelle elementer i samarbejdsrelationer vækker mistillid i omgivelserne.

De rent instrumentelle relationer i Alaska rummer ikke mulighed for at få et dybtgående kendskab til maskinernes arbejdsbetingelser i fiskeindustrierne eller krav fra produktmarkederne. Hvis denne instrumentelle og kortvarige samarbejdsform fastholdes når markedet bliver endeligt etableret og markedstilpasningen bliver en væsentlig konkurrenceparameter, vil innovatørerne formentlig komme i problemer. Det er måske symptomatisk at én af de nyere innovatører af pinbonemaskine har valgt selv at etablere en produktion for at få testet og udviklet sin maskine. Derved sikres et tæt kendskab til problemer og produktionsforhold hos brugerne. I dette tilfælde skyldes det dog også, at innovatøren finder at fiskeindustrierne ikke bruger maskinen rigtigt og udnytter dens potentialer, og derfor søger at udvikle markeder for maskinens produkter ved selv at blive producent af benfri laksefileter.

På virksomhedsniveauet kan det altså konkluderes, at forskellen på aktører der tager initiativ til innovationerne og drivkræfterne bag innovationen adskiller sig mellem innovationsforløbene i Alaska og Island. Det direkte markedstræk i Island etableres indenfor rammerne af uformelt institutionaliserede fællesskaber, der øger gensidig tillid og sikrer derved læringen i interaktionen, således at den innoverende virksomhed har en rimeligt præcis retning at udvikle i og et tydeligt omrids af markedet. Egen produktion af innovationerne er derfor mindre risikabel end i Alaska, hvor markedet er uklart, fordi det endnu ikke er etableret. Samtidig er der ikke samme produktionskompetencer til stede i Alaska som i Island, hverken i de innoverende virksomheder og organisationer, eller i deres nærområder.

13.1.2 Det branchestrukturelle niveau

Det centrale forklaringselement på det branchestrukturelle niveau er tilstedeværelsen af strukturer i fiskeindustrien og den maskinindustrielle sektor, der gør dem til mulige poler i strukturelle spændinger. Det var den teoretiske påstand (Dahmén, kapitel 2.3) at strukturelle spændinger mellem komplementære brancher kan rumme drivkrafter for innovation. Det branchestrukturelle niveau skulle dermed kunne bidrage med mere overordnede forklaringslementer på den innovative aktivitet og tendenser til at omsætte innovationsprocessen til produktion i de to regioner. Hvordan og i hvilket omfang der formidles mellem de komplementær brancher, så de strukturelle spændinger omsættes til innovation og vækst, afhænger af andre institutionelle forhold i rammebetingelserne, herunder om der kan etableres fælles forståelser og koder mellem virksomheder i de komplementære brancher. De mulige komplementære brancher søges i produktionsmiddelindustrien, der forventes at rumme teknologisk viden og produktionserfaringer om maskinfremstilling, og fiskeindustrien, der ved at formulere behov og stille krav kan trække maskinfremstilling i gang.

Organiserede komplementære brancher i Island - ingen komplementaritet i Alaska

Den islandske fiskeindustri er ejet af privatpersoner eller virksomheder, der er bosiddende i Island. I starten af perioden var den endog i stor udstrækning ejet lokalt af enkelte familier eller af lokale organisationer. Mens fiskeindustriene isoleret set var små selvstændige enheder, var de organiseret i én af to eksportorganisationer, der opsamlede viden om produktionsforhold og -behov, samt stod for kontakten til udenlandske kunder. Eksportorganisationerne rummede derfor volumen til at kunne formulere generelle udviklingsbehov, ligesom de havde produktionsnær viden om problemer gennem tætte relationer til de enkelte fiskeindustrier. Organisationerne havde derfor kapacitet til at formidle både generel, mere kodificeret, viden og mere tavst baseret specifik viden om erfaringer og behov. Her overfor stod en mindre, men etableret sektor af produktionsmiddelindustrier. Den var i høj grad orienteret mod fiskerisektoren, primært fiskeriet, med enkelte erfaringer med fremstilling af maskiner eller udstyr til fiskeriet. Der var altså teknologisk viden og produktionserfaring med relevans for fremstilling af maskiner til fiskeindustrien i sektoren. Ved siden af denne vidensbase var der en bred viden om- og opmærksomhed på fiskerisektorens problemer i det islandske samfund, blandt andet som følge af industriens store betydning for den islandske økonomi. Vidensbasen for maskinudvikling og

fremstilling var altså bredere end det umiddelbart fremstår på baggrund af den efter internationale forhold relativt lille produktionsmiddel sektor i Island.

Som komplementære brancher betragtet var der i Island altså dels en fiskeindustri, der var organiseret, så den havde erfaringer og organisatorisk volumen til at kunne formulere krav, investere i udvikling og indgå i udviklingsarbejdet. Her overfor var en mindre produktionsmiddelindustri, med tæt tilknytning til fiskerisektoren, som rummede (eller kunne opsamle) teknologisk viden og produktionserfaringer.

I Alaska havde ingen af de udpegede komplementære brancher samme stærke position til at udgøre poler i strukturelle spændinger.

Der er meget lidt produktionsmiddelindustri, hvoraf en del formentlig er orienteret mod oliesektoren. Den udgør derfor ikke en større arbejdskraftreserve, mens vidensbasen kun i mindre omfang er orienteret mod fiskerisektoren. Fiskeindustriens behov for tekniske løsninger klares enten af en stab af medarbejdere med tekniske funktioner (et antal, der er på højde med ansatte i produktionsmiddelindustrien) eller af reparatører, der tilkaldes fra Seattle eller det øvrige USA.

Den fiskeindustrielle sektor i Alaska er stor mht. produktionsvolumen og ansatte på et stort antal produktionsanlæg i nærheden af fiskebankerne. Hovedparten af anlæggene er imidlertid ejet af et mindre antal fiskeindustrier. Der er ingen overordnet organisering af fiskeindustrien svarende til Island, hvilket blandt andet anti-monopol lovgivningen forhindrer. I branchen er det derfor de enkelte fiskeindustrier, der kan indgå som pol i strukturelle spændinger. Alle de store fiskeindustrier, og mange af de mindre fiskeindustrier, har hovedkvarter i Seattle i delstaten Washington, hvorfra salg og overordnet ledelse foretages, ligesom en del af driftsledelsen er hjemmehørende i Seattle. Det betyder, at hovedparten af viden og beslutningskompetence er koncentreret hos ledelserne i Seattle. Det drejer sig viden om markedsbehov, kompetence til at beslutte hvilke investeringer, der skal foretages, samt viden om problemer og behov i driften, både generelle udviklingsproblemer på baggrund af overblik over mange produktionsanlæg og specifikke udviklingsproblemer med udgangspunkt i driftsledelsernes praktiske erfaringer fra de enkelte anlæg.

De to brancher, der muligt kunne udgøre komplementære brancher med strukturelle spændinger, er altså begge ganske svage i *Alaska*. Der er meget lidt industri med erfaringer i fremstilling af maskiner og andre produktionsmidler i delstaten. De er ikke specielt orienteret mod fiskerisektoren, og udgør en meget begrænset base af arbejdskraft og viden om produktion, for eventuel produktion af maskiner til fiskeindustrien. Mål i antal personer er der større viden og erfaringer omkring løsning af problemer i fiskeindustrien internt på produktionsanlæggene i fiskeindustrien. Disse er dog formentligt primært orienteret mod den daglige konkrete problemløsning, ligesom de ikke har erfaringer med produktion af maskiner. Trods det store omfang af fiskeindustrien i Alaska udgør den heller ikke en komplementær pol i Alaska. Den geografiske struktur på fiskeindustrien betyder, at den viden og erfaring med produktionen i Alaska (dens problemer og behov), der kunne være basis for interaktive læreprocesser er mere koncentreret i Seattle, end noget enkelt sted i Alaska. Der er derfor ikke blot fisk, der eksporteres fra Alaska, men også erfaringer med produktion og behov, der kunne være basis for interaktiv læring.

13.1.3 De samfundsmæssige institutionelle rammebetingelser

De samfundsmæssige institutionelle rammebetingelser udgør en ramme for den branchestruktur, de innoverende virksomheder agerer i, og rummer samtidig institutioner, der indgår i direkte interaktion med virksomhedernes innovationsprocesser. Her diskuteres de samfundsmæssige rammebetingelsers betydning for innovationsprocesserne, samt mere sammentrængt forklaringer på de samfundsmæssige rammebetingelsers udformning.

Forskelle i erhvervsstrukturen

Den generelle erhvervsstruktur som en rammebetingelse forklarer og forstærker billedet af forskellene på komplementære brancher i Alaska og Island.

Begge regioner har et højt BNP pr. indbygger, en meget stor tertiær sektor, herunder en stor offentlig sektor samt en stærkt ressourcebaseret vareeksport, med henholdsvis olie og fisk som dominerende varegruppe. Forskellen på de to regioner er mest markant med hensyn til industriens størrelse. Island har en industriel sektor, der er noget under OECD gennemsnittet, men den rummer både forbrugsvareindustri og produktionsmiddelindustri. I Alaska er forbrugsvareindustrien betydelig mindre end i Island, mens industri med fremstilling af produktionsmidler næsten er fraværende. Islands økonomiske struktur svarer til et lille højindkomstland med primær produktion, mens Alaskas økonomi svarer til et lille lavindkomstland med primær produktion.

I Martinussens termer med vægt på graden af selvcentrering bærer Alaskas økonomi således stadig mange koloniale tegn, med en hovedproduktion af råvarer, der eksporteres relativt uforarbejdede. Island derimod er på vej mod en højere grad af selvcentrering med udvikling af såvel forbrugsvareindustri, som produktionsmiddelindustri⁴.

Produktionsmiddelindustriens størrelse indikerer samtidig omfanget af kvalificeret arbejdskraft for fremstilling af maskiner til fiskeindustrien. Mangel på kvalificeret arbejdskraft fremhæves som et centralt argument for ikke at udvikle produktion i Alaska. Manglen på lokal arbejdskraft i Alaska forventes at ville betyde at stærkt øgede omkostninger til løn, bygning af huse mv. I Island ses også mangel på kvalificeret arbejdskraft, specielt for den perifert lokaliserede maskinproducent Póls.

Veludbyggede institutionelle rammer

De formelle institutionelle rammer er meget veludbyggede i begge regioner, og udgør en betydelig, men forskellig rolle for innovationsforløbene.

Selvom erhvervsstrukturen i de to regioner bærer træk af koloniale økonomier, svarer de samfundsmæssige institutionelle rammer til de moderne vestlige og industrialiserede økonomier, de er eller har været institutionelt forbundet til. Således et fælles konstitutionelt og juridisk system med det øvrige USA i Alaska, og fælles-nordiske traditioner for velfærd og demokrati i Island, egne traditioner og institutionelle systemer fælles med Danmark frem til selvstændigheden i 1944.

Der er en stor veludbygget og velfungerende offentlig sektor både i Island og Alaska. Det er stabile politiske systemer med juridiske institutioner, der er implementeret og

⁴ Her refereres til kapitel 34.2 og Martinussen 1990.

giver sikkerhed for ejendomsrettigheder mv. Uddannelsesmæssigt er der mange ligheder i det akademiske system, mens de faglige uddannelsessystemer er afgørende forskellige.

I Island er det institutionaliseret forskellige former for lærlinge-uddannelser, der sikrer en bred faglige uddannelse af arbejdskraften. Systemerne bygger på generelle krav, der er opstillet af offentlige myndigheder og branchens faglige organisationer. I Alaska sker faglig uddannelse i det akademiske system og som oplæring i enkelte virksomheder, uden at der er nogen institutionaliseret integration af de to typer uddannelse. Der er således ikke udviklet generelle kvalifikationskrav, der sikrer brede faglige uddannelser.

Som udgangspunkt er den islandske fagligt uddannede arbejdskraft dermed bedre forberedt på at møde ny faglige og tekniske problemstillinger, end den amerikanske virksomhedsoptrænede arbejdskraft. Den amerikanske arbejdskraft er trænet til at løse bestemte typer af problemer på en bestemt virksomhed, mens den islandske arbejdskraft med den generelle faglige uddannelse er forberedt på at møde en vifte af problemstillinger indenfor faget.

Det akademiske uddannelsesniveau er højt i begge befolkninger, takket være udbygningen af forsknings- og uddannelsesinstitutioner. I begge regioner er der tætte forsknings- og uddannelsesmæssige relationer ud af regionen, idet mange alaskanere har uddannelse fra før de flyttede til staten, mens en stor del af højere uddannede islændinge har hele eller dele af deres uddannelse fra udenlandske universiteter. I begge regioner er der offentlige forskningsinstitutioner med fokus på fiskeressourcen, fiskeri og i et vist omfang teknologistøtte til fiskeindustrien. Disse institutioner har haft betydning som videnskilder for flere af de undersøgte innovationsforløb i begge regioner. Det er umiddelbart overraskende i sammenligning med tilsvarende undersøgelser, hvor forskningsinstitutioner har mindre betydning for innovation udenfor højteknologiske brancher, se f.eks. Christensen og Kristensen 1994 om Danmark. Det er imidlertid karakteristisk, at relationen til forskningsinstitutionen ikke har bestået af forskning direkte knyttet til det undersøgte innovationsforløb. Marel i Island har været involveret i deciderede forskningsprojekter med universitetet, som er blevet brugt til opbygning af virksomhedens kompetencebase. Marel har dermed med tilskudsmidler opbygget sin kompetencebase, der siden er udnyttet til innovation. I de øvrige tilfælde har universiteterne virket som formidlere af teknologisk viden til processerne.

Der ser ud til at være en tendens i Island, til at fiskeindustrien placeres som den centrale case i forskning og uddannelse også på andre tekniske og videnskabelige institutioner end de rent fiskerierorienterede. I den islandske uddannelse og forskning ses fiskerisektorens problemer ikke i så høj grad som branchespecifikke, som udtryk for almene udviklingsproblemer i fødevarer- eller procesindustri. Dette vil formentlig lette overførslen af viden og teknologi fra andre brancher. Udviklingen af de undersøgte teknologier har ikke været direkte påvirket af politiske institutioner siden forsøget på at koordinere udviklingen af elektroniske vægte i 1978, der måtte opgives efter kort tid. Indirekte har politiske institutioner støttet udvikling og produktion af maskiner til fiskeindustrien i ord og prioriteringer fra fælles-nordiske og islandske fonde til teknologiudvikling.

I Alaska har de politiske institutioner og fonde haft mere direkte betydning for innovation af maskiner til fiskeindustrien. På politisk niveau har der været initiativer til at udvikle fiskeri og fiskeindustri, gennem at analysere sektoren og udpege udviklingsmuligheder. De politiske initiativer har dermed formuleret problemer og udviklingsperspektiver for industrien, der har været retningsgivende for flere af innovationsforløbene, ligesom de er fulgt op af andre offentlige institutioner. Vigtigst i forhold til innovationsforløbene i Alaska er støtte fra Alaska Science and Technology Foundation. Fondens klausuler om deltagere fra Alaska i teknologiudvikling og krav om at teknologien skal være til fordel for Alaskas indbyggere har været med til at holde de innovative processer i Alaska. Fonden har mulighed for at støtte udviklingsprocessen frem til produktion, men formulerer sig ikke omkring etablering af produktion, idet dette ikke er eksplicit politisk mål i Alaska.

De offentlige institutioner omkring forskning og udvikling i de to regioner har således haft en stor betydning for innovationerne. Forskningsinstitutionerne fungerer i flere forløb som vidensleverandører, mens der ikke har været direkte forskningsprojekter i de undersøgte innovationer. Forskningsinstitutionerne har derfor en vigtigere rolle som vidensformidlere, end det ses mange andre steder. Innovationsprocesserne er i begge regioner blevet støttet via offentlige fonde til teknologiudvikling. I Alaska har politiske institutioner initieret flere af innovationsforløbene ved at formulere industriens problemer og udviklingsmuligheder og følge op med støtte fra videnskabs- og teknologifonden.

Historiske og institutionelle forklaringer på forskelle i de institutionelle rammebetingelser

De erhvervsstrukturelle og andre institutionelle rammebetingelser er historisk skabt, men det er også her betingelserne for at udvikle og forandre de hel- eller halvkoloniale strukturer findes.

Historisk har Alaska fungeret som en koloni, hvor den primære produktive aktivitet har været ekstraktion af råvarer, der blev transporteret ud af regionen for at blive forarbejdet. I fiskeindustrien grundlagdes strukturen med laksekonservesindustrien, hvor produktionsanlæg og mandskab fra 1870'erne blev sejlet til Alaska for sæsonen fra Seattle og San Francisco. Ønsket om øget egenkontrol med ressourcer og økonomi har været et politisk tema i Alaska i mange årtier. Således var det et væsentligt argument for at ændre status fra territorium til delstat i 1959, at det ville give Alaskas borgere og regering øget kontrol med egne fiskeressourcer.

I Island har eksporten også været præget af råvarer, her fiskeprodukter. Der har imidlertid været nogen selvforsyning fra landbrugssektoren, der også var meget betydningsfuld med hensyn til beskæftigelse langt op i 1900-tallet. Også i Island har spørgsmålet om kontrol med egne ressourcer været et centralt spørgsmål i de politiske diskussioner omkring relationen til Danmark som kolonimagt. Den stadig større uafhængighed allerede fra 1874 har givet længere tid og stærkere redskaber til at udvikle den islandske økonomi, end tilfældet i Alaska.

Alaskas status som delstat i USA sikrer et flow af økonomiske midler fra det federale niveau til dækning af konkrete opgaver, men begrænser samtidig delstatsregeringens

muligheder for at blokere og ændre de koloniale produktionsstrukturer. Alaskas regering administrerer fiskerettighederne indenfor 3 sømil fra kysten, mens de store fiskeressourcer ud til 200 sømils grænsen er et fælles USA anliggende. Der er således ikke muligheder for at reservere disse ressourcer til borgere i Alaska. Tilsvarende har Alaskas regering ikke mulighed for at opkræve told eller opstille andre barrierer mod konkurrence udefra og således beskytte industri i Alaska.

Island blev selvstændig nation i 1944. Denne status har givet landet en række institutionelle redskaber til at udvikle den industrielle sektor. Først og fremmest har Island sikret sig kontrollen med egne fiskeressourcer, blandt andet gennem flere konflikter med Storbritannien på randen af væbnet konfrontation. Men også tilladelse af eksportmonopoler for at forhindre konkurrence mellem islandske producenter på eksportmarkederne (hvilket samtidig førte til etableringen af eksportorganisationerne, der kunne fungere som krævende brugere), og i perioder brug af devalueringer for at støtte fiskeindustriens eksport.

Mens industrialisering og økonomisk diversificering længe har været en strategi i Island, er den kun langsomt ved at tage form i Alaska. Som omtalt i kapitel 3.2, viser Boserups undersøgelser at et øget befolkningspres på ressourcegrundlaget er en væsentlig drivkraft for teknologisk og økonomisk udvikling. Det relativt lave befolkningstal, jordrente primært fra olie samt status som delstat i USA giver mulighed for en høj levestandard i Alaska på trods af den koloniale produktionsstruktur. Der er derfor ikke et afgørende økonomisk pres for en økonomisk udvikling i retning af skift fra den umiddelbare ressourceudnyttelse. Island er også begunstiget med ressourcerigdomme. Disse er dog begrænsede, blandt andet er der ikke udsigt til mulighed for et større udtag af fiskeressourcen, ligesom der ikke er overregionale strukturer, der sikrer levestandarden i Island. Presset på ressourcerne, og dermed for økonomisk udvikling bort fra ren ressourceudnyttelse, er derfor større i Island end i Alaska.

Halvdelen af regionernes befolkning er koncentreret i henholdsvis Reykjavik og Anchorage. I absolutte tal er de dog begge meget små i international sammenhæng. Beskæftigelsen indenfor henholdsvis industri (bortset fra fødevarerindustri), og fiskeindustri er større i Reykjavik end i Anchorage, både som andel af den samlede beskæftigelse i industrigrupperne, og i absolutte tal. Koncentrationen af industri (bortset fra fødevarerindustri) og af fiskeindustri er altså højere i Islands største bycenter Reykjavik, end i Anchorage. Dette giver potentielt større mulighed for at udvikle et kvalitativt industrielt miljø for innovation af maskiner til fiskeindustrien i Reykjavik. At dette ikke er en nødvendig forudsætning viser dog den islandske virksomhed Póls med en perifer beliggenhed i Vestfjordene.

13.1.4 Opsamling: forklaringer på innovation og produktion af maskiner

Efter diskussionen af forklaringer på hvorfor innovationer af maskiner til fiskeindustrien omsættes til produktion i Island og ikke i Alaska, skal vi her søge at trække forklaringerne op i punktform.

Det centrale forhold til forklaring af forskellen i produktion på baggrund af innovationsprocesserne skal findes i de branchestrukturelle forhold.

I Island udgør fiskeindustri og producenter af maskiner til fiskeindustrien to komplementære brancher med et strukturelt spændingsforhold. Dynamikken bag de islandske innovationer opstår i processen i dette spændingsforhold, hvor problemer formuleres og omsættes til innovation:

- Fiskeindustrien bestod af relativt små enheder som var organiseret i én af to nationale eksportmonopoler, der derfor havde volumen til at kunne formulere generelle krav til teknologi og understøtte teknologiudvikling økonomisk, samtidig med at de kunne formidle kontakt til enkelt fiskeindustrier for viden om de konkrete produktionsproblemer.
- Produktionsmiddelindustrien i Island havde en tilstrækkelig størrelse til at rumme nødvendige teknologiske erfaringer til innovation og produktion, ligesom der allerede var en mindre produktion af maskiner til fiskeindustrien. Sektoren var samtidig generelt opmærksom på fiskerisektoren og havde derfor allerede kendskab til behov og problemer i fiskeindustrien. Mulighederne for skift til nye produkter og produktionsteknologier blev styrket af en bredt kvalificeret arbejdskraft, der derfor havde et fagligt grundlag for at løse nye problemer indenfor deres faglige felt.
- En række netværk med uformelle institutioner lettede interaktionen mellem fiskeindustrien som bruger og maskinproducenterne som producenter, og dannede grundlag for læring og vidensdannelse omkring behov og mulige markeder for de innoverede produkter. Specielt to typer allerede etablerede netværk blev udnyttet i etablering af relationerne: lokalt milieu baseret netværk og nationalt afgrænset fagligt netværk. Det sidste omfattede også forskningsbaserede vidensleverandører i Island.

I Alaska er det ikke spændingsforhold mellem fiskeindustri og mulige producenter af maskiner til fiskeindustrien der udgør innovationsdynamikken. De to sektorer udgør ikke komplementære brancher fordi:

- Erfaringer med drift af Alaskas fiskeindustrier, teknologiske behov og -problemer drænes ud af Alaska. Primært fordi hovedparten af produktionsanlæggene i Alaska er ejet af fiskeindustrier med hovedkvarterer i Seattle, udenfor Alaska. Beslutningskompetence og en stor del af driftserfaringerne fra Alaska koncentrerer sig i hovedkvartererne. Samtidig er en stor del af den øvrige arbejdskraft i fiskeindustrien i Alaska bosiddende udenfor Alaska, hvorfor denne del af produktionserfaringerne heller ikke opsamles i Alaska.
- Produktionsmiddelindustrien i Alaska er af en så begrænset størrelse, at den ikke fungerer som komplementær branche for etablering af produktion af maskiner til fiskeindustrien. Sektoren rummer blot 0,2 % af den samlede beskæftigelse i Alaska. Virksomhedernes aktiviteter er i udstrakt grad orienteret mod oliebranchen, ikke fiskeriet. Det faglige uddannelsessystem med on-the-job training betyder at arbejdskraften i disse virksomheder kun i begrænset omfang er kvalificeret til eventuelt at skifte til en ny aktivitet som produktion af maskiner til

fiskeindustrien. Dette bekræftes ved at de få virksomheder indenfor produktionsmiddelfremstilling kun blev inddraget perifert i de undersøgte innovationsforløb. Innovatørerne havde ikke selv erfaringer med produktion af maskiner og søgte efter disse produktionserfaringer i virksomheder udenfor delstaten Alaska.

- Der er ikke identificeret netværk med uformelle institutioner der sammenbinder maskininnovatører og fiskeindustrien i de undersøgte innovationer. Dette er imidlertid ikke forklaring på manglende produktion af maskiner, da innovationerne rettede sig mod produktion af fiskeprodukter, der endnu ikke er etableret markeder for. Det er derfor begrænset hvilken markedsviden fiskeindustriene ville kunne bidrage med. Samtidig er markedet for maskinerne meget usikkert. På grund af innovationernes karakter er fraværet af netværk derfor ikke afgørende. Det vil de blive, når fiskemarkederne er udviklet. Selvom der ikke er identificeret netværk her, kan det ikke udelukkes, at de er etableret i anden sammenhæng og kan aktiveres, eller hurtigt kan etableres, når behovet opstår. Det er dog en kritisk faktor.

Mens innovation og produktion er en integreret proces i Island på baggrund af dynamikken der ligger i spændinger mellem komplementære brancher, er det en anden dynamik, der trækker innovationerne i Alaska:

- I Alaska er det offentlige eller offentligt støttede institutioner og organisationer, der ud fra interesse i øget job- og værdiskabelse i Alaska trækker innovationerne i gang. Organisationerne har formuleret nuværende og kommende teknologiske behov i fiskeindustrien på baggrund af analyser industriens problemer. Deres interesse er udvikling af markeder og teknologi til flaskehalse i produktionen, ikke etablering af produktion af maskiner i Alaska. De offentlige teknologifonde følger derfor analyserne op med økonomisk støtte til innovation af maskinerne, mens produktion overlades til markeds kræfterne.
- Konsekvensen er, at innovatørerne i Alaska kan styre efter de offentligt formulerede generelle problemformuleringer i innovationsprocessen, men ikke efter specifikke behov på markedet. De offentlige institutioner kan desuden støtte udviklingsprocessen, men ikke give nogen form for garanti eller sandsynlighed for afsætning, hvorfor den direkte kobling mellem innovation og produktion svækkes.

Et centralt element for gennemførelsen af de fleste undersøgte innovationsprocesser er det højtudviklede institutionelle niveau i både Alaska og Island. Det stabile miljø omkring juridiske og politiske institutioner, samt et generelt høj (akademisk) uddannelsesniveau og universitetsmiljøer, der virker som formidlere af viden og teknologi er af stor betydning for innovationerne i begge regioner.

13.2 Innovativ maskinproduktion i nordlige samfund og lokaliseret læring.

Til slut skal betingelserne for at udvikle maskinproduktion i de nordlige samfund mod Arktis diskuteres, og i den sammenhæng muligheder for at basere den på lokaliseret læring.

Som omtalt i kapitel 3 opridses Perez og Soete (1988) fire elementer, der indgår med skiftende vægt i en teknologisk livscyklus' faser. Kapital samt produktionserfaringer med den specifikke teknologi, der er mindst afgørende i den første innovative fase, samt videnskabelig/teknologisk viden og lokaliseringsmæssige fordele, der er afgørende i den første innovative fase. De lokaliseringsmæssige fordele kan være de generelle institutionelle rammebetingelser; uddannelsesniveau, institutionel stabilitet, men her også dynamiske komplementære miljøer og brancher.

De nordlige samfund er generelt karakteriseret ved en halv-kolonial produktionsstruktur; råvareeksport og lidt industri. Alligevel har mange et stort BNP pr. indbygger og en veludbygget offentlig sektor og institutionel struktur. Det økonomiske niveau er baseret på jordrenten fra eksport af enkelte ressourcer eller ved pengeoverførsler fra moderlandene. De arktiske og nordlige lande har derfor allerede en del af forudsætningerne for at indgå i den innovative fase af teknologiens livscyklus – stabile og udviklede institutionelle rammebetingelser, samt ressourcer til et basalt forsknings- og uddannelsessystem, der kan sikre vidensoverførsel til de innovative virksomheder eller organisationer⁵.

For de nordlige samfund er det mest afgørende, om der er strukturer, der rummer relevant teknologisk viden, om der er viden om markedsmæssige behov og problemer som de innovative processer kan styres efter, og om denne viden kan kombineres i innovationsprocessens læreprocesser. Vidensområderne er så specifikke, ofte meget lidt kodificeret, at de bæres af virksomheder i de pågældende brancher. Kan virksomheder i de potentielt komplementære brancher bringes sammen af dynamiske miljøer eller institutioner for formidling af interaktion, er der grundlag for interaktiv læring i en innovationsproces. Industrialiseringen som en strategi for at udvikle en højere grad af selvcentrering må derfor i vidt omfang bygge oven på eksisterende kompetence og viden, der ofte vil være bundet i etablerede industrier eller sektorer⁶.

Det centrale problem for de lavt industrialiserede nordlige samfund er spørgsmålet om der er virksomheder med erfaringer i teknologisk innovation og produktion, primært produktionsmiddelindustri. Der skal være individer og organisationer med så megen erfaring, at de kan indgå i innovations- og produktionsprocessen, sådan at de lokalt kan opsamle erfaringer og akkumulere viden til senere processer. Det behøver imidlertid ikke være store sektorer, der udgør basis for innovation. Det er kvaliteten og kombinationen af erfaringer hos den person, virksomhed eller organisation der fungerer som entreprenør, der er afgørende. Her er også de institutionelle rammer omkring virksomhederne indenfor de relevante sektorer af stor betydning. Formelle og uformelle institutioner, der binder virksomheder sammen på tværs af produktionsmæssige relationer, kan understøtte kombination af viden og erfaringer fra kvantitativt

⁵ Hvilket er en fordel i forhold til mange udviklingslande i den tredje verden, hvor fattigdom, korrupsion og lavt uddannelsesniveau i store dele af befolkningen skaber ustabile institutionelle rammer for produktion.

⁶ Selvom det rummer en fare for lock-in i et traditionelt udviklingsspor, eksempelvis en fortsat stærk ressourceorienteringen som i Alaska.

små enheder, der i større samfund normalt ikke har interaktion. I det omfang de små og mindre arktiske samfund rummer tværgående institutioner, kan viden fra flere sektorer danne grundlag for innovation, hvilket kan kompensere for de numerisk små sektorer i de nordlige samfund.

Specielt erfaringerne fra fiskeindustrien i Alaska viser, at en stor produktion i den råvare- eller forbrugsvareproducerende industri ikke nødvendigvis i sig selv udgør en potentiel pol i et komplementært spændingsfelt med produktionsmiddelindustri, og dermed et grundlag for innovation. Det er i den løbende produktion erfaringer med problemer og behov gøres, som kan omsættes til viden, der er udgangspunkt for innovation. Det er imidlertid akkumulering af erfaringer og formulering af viden om behov der afgørende. Centrale dele af denne viden kan flyttes med driftsledelsen til hovedkvarterer udenfor produktionsområderne, sådan at det ikke er i Alaska (eller andre nordlige samfund) de innovative processer placeres. Basisindustriens funktion som komplementær pol afhænger derfor af den geografiske organisering af industrien. I denne sammenhæng kan den geografiske ejerskabs-struktur have betydning, men vigtigere er den geografiske vidensstruktur i virksomhederne⁷.

Dræning af viden og produktionserfaringer fra de nordlige områder, her fra Alaska, betyder ikke nødvendigvis, at de blot implementeres i hovedkvarterer (i Seattle) som kodificeret viden eller delvis tavs viden knyttet til driftslederne. I afhandlingen er ikke inddraget analyse af innovationer, der knytter an til viden, der akkumuleres i hovedkvarterer udenfor Alaska. Af materialet fremgår dog alligevel flere eksempler på denne type innovationsprocesser. Her ses, at hovedkvarterene samler viden om behov, og tilsyneladende oftest etablerer relationer til maskinproducenter med repræsentation i nærheden af hovedkvarterer, for at få løst de tekniske problemer. Test og tilpasning af teknologien gennemføres imidlertid på produktionsanlæggene i Alaska⁸. Det centrale i denne sammenhæng er imidlertid, at samarbejdet og gensidig tillid ladet til oftest at blive etableret mellem de besluttende hovedkvarterer og maskinproducenter i samme område, ikke mellem ansatte på de enkelte produktionsanlæg og lokale maskinproducenter.

Dette fører over til den sidste diskussion omkring lokaliseret læring. Der er her fokuseret på *geografisk* lokaliseret læring⁹. Fokuseringen på læring bundet til lokaliteten blev allerede fremhævet af Alfred Marshall, med teknologisk 'spill-over' af teknologi og viden mellem brancher som én af flere agglomerationsfordele

⁷ Med hensyn til ejerskab udgør det hjemmestyrejede selskab Royal Greenland en modpol til Alaskas fiskeindustri. Produktionsstrukturen er formentlig stort set den samme, med fangst og primær forarbejdning fortrinsvis i Grønland og den sekundære forarbejdning i Danmark og Tyskland, udenfor det arktiske samfund. Men hvorvidt det grønlandske ejede Royal Greenland kan være et potentiale for maskininnovation i Grønland afhænger af den konkrete struktur for vidensflowet i virksomheden.

⁸ Denne geografiske struktur giver anledning til overvejelser om, hvordan produktionserfaringer omformes for at overføres til hovedkvarterernes akkumulering og igen overføres som input i interaktionen med maskinproducenten. Har viden og erfaringer fra produktionsanlæggene i Alaska samme kvaliteter af tavs og kodificeret indhold efter den er overført til Seattle, som den ville have haft, hvis den indgik i innovationsprocesser i den direkte produktionsammenhæng i Alaska? Videns akkumulering og forandringer i virksomheder lokaliseret flere forskellige steder er her et centralt problem, der dog ligger udenfor afhandlingens felt.

⁹ Altså ikke 'lokalisering', eller binding af læring til bestemte teknologier, som er f.eks. Stiglitz 1987's udgangspunkt.

(Marshall 1936). Afhandlingens forståelse ligger sig op ad diskussionerne af lærende regioner (eksempelvis Saxenian 1990) og innovative miljøer (her er specielt diskuteret Camagni 1991, Crevoisier & Maillat 1991 og Johansson & Spilling 1986). Begrebet om lokaliseret læring er dog primært diskuteret i forhold til forståelsen i Maskell et al. 1998. Bidraget til diskussionen af lokaliseret læring består i en præcisering af begrebet og den foranstående analyse, der lægger en lille bid til det empiriske grundlag for den videre diskussion af lokaliseret læring.

Læringen som grundlag for innovation er nødvendigvis lokaliseret i/hos den lærende organisation eller individ, som nye erkendelser eller forståelsesstrukturer hos den enkelte, eller som en del af virksomhedens rutiner og interaktion med omgivelserne. I denne sammenhæng er det centrale ikke læringen i sig selv, men lokaliseringen af de elementer i omgivelserne, der er afgørende for den lærendes læreproces. For det første rummer omgivelserne elementer, der påvirker den lærende organisation og derved giver anledning til kognition. For det andet rummer omgivelserne institutionelle forhold, der sætter rammer for læringen i interaktionen med omgivelserne, idet de medvirker til at sætte det psykodynamiske klima for interaktionen, der kan blokere eller aktualisere viden og læreprocesser¹⁰.

Lokaliseret læring er derfor i afhandlingen blevet defineret som geografisk lokaliseret, som læring baseret på udnyttelse af en geografisk lokalitets specifikke tavse, vanskeligt flytbare videnselementer samt formelle og uformelle institutioner i lokaliteten, der fremmer udvekslingen af videnselementerne indenfor- eller på tværs af virksomheder og sektorer. Det interessante i regional udvikling baseret på innovation er det altså lokaliseringen af rammer for læreprocesser og tavse videnselementer.

De empiriske undersøgelser demonstrerede lokaliseret læring i Island, der førte til produktion af innoverede produkter, og dermed til økonomisk aktivitet. I Alaska var der ikke på tilsvarende vis de nødvendige institutionelle rammebetingelser for lokaliseret læring i forbindelse med produktion af maskiner til fiskeindustrien.

Selv på dette empiriske niveau er det ikke muligt at komme med generelle udsagn om hvilke videnskilder og institutioner, der er afgørende for, at der kan innoveres maskiner til fiskeindustrien. Det afhænger af sammenhængen; hvilke teknologier der arbejdes med, virksomhedens eksisterende viden og vidensstrukturer, arbejdsrutiner mv. Alligevel fremstår det dog ganske klart, at viden om kundernes behov og viden om kritiske dele af produktionen rummer så mange tavse videnselementer, at disse centrale vidensinput ikke blot bør være til stede i regionen, men også være *tilgængelige* for entreprenøren eller den innoverende virksomhed.

I forhold til hovedparten af tidligere undersøgelser af lokaliseret læring, lærende regioner mv. er det meget små regioner, der er ramme for de undersøgte innovationer. Analysen giver ikke grundlag for at fastslå en mindste 'kritisk masse' af virksomheder, idet kvaliteter, ikke kvantiteter, er afgørende for gennemførelse af innovationsprocesserne. Men der skal dog være en vis portion af kvalificeret viden om behov og teknologiske muligheder og produktionsprocesser, ligesom der skal være organisationer eller virksomheder der kan bære processerne og opsamle den viden og erfaringer, der kommer ud af innovationsforløbene. Det sidste forhold, at opsamle

¹⁰ Dette blev diskuteret i kapitel 2.

erfaringerne, er afgørende for fortsat læring og vækst i regionen. Helt banalt skal der altså være virksomheder eller institutioner, der bærer den kritiske komplementære viden. Rigide strukturer, der blokerer for udveksling og akkumulation af viden om brugerbehov, tekniske løsninger mv., stiller større krav til volumen af de sektorer der rummer videnskilder, mens institutioner og organisering, der letter vidensudveksling mindsker kravet til volumen. Organiseringen af fiskeindustrien i Island omkring salgsorganisationerne er ét eksempel på organisering, der mindsker kravet til volumen. Et andet er universiteternes deltagelse som formidlere af teknisk viden i forhold til flere af innovationsforløbene, der giver dem en mere aktiv rolle i innovationerne i de to regioner, end undersøgelser af innovation i tilsvarende industrier i andre regioner har påvist.

Afgrænsningen af regionen afhænger delvist af fysiske og tidsmæssige afstande til mulige videnskilder, et spørgsmål om infrastruktur. Men det islandske eksempel viser også at udbredelsen og den geografiske afgrænsning af de uformelle institutioner er lige så vigtige for diskussionen af om regionen rummer de nødvendige videnskilder. Mens den ene virksomhed bevæger sig over hele øen for at etablere samarbejde med relevante videnskilder (primært krævende kunder i fiskeindustrien), er den anden virksomhed begrænset til sin nærområde, og har vanskeligt ved at udnytte videnskilder i Reykjavik til andet end levering af standartvarer med embodied viden.

Som opsamling på diskussionen af lokaliseret læring ses, at lokaliseret læring i afhandlingen er defineret som:

- læring baseret på udnyttelse af en geografisk lokalitets specifikke tavse, vanskeligt flytbare videnselementer samt formelle og uformelle institutioner i lokaliteten, der fremmer udvekslingen af videnselementerne indenfor- eller på tværs af virksomheder og sektorer.
- I analyser af regionale vækstmuligheder er det altså lokaliseringen af rammer for læreprocesser og tavse videnselementer, der er det centrale spørgsmål.

Analysens karakter giver ikke grundlag for at bestemme en mindste 'kritiske masse' eller art af strukturer, der skal være til stede i en region, for at give rammebetingelser for innovativ maskinproduktion. Det fremgår dog:

- Der er skal være så megen tavs viden om kundebehov og nøgleteknologier, at disse centrale vidensinput ikke blot er til stede i regionen, men også er *tilgængelige* for entreprenøren eller den innoverende virksomhed.
- I disse småsamfund ser universiteterne ud til at være betydningsfulde formidlere af teknisk viden i forhold til flere af innovationsforløbene.
- For at en innovationsproces kan give anledning til fortsat innovation skal viden og erfaringer fra innovationsprocessen opsamles i regionen; af entreprenøren og dennes virksomhed, eller andre lokale virksomheder eller organisationer.

Referencer

Litteratur

Abrahamovitz, M. and David, P.A. (1995): Technoplogical Change and the rise of intangible investments: The US economy's growth-path in the twentieth century. I: OECD 1995: *Employment and growth in the knowledge-based Economy*, Paris: OECD, s. 35-60.

Afuah, Allan N. & Nik Bahram 1995: The hypercupe of innovation, *Research policy* vol. 24, s. 51-76

Alaska Department of Commerce and Economic Development, 1993: *Scenario planning: Developing a strategy for the future of the Alaska salmon industry*, Anchorage: Division of Economic Development, andt Global Business Network,

Alaska department of Fish and Game (AFDG) 1965-1995: *Commercial fisheries statistics. Alaska 1965 (1966..1983) catch and production*, baseret på Commercial Operators Annual Reports., fra 1984-1995 ikke publiceret, leveret fra AFDG til Gunnar Knapp, ISER.

Alaska Department of Fish and Game 2000: *Commercial fisheries, historical Statistics, Shellfish, Groundfish / Halibut Fisheries*, Alaska Departement of Fish and Game, State of Alaska <http://www.cf.adfg.state.ak.us/>

Alaska Department of Labor 1965-1995: *Statistical Quarterly 1965-1995*. State of Alaska, Department of Labor, employment security division.

Alaska Department of Labor 1997: *Unemployment insurance Actuarial Study and Financial Handbook*, Alaska: State of Alaska.

Alaska Department of Labor 1998: *Alaska Population Overview, 1997 estimates*, Alaska: State of Alaska.

Alaska Department of Labor 2000: *Industry information*, State of Alaska, hjemmeside: <http://www.labor.state.ak.us/research/research/ind.htm>

Alaska Department of labor and workforce development: *Alaska Economic Trends* diverse numre. Employment Security Division.

Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF) 1987: *Surimi - It is American now*, Anchorage, USA: AFDF.

Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF), u.år: Alaska Fisheries Development Foundation Pollock industry Development Program. Final report. Ikke publiceret.

Alaska Historical Library, 1983: *A guide to the Alaska Packers Association records, 1891-1970 in the Alaska Historical Library*. Juneau, Alaska: Alaska Department of Education, Division of State Libraries and Museums.

Alaska Fisheries Development Foundation and Alaska Pacific Seafood 1985: *Agreement between Alaska Fisheries Development Foundation and Alaska Pacific Seafood Inc.* 17/5/1985. Anchorage

Alaska Seafood Marketing Institute 1997: *1997 Directory of Alaska seafood suppliers*, Alaska: ASMI, State of Alaska.

Amin, Ash & Kevin Robins 1991: These are not marshallian times, in: Camagni/GREMI (ed): *Innovation networks: spatial perspectives*, London: Belhaven press.

Amin, Ash, and Nigel Thrift 1995: Territoriality in the global political economy, *Nordisk samhällsgeografisk Tidsskrift*, no 20, mars

Andresen, Bent B. 1991: *Viden om viden - informatik i pædagogisk perspektiv*, u. sted: Athene.

Anon 1969: Catches weighed accurately at sea, i *Electronics Weekly*, London no 14, s. 482, 1969.

Anon 1974a: Electronic control for meat production, i *Food Processing Industry*, April 1974, Sutton, Surrey : IPC Consumer Industries Press Ltd., UK, s. 28 ff.

Anon 1974b: Weighing and checkweighing, i *Food Processing Industry*, July 1974, Sutton, Surrey : IPC Consumer Industries Press Ltd., UK, s.33.

Anon 1974c: Grading by weight, i *Food Processing Industry*, August 1974, Sutton, Surrey : IPC Consumer Industries Press Ltd., UK, s. 32.

Anon 1975: Low-profile Scales, i *Food Processing Industry*, September 1975, Sutton, Surrey : IPC Consumer Industries Press Ltd., UK, s. 44.

Anon 1976: Weigh-sorting boots fish production, i *Food Processing Industry*, February 1976, Sutton, Surrey : IPC Consumer Industries Press Ltd., UK, s. 9.

Anon. 1984a: First Alaskan Surimi Rolls Off Royal Alaskan Line, i *Pacific Fishing*, juli 1984, s.18

Anon. 1984b: Alaska Pacific Wins New AFDFcontract NewsNet, i *Pacific Fishing*, dec. 1984, s. 16

Anon. 1993a: Marel grading by weight and vision. *I World Fishing*, january 1993,s. 2.

Anon. 1993b: Robots set to make breakthrough into the fishing industry. *I World Fishing*, january 1993, s. 8.

Anon. 1995: Industrial food processing equipment, *Market Research reporter* no 6, april 1995 s 125-126

Anon. 1998a: NewsNet. Pinbone machine gets trial, i *Pacific Fishing*, august 1998, s. 20

Anon. 1998b: Pinbone-free wild salmon?, i *Seafood Business*, November/December 1998, Newslin, side 4

Anon.1999: Total bone remover revolution, i *Fishing News International*, January 1999, s. 20.

Anon. 1999c: Total boning system kept back for Alaska, i *Fish Farming International*, January 1999 side 43.

Anon. 1999d, i *Anchorage Daily News*, 13. Marts 1999, forside, business sektionen

Archibugi, Daniele Mario Pianta 1992: *The technological specialization of advanced countries. A report to the EEC on International Science and Technology Activities*, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers,

Argyris, Chris 1992: *On Organizational Learning*, Cambridge Massachusetts: Blackwell Publishers.

Arnason, Ragnar, Sigurður Gudmundsson og Örn D. Jónsson 1992: Den islandske fiskerisektor, i: Hersoug, Bjørn (ed), *Fiskerinæringens hovedtrekk - landanalyser av Danmark, Færøerne, Grønland, Island og Norge*, Nord 1992:30, Københavns: Nordisk ministerråd.

Arrow, Kenneth J. 1996: Technical Information and Industrial Structure, *Industrial and Corporate Change*, vol 5, no 2, s. 645-652

Arrow, Kenneth J. 1962: The Economic Implications of Learning by Doing, *Review of Economic Studies*, Vol XXIX

Asheim, Bjørn, 1996: Learning regions' in a globalised world economy: Towards a new competitive advantage of industrial districts? Konferencepaper fra European Urban and regional studies conference, GB.

ASTF 1998a: *Funded proposals*. Liste genereret fra database på ASTF, Anchorage, Alaska, Alaska Science and Technology Foundation.

ASTF 1998b: *Strategic plan, draft february 6. 1998*. Kopi, Anchorage, Alaska, ASTF.

Babbit, Jerry K. & Kermit D. Reppond 1987: Manufacturing of a crab analog to determine the quality of US Shore-based Produced Surimi, *Marine Fisheries Review*, vol 49, no 4.

Babbit, Reppond, Hardy, Zetterling & Swafford 1986: Effect of washing on the composition and functional stability of minced pollock flesh, i: *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, se Martin and Collette 1990.

Balsiger James 1990: Trends and abundance of walleye pollack off Alaska, i: *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, se Martin and Collette 1990.

Bertrand, Olivier, Marianne Durand-Droupin and Claudine Romani 1994: Issues, problems and perspectives Lessons from an Internationale Debate, i *Apprenticeship: Which Way Foreward*, se OECD 1994a.

Billy, Thomas J: 1990: United States overview, i *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, se Martin and Collette 1990.

Boserup, Ester 1990: *Economic and demographic relationships in development*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Braden, Bill, Joe Handley & Steven Nitah 2000: *Towards a Better Tomorrow Yellowknife*, N.W.T.: 14th Legislative Assembly of the Northwest Territories.

Bradford M. G & W.A. Kent (1992): *Human Geography. Theories and their applications*, Science in Geography 5, 11.impression Oxford: Oxford University press.

Bristol Bay Fishermen 1996: Are We Fishermen Or Fishermice?, *Pacific Fishing*, March 1996

Brown, Martin and Peter Philips 1986: Craft Labor and Mechanization in Nineteenth -Century American Canning. *Journal of Economic History*, vol XLVI, no 3, sept.

Brown, Peter 1976: Precision electronic weighing system, i *Food Processing Industry* december 1976, s. 40 ff.

Brown, Martin & Peter Philips 1986: Craft Labor and Mechanization in Nineteenth-Century American Canning, i *Journal of Economic History*, vol XLVI no 3, sept. 1986, p 743-756

Browning, Robert J. 1974: *Fisheries of the Northe Pacific*. Anchorage Alaska: Alaska Northwest publishing company.

Brunch, Bryan og Alexander Hellemans 1993: *The timetable of technology: a chronology of the most important people and events in the history of technology*, New York, USA: Touchstone.

Buls, Bruce 1998: Wadsworth's Machine Works Pinbones? What Pinbones?, i *Alaska Fisherman's Journal*, November 1998, forside sektion 2

Buls, Bruce 1999a: Ray's Way – In search of the perfect vild salmon fillet, i *Alaska Fishermans Journal*, nov 1999, s. 20.

Buls, Bruce 1999b: 1999 Highliners Award, Ray Wadsworth: If you need i build it, i *National Fisherman*, dec 1999, s. 33-34

Byé, Pascal (1998): The food industry: still a craft industry?, *International journal of technology management*, vol 16, no 7, GB: Inderscience enterprises Ltd, p 655-678

Cabral, Oliveira 1998: Survey on technological innovative behavior in the Brazilian Food industry, *Scientometrics* vol 42, no 2, pp 129-169

Camagni, Roberto 1991: Local 'milieu', uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space., i: Camagni (ed): *Innovation networks: spatial perspectives*, London: Belhaven press.

Christensen m.fl. 1992: Udviklingen i den islandske salgsorganisations struktur i fiskeindustrien., i: Bærenholdt, J.O., R.O. Rasmussen og P. Friis (red) 1993: *Feltkursusrapport, Island 1992..* Vol 1: Indledning og hold 1. Meddelelse nr 75. Roskilde: Publikationer fra Institut for Geografi og Datalogi, Roskilde Universitetscenter.

Christensen, Jesper I. og Arne Kristensen 1994: *Innovation i danske industrivirksomheder. En analyse af industriel innovation i perioden 1990 -1992*, Danmark: Erhvervsfremme styrelsen, erhvervsministeriet.

Cohen, Wesley & Daniel A. Levinthal 1989: Innovation and learning: the two faces of R&D, *The economic Journal*, vol. 99 september, s. 569-596,

Committee on commerce, science and transportation, United States Senate, 1979: *National Fishery Development act. Hearing before the committee on commerce, science, and transportation*, United States Senate. Ninety-sixth congress, first session on S.1656, To provide for a national program of fisheries research and development, and for other purposes. October 3, 1979, serial no 96-50, Washington, USA: Government printin office.

Committee on Merchant Marine and Fisheries, House of Representatives/Ashley, 1980: *American Fisheries Promotion act*. Report., XXth congress, 2d session, rept 96-1138, part 1. , to acc. H.R. 7039.

Connor, John M. & William A. Schiek 1997: *Food processing - an industrial Powerhouse in Transition*, 2. edd. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

Coriat, Benjamin og Giovanni Dosi 1998: The institutional embeddedness of economic change: an appraisal of the 'evolutionary' and 'regulationist' research programmes, i *Institutions and economic change - new perspectives on markets, firms and technology*, se: Nielsen og Johnson 1998.

Crapo, Charles, u år: *Alternate Pink Salmon Forms: final report for a component of AFDFs project: Full utilization of american surimi and other underutilized species*, Alaska Fisheries Development Foundation.
Afrapportering til Alaska Science and Technology Foundation.

Crevoisier, Olivier and Denis Maillat 1991: Milieu, industrial organization and territorial production system: towards a new theory of spatial development, i: Camagni/GREMI (ed): *Innovation networks: spatial perspectives*, London: Belhaven press.

Crutchfield, James A. and Giulio Pontecorvo 1989: King Salmon - from 'the pacific salmon fisheries: A study of irrational conservation, i Mangusso, Mary Childers and Stephen W. Haycox 1989: *Interpreting Alaska's history: An anthology*, Alaska Pacific University Press

Dahmén, Erik 1988: Development Blocks' in Industrial Economics, Scandinavian Economic History Review & Economy and History, Vol XXXVI, no 1

Danielsen, Mogens, Thomas Andersen, Olafur Nielsen og Thorkild Knudsen 1997: *Mål og strategier i den grønlandske erhvervsudvikling*, Viborg: Grønlands Statistik for: Sulisa A/S

Danmarks Statistik 1989: *Statistisk tiårsoversigt 1989*, København, Danmark: Danmarks Statistik

David, Paul A. & Dominique Foray 1995: Accessing and expanding the science and technology knowledge base, *STI review* (Science technology industry) no 16.

De silva, Gosine, Wu, et al (1993): Flexible automation of fish processing, *Engineering applications of artificial intelligence*, vol 6, no 2, p 165-178

Declerck, Francis & Tom Ottowitz 1997: Brioche Pasquier SA: industrializing traditional French baking, i Trail & Grunert (ed) 1997: *Product and Process Innovation in the Food Industry*, London: Blackie Academic & Professional.

Department of commerce and economic development 1994: *Recovering world leadership in Alaska Salmon: scenario, strategy and review*, Alaska: Division of economic development, state of Alaska

Department of community and regional affairs 1999: *Economic Development Resource Guide*, web edition, Juneau, Alaska: State of Alaska, Department of Community and Regional Affairs, Research & Analysis section.

Dommen Edward and Philippe Hein (ed) 1985: *States, microstates and islands*, London: Croom Helm.

Dosi, Giovanni 1988: Sources, Procedures and microelectronic. Effect on innovation, *Journal of Economic literature*, sept, vol XXVI, number 3. p-1120-1171.

Dougherty, W.P. 1978: *Mr. Tashiro Goes to Kodiak*. Alaska Advocate. Dec 7. 1978.

Durand-Droupin, Marianne & Claudine Romani 1994: The Issues, i *Apprenticeship: Which Way Foreward*, se OECD 1994a.

Economagic (2000): *US Employment Data from the BLS* (Bureau of labor statistics), www.economagic.com/blsemp.htm.

Economic commission for Europe 1991: *Food-processing machinery, including packaging techniques*, New York : United Nations.

Eggertsson, Thráinn 1996: No experiments, monumental disasters: Why it took a thousand years to develop a specialized fishing industry in Iceland., *Journal of economic behavior and organization*, vol 30 s. 1-23

Eliassen, Søren 1994: Empirical Experiences on innovation in the North Atlantic Fisheries. I: *The internationalization Process and the Arctic*, se Friis 1994.

Eliassen, Søren 1996: *Teknologiske læreprocesser i Island: Marel og Póls*. Arbejdsrapport nr.128 fra: Rtoskilde: Institut for Geografi og Internationale Udviklingsstudier.

Eliassen, Søren 1997: First interview round in Alaska: New understandings and need for re-design of projekt concept. *NORS NEWS*, issue 5, july, Roskilde: NORS.

Elster, Jon 1983: *Explaining technical change. A case study in the philosophy of Science*, Cambridge: Cambridge University Press.

European Commision 1997: The single market review. Food drink and tobacco processing industry., *The single market review*, 1, vol 1. European Commission, London: Kogan Page

FAO-stat: *FAO Statistical Databases, Nutricion, commodity balances*. Fra hjemmeside: <http://apps.fao.org/> og "<http://apps.fao.org/page/collections?subset=nutrition>"

Federal Standart 369, 1977: *Sanitation standarts for fish plants*, downloadet fra National Marine Fisheries Services: <http://seafood.nmfs.noaa.gov/publications.html>

Fishing news international. London: EMAP Heiway. Diverse numre

Fiskifélag Íslands 1989: *Útvegur 1988*, Iceland: Fiskifélags Íslands.

Fiskifélag Íslands 1993: *Útvegur1993*, Iceland: Fiskifélags Íslands.

Fiskifélag Íslands 1997: *Útvegur 1996*, Iceland: Fiskifélags Íslands.

Florida, Richard 1995: Toward the learning region, *Futures* vol 27, no 5 North Holland: Elsevier Science Publishers BV s. 527-536

Flyvbjerg, Bent 1991: *Rationalitet og magt. Bind I, Det konkrete videnskab*, København: Akademisk Forlag.

Foster, Patrick N. 1997: Lessons from History. Industrial arts/Technology Education as a Case, i *Journal of Vocational and Technical Education*, Volume 13, Number 2

Freeburn, Laurence (ed) 1976: An album of historical photos - The Silver Years of the Alaskan Canned Salmon Industry. *Alaska Geographic*, vol 3, no 4. Anchorage, Alaska.

Freeman, Christopher 1982: *The economics of Industrial innovation*, London: Frances Pinter Limited.

Freeman, Chris 1994: The economics of technical change, *Cambridge journal of Economics*, 18, : Academic Press Limited 463-514

Freeman, Chris and Carlota Perez 1984: Long waves and new technology, *Nordisk tidsskrift for Politisk Ekonomi*. Nummer 17,

Freeman, Christopher and Carlota Perez 1988: Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour, I Dosi m.fl 1988: *Technical Change and Economic Theory*, London and New York: Pinters Publishers.

Fridlund, Mats 1999: Schumpeters Tvillingar, utvecklingsblock och sociotekniska system i studiet av industriell förändring, *Polhem, tidskrift för teknikhistoria*, 1999/1 Stockholm: Svenska nationalkommitén för teknikhistoria (snt) vid Kungliga Vetenskabsakademien.

Friis, Peter (ed.) 1994: *The internationalization Process and the Arctic*. Proceedings from Nordic Arctic Research Forum Symposium 1994, Research Report no 107, Roskilde: Department of Geography and International Development Studies.

Fröbel, Folker, Jürgen Heinrichs & Otto Kreye 1980: *The new international division of labour. Structural unemployment in industrialised countries and industrialisation in developing countries*, Cambridge, GB: Cambridge University Press.

Frøslev Christensen, Jens 1992: *Produktinnovation -proces og strategi.*, Hvidovre: Erhvervsøkonomisk forlag I/S

Gay, Joel, 1993: AK Salmon Industry Upgrade, *Pacific Fishing* may 1993

Galizzi and Venturini 1996: Product innovation i the food Industry: Nature, Characteristics and Determinants, in Galizzi and Venturini (ed) 1996: *The Case of the Food Industry*, Heidelberg: Physica-Verlag.

Goldsmith, Scott 1998: *From oil to Asseets: Managning Alaska's New Wealth*, USA: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska Anchorage

Goldsmith, Scott & Terese Hull, 1994: *Tracking the Structure of the Alaska Economy: The 1985 ISER Map Economic Database*, USA: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska Anchorage

Goldsmith, Scott & Terese Hull 1997: *Alaska Gross State product: 1963 to 1996*, USA: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska Anchorage.

Goldsmith, Scott, Terese Hull, Stephen Colt 1985: Monitoring the performance of the Alaska Economy: The 1985 ISER Map Economic Database, USA: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska Anchorage.

Granovatter, Mark 1985: Economic action and social structure: The problem of embeddedness, *AJS* vol 91 no 3 , s. 481-510

Gray, Glenn T. 1990: *Foreign Ownership of Alaska Processing Facilities*. Legislative Research Agency Memorandum 90.167. Alaska State Legislature.

Grilliches Z. 1960: Hybrid Corn and the Economics of Innovation, *Science*, 29 july 1960 275-280,

Grunert, Klaus & Tom Ottowitz 1997: Neumarkter Lammsbräu: brewing beer for greens, i Trail & Grunert (ed) 1997: *Product and Process Innovation in the Food Industry*, London: Blackie Academic & Professional , s. 99-111

Grønlands Basesselskab, Sulisa og Grønlands Arbejdsgiverforening 1997: *Den fjerde søjle : erhverv med fremtid*. - Nuuk : Grønlands Arbejdsgiverforening.

Gwinn, Sharon E. 1992: Development of Surimi Technology in the United States, i Lanier & Lee (ed) 1992: *Surimi technology*, New York: Marel Dekker Inc.

Hagstofu Islands 1984: *Tölfræðihandbók 1984* (Statistical abstract of Iceland 1984) Reykjavik: Hagstofa Islands.

Hagtiðindi 1989: *Hagtiðing* (Statistisk månedsoversigt) februar 1989. Reykjavik, Iceland: Hagstofa Islands.

Hagtiðindi 1990: *Hagtiðing* (Statistisk månedsoversigt) februar 1990. Reykjavik, Iceland: Hagstofa Islands.

Hagtiðindi 1995: *Hagtiðing* (Statistisk månedsoversigt), januar 1995. Reykjavik, Iceland: Hagstofa Islands.

Hagtiðindi 1996: *Hagtiðing* (Statistisk månedsoversigt), januar 1996. Reykjavik, Iceland: Hagstofa Islands.

Hansen, Mogens et al 1997: *Psykologisk-pædagogisk ordbog*, København: Gyldendal.

Hansen, Otto Ditlev & Erik Juul Jørgensen 1990: *Food technology in Denmark - food processing machinery and equipment*, Ministry of foreign affairs and the institute for food studies and agroindustrial development, København : Udenrigsministeriet.

Hansen, Povl A. og Göran Serin 1989: *Plast : fra galanterivarer til "high-tech" : om innovationsudviklingen i plastindustrien*, København: Akademisk forlag.

Hansen, P.A. & G. Serin 1999: Materials and strategies for successful innovation and competition in the metal packaging industry, *Technology in Society* vol. 21, North Holland: Elsevier Science Ltd 307-322

Hansen, Povl A. 1998: *Learning, Structural and Technological change*, Working paper no 138, Nors paper no 38. Roskilde, Denmark: Publications from Geography. Department of Geography and Internationale Development Studies, Roskilde University.

Hansen, Povl A. og Göran Serin 1996: *Lavteknologiske produkter og innovationsprocesser - de skjulte lære- og innovationsprocesser i "lavteknologibrancher"*, Roskilde. Danmark: Publikationer fra institut for geografi og internationale udviklingsstudier, Forskningsrapport nr 113.

Harrison, Kelley & Grant 1996: Innovative Firm behavior and Local Milieu: Exploring the intersection of agglomeration, firm effects and technological change, *Economic Geography*, vol 72, no 3, July 1996

Háskóli Íslands: Rannsóknarlisti. (Liste over forskningsprojekter på Íslands Universitetet) <http://www.sushi.hi.is/sus.htm>

Hayter, Roger 1997: *The dynamics of industrial location. The factory, the firm and the production system*, England: John Wiley & Sons Ltd.

Heckscher, Eli F. 1991: Heckscher-Ohlin trade theory. Eli f. Heckscher and Bertil Ohlin, translated, edited and introduced by Harry Flam and June Flanders, Cambridge, Mass. : MIT Press.

Hickel, Walter, 1992: *Salmon Strategy Task Force Recommendations*, State of Alaska, Department of Commerce and Economic Development, Division of Economic Development

Hippel, Eric von 1988: *The sources of Innovation*, Oxford: Oxford University Press

Hodgson, G.M. 1989: Institutional economic theory: the old versus the new. *Review of Political Economy* 1, London: s. 249-269,

Holmes, Krys & Chris Riley 1987: Surimi plant, kapitel 30 i Bartholomai, Albert (ed) 1987: *Food Factories. Processes, Equipment, Costs.*, FRG: VCH Verlagsgesellschaft mbh.

Hudson, Ray 1999: The learning economy, the learning firm an the learning region: a sympathetic critique of the limits to learning, *European urban and regioal studies*, vol 6(1)

Hulst, Noé and Beverly Olds 1993: On high tech snobbery, *Research Policy* vol 22, North Holland: Elsevier Science Publishers BV s. 455-462

Hägerstrand, Torsten 1952: *The propagation of innovation waves*, Lund Studies in Geography, Serie B. Human Geography no 4. Lund: Lund Studies in Geography s. 3-19

Håkansson, Håkan 1989: *Corporate technological behavior. Co-operation and networks* GB: Routeledge.

Iceland bureau of statistics 1996: *Landshagir* 1996 statistical yearbook of Iceland, Reykjavik, Iceland: Hagstofa Islands.

Iceland bureau of statistics 1997: *Landshagir* 1997 statistical yearbook of Iceland, Reykjavik, Iceland: Hagstofa Islands.

Iceland bureau of statistics 1998: *Landshagir* 1998 statistical yearbook of Iceland, Reykjavik, Iceland: Hagstofa Islands.

The Icelandic Research Council 2000: *The Economic Context of The Icelandic Research Council*: http://www.rannis.is/english/rannis/the_economic_context.html.

Illeris, Knud 1999: *Læring - aktuel læringsteori i spændingsfeltet mellem Piaget, Freud og Marx*, Gylling: Roskilde Universitetsforlag.

Ingólfsson, Björgvin Njáll uden år: *Resultater af et projekt om automatisering i fiskefiletfabrikke*, Reykjavik, Island: Virkni/Cimfisk.

Japan Machinery Importers Association, Japan's Machinery Imports and Markets, no. 2, 1989, i *Nyt fra Instituttet for Fødevarestudier og Agroindustriel Udvikling*, Hørsholm, Danmark, no 2, 1989.

Jeffrey, Sue 1998: Pinbone remover could go to sea, *Kodiak Daily Mirror*, March 24, 1998, side 12.

Jensvold, Betsy A. 1994: *Foreign Ownership of Fish Processing Facilities*. Legislative Research Agency Memorandum 94.048. Alaska State Legislature.

Johannisson, Bengt og Olav B. Spilling 1986: *Lokal næringsutvikling - entreprenørskap og nettverksstrategier i noen norske og svenske kommuner*, Oslo: Universitetsforlaget

Johnson, Björn 1992: Institutional Learning, i: *National Systems of Innovation*.se Lundvall, Bengt-Åke (ed) 1992.

Jónsdóttir, Ingibjörg & Guðmundur R. Árnason, uden år: *Vocational training in Iceland*. web publication: Icelandic Leonardo Centre.

Jonsson, Ivar 1995: *West-Nordic countries in crisis: neo-structuralism, collective entrepreneurship and microsocieties*, Copenhagen: New Social Science Monographs.

Jónsson, Örn D. 2000: Regional aspects of the Icelandic Innovation System, Ph.d. afhandling, Institute of Geography and International Studies at Roskilde University Centre, Ikke publiceret.

Jung, Helen, 1998: Inventor bets it all on fillet device, i *Anchorage Daily News* July 26, 1998, forside, business section.

Jørgensen Erik Juul 1986: *Food processing equipment industry in the ECE region. Structure and prospects.*, Hørsholm: The institute for food studies and agroindustrial development.

Karnøe, Peter 1991: *Dansk vindmølleindustri - en overraskende international succes*, Gentofte: Samfundslitteratur.

Kelly, Brian 1990: The 1985 Alaska Pacific Seafoods surimi production experience. I *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, se Martin and Collette 1990. s. 247-253.

Kinoshita, Grieg and Terry 1996: *Economic status of the groundfish fisheries off Alaska, 1994*, U.S. Dep. Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-62. Seattle, Washington: NOAA

Kinoshita, Grieg and Terry 1997: *Economic status of the groundfish fisheries off Alaska, 1996*,

Kinoshita, Richard K., Angie Greig, Dave Colpo Joseph M. Terry, 1996: *Economic status of the groundfish fisheries off Alaska, 1996 (Preliminary)*, Washington, USA: Socioeconomic task, m.f. Seattle.

Kline, Stephan J. & Nathan Rosenberg 1986: An overview of innovation, i Landau & Rosenberg (ed) 1986: *The positive sum strategy. Harnessing technology for economic growth*, Washington DC: National Academy Press,

Knapp, Gunnar and Terrence Smith, 1991: *The Alaska Seafood Industry*. Anchorage: Institute of Social and Economic Research, UUA-Anchorage.

Knudsen, Christian 1993: Modelling rationality, institutions and processes in economic theory., In: Mäki, Gustafsson and Knudsen (ed) 1993: *Rationality, institutions & 'economic methodology'*. London: Routledge.

Knudsen, Christian 1997: Økonomisk metodologi, bind 2. Virksomhedsteori og industriøkonomi, København: Jurist- og Økonomforbundets Forlag.

Knudsen, Christian (red) 1989: *Institutionalismen i samfundsvidenskaberne*, Gylling: Samfundslitteratur.

Krogh, Lars 1994: Information Management and Innovations - in Natural Resource Based Regions, I: *The internationalization Process and the Arctic*, se Friis 1994.

Krugman, Paul 1991: History and industry location: The case of the manufacturing belt, *The American Economic Review*, vol 81, no 2 s. 80-83

Kvale, Steiner 1983: The qualitative research interview - a phenomenological and a hermeneutical mode of understanding, i Fog, Jette og Steinar Kvale 1983: *Artikler om interviews*, Aarhus Universitet: Center for kvalitativ metodeudvikling, psykologisk institut.

Lanier, Tyre and Chong M. Lee (ed) 1992: *Surimi technology*, New York: Marel Dekker Inc.

Lave, Jean & Etienne Wenger 1991: *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*, USA: Cambridge University Press.

Layton, Edwin T. Jr. 1971: Mirror Image Twins: The communities of Science and Technology in 19th-Century America, *Technology and Culture* - vol 12, s. 562-580

Layton, Edwin T. Jr. 1974: Technology as knowledge, *Technology and Culture* - vol 15,

Lee, Chong M. 1984: Surimi Process Technology, *Food Technology* 38(11) s 69-80, Institute of Food Technologist. Her fra *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, se Martin and Collette 1990.

Llyod, A.K., 1976: Computer controlled food processing, i *Food Processing Industry* december 1976, Sutton, Surrey : IPC Consumer Industries Press Ltd., UK, s. 25 ff.

Lodestar – Alaska: Alaska Fisheries Development foundation. Diverse numre

Lorenzen, Mark 1998: *Information cost, learning and trust Lessons from co-operation and higher-order capabilities amongst geographically proximate firms*. DRUID working paper no 98-21,

Lundberg, Erik 1961: Produktivitet och räntabilitet. Studier i kapitalets betydelse inom svenskt näringsliv, Stockholm: Studieförbundet Näringsliv och samhälle.

Lundvall, Bengt-Åke 1985: *Product Innovation and User-Producer Interaction*, Industrial Development Research Series No. 31, Aalborg: Aalborg University Press.

Lundvall, Bengt-Åke 1988: Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation., i Dosi et.al (ed) 1988: *Technical Change and Economic Theory*, London and New York: Pinter Publishers.

Lundvall, Bengt-Åke 1988: Teknologifaktoren og innovationsprocessen, i Kalus Nielsen (red) 1988: *Nyere udviklingslinier i økonomisk teori*. København: Jurist og Økonomforbundets forlag.

Lundvall, Bengt-Åke (ed) 1992: *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinters Publishers.

Madsen, Lars Dyrlov, 2000: *Fiskeriafhængighed i 1890érnes Grønland?*, arbejdspapir nr 156, Roskilde: Publikationer fra Geograf, Institut for Geografi og Internationale Udviklingsstudier, Roskilde Universitetscenter.

Maidique, Modesto og Billie Jo Zirger 1985: The new product learning cycle, *Research policy* vol.14, North Holland: Elsevier Science Publishers BV, s. 299-313

Malecki, E.J. 1997: *Technology & Economic Development*, Harlow: Addison Wesley Longman Limited.

Malmberg Anders & Peter Maskell 1996: Proximity, institutions and learning - toward an explanation of industry agglomeration and regional specialization., paper på NordREFO seminar maj/june 1996

Malmberg, Anders 1997: Industrial geography: location and learning, *Progress in human geography*, 21, 4, s. 573-582

Marel 1984 og 1985: *Marel frettir* (nyheder fra Marel), nr. 1 1984 og november 1985, Reykjavik: Marel hf.

Marel hf 1991-1995: *Ársskýrsla Marel hf* (Marel årsberetninger 1991-1995). Reykjavik, Iceland.

Marketing Alaska. Seafood sector 1998: *Marketing Alaska. The Governor's Economic Development Initiative*. Internet: <http://www.dced.state.ak.us/marketalaska/market.htm>

Marshall Alfred 1936: *Principles of Economics*, eighth ed., London UK: MacmillianAnd Co. Limited.

Martin, Roy and Robert L. Collette (ed) 1990: *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, National Fisheries Institute Washington, DC., New Jersey: Noyes Dat Corporation.

Martinussen, John (1980): Om økonomiske og sociale forudsætninger for staternes økonomiske politik i den tredje verden -nogle generelle overvejelser med udgangspunkt i empiriske studier af Sydasiens, *Den Ny Verden*, 14. årgang nr 3/4, 1980, s. 30-59

Martinussen, John Degnbol 1994: *Samfund, stat og marked. En kritisk gennemgang af teorier om udvikling i den 3. Verden*, Skive, Danmark: Mellemlfolkeligt samvirke.

Maskell, Peter 1986: *Industriens flugt fra storbyen. Årsager og konsekvenser*, København: Erhvervsøkonomisk forlag.

Maskel, Peter & Anders Malmberg 1995: Localised Learning and industrial competitiveness, Brie Working paper 80, presentet at Regional Studies Association European Conference, maj 1995

Maskell, P., Eskelinen, H., Hannibalsson, I., Malmberg, A., and Vatne 1998: *Competitiveness, Localised Learning and regional Development. Specialisation and prosperity in small open economies*, London and New York: Routledge.

Masson, Jack and Donald Guimary 1981: Asian labor contractors in the alaskan canned salmon industry: 1880-1937. *Labor history*, vol 22, no 3, summer 1981
New York: Labor history, The Tamiment Institute.

Matulich, Scott 1993: Get Smart, a fisheries economist advises the Alaskan industry on the need for market intelligence, i *Pacific Fishing*, June 1993

McBeath, Gerald and Thomas Morehouse, 1994: *Alaska Politics and Government*, USA: University of Nebraska Press.

Mecklenburg 1982: *Alaskan Pollock: Is it a red heering?*, conference report, Anchorage, Alaska nov. 1981., AFDF Alaska Office of Commercial Fisheries Development and National Marine Fisheries Service

Michell, Chris, 1993: AFDF: Catalyst for Alaska's salmon industry development, i *Lodestar*, 1993, vol XI, no 1. Anchorage, Alaska: AFDF.

Molina, Alfonso 1999: Understanding the role of the technical in the build-up of sociotechnical constituencies, *Technovation* vol 19, North Holland: Elsevier Science Ltd. s. 1-29

Mowery, David & Nathan Rosenberg 1979: The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies, *Research Policy*, North Holland: Elsevier Science Publishers BV s. 102-153

Myrdal, Gunnar 1957: *Economic Theory and Under-developed Regions*, London : Gerald Duckworth,

Myrdal, Gunnar 1970: *The Challenge of World Poverty. A world Anti-Poverty Program in Outline*, New York : Pantheon Books.

Naske, Claus-M. & Herman E. Slotnick 1987: *Alaska A History of the 49 th State.*, 2. ed., Norman and London: University of Oklahoma Press.

NBER-CES: *Census Manufacturing Industry Productivity Database*. Fra hjemmeside: <http://www-nber9.nber.org/nberces/>

Nelson, Richard R. 1995: Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change, i *Journal of Economic Literature*, vol XXXIII (March 1995), pp 48-90

Nelson, Richard R. and Sidney G. Winter 1982: *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge, Mass.: The belknap press of harvard university press.

Newell, Dianne 1988: The rationality of Mechanization in the Pacific Salmon-Canning Industry before the Second World War, *Business History Review* vol 62, Winter 1988, The president and Fellos of Harward College. s. 626-655

Newell, Diane 1988b: Dispersal and concentration: the slowly changing spatial pattern of the British Columbia salmon canning industry, *Journal of Historical Geography* 14, 1 1988, s. 22-36, Plymouth, GB: Latimer Trend & Company Ltd.

Nicklason, Peter (1993): Applied technology in the high seas fishing industry, *Journal of Aquatic Food Product Technology*, vol 2 (2) : Haworth Press

Nicolas, Francois 1996: Combined Roles of Process and Product innovation in the food industries, i Galazzi and Venturini (ed) 1996: *Economics of innovation: The case of Food Industry*. Heidelberg: Physica-Verlag

Nielsen, Klaus og Björn Johnson 1998: *Institutions and economic change - new perspectives on markets, firms and technology*, European Association for evolutionary political economy, Cheltenham,UK: Edward Elgar.

Nordal, Jóhannes & Valdimar Kristinsson (eds) 1987: *Iceland 1986 - handbook published by the central bank of Iceland*, Reykjavik, Iceland: The central bank of Iceland.

Nordic statistical secretariat (ed) 1991: *Yearbook of Nordic Statistics 1991*, Copenhagen: Nordic council of ministers.

Nordic statistical secretariat (ed) 1993: *Yearbook of Nordic Statistics 1993*, Copenhagen: Nordic council of ministers.

Nordic statistical secretariat (ed) 1999: *Yearbook of Nordic Statistics 1999*, Copenhagen: Nordic council of ministers.

North, Douglass C. 1990: *Institutions, institutional change and economic performance*, USA: Cambridge University Press, USA

North, Douglass C. 1994: Economic Performance Through Time, *The American Economic Review*, june 1994, vol 84, number 3. American Economic Association, Wisconsin, USA: George Banta Co.

North, Douglass, C. & John J. Wallis 1994: Integrating Institutional Change and Technical Change in Economic History. A Transaction Cost Approach, *Journal of Institutional and Theoretical Economics* (JITE) 150/4 (1994), s. 609-624

North, D & R.P. Thomas 1973: *The rise of the western world. A new economic history*, USA: Cambridge university press.

NPAFC (1997): *Statistical yearbook*. North Pacific Anadromous Fisheries Council, Vancouver, BC. Canada. (via fil)

NPFMC (North Pacific Fishery Management Council) 1998: BSAI pollock sector profiles 1998, appendix 1 til møde i Anchorage 8. Maj 1998.

Nyström, Harry and Bo edvardsson 1982: Product innovation in food processing - a Swedish survey, *R&D management*, vol. 12, no. 2, pp 67-72

O'Bannon, Patrick 1982: Technological Change in the pacific coast canned salmon industry 1900-1925: a case study, *Agricultural history*, vol 56, no 4, The agricultural history society, university of California Press.

Odgaard, Mads H. 1998: *The 'misplacement' of learning into economic geography?*, Working Paper no 132. Roskilde, Denmark: Publications from the Department of Geography and International Development Studies. Roskilde University.

OECD 1973: *Reviews of national science policy - Iceland*, Paris: OECD.

OECD 1983: *Reviews of national science policy - Iceland*, Paris: OECD.

OECD 1986: *OECD science and technology indicators, no 2: R&D, invention and competitiveness*, Paris: OECD

OECD 1992a: *Oslo manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data : the measurement of scientific and technological activities*, Paris: OECD Statistical office of the European Communities.

OECD 1992b: *Technology and the economy. The key relations*, Paris: OECD.

OECD 1993: *Iceland - Science, Technology and Innovation Policies*. Paris: OECD.

OECD 1994: *OECD Economic Surveys 1993-1994, Iceland* Paris: OECD.

OECD 1994a: *Apprenticeship: Which Way Forward*, Paris: OECD.

OECD 1997: *Education at a glance, OECD indicators, Centre for educational research and innovation, indicators fo education systems* Paris: OECD.

OECD - Directorate for Science, Technology and Industry, ad hoc group on multinational enterprises 1979: *Impact of multinational enterprises on national scientific and technical capacities - Food industry*. Paris: OECD.

Okada, Minoru 1990: The history of surimi and surimi based products in Japan, i *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, se Martin and Collette 1990.

Olafsson, Rögnvaldur og Agúst H. Ingthórsson (ed) 1992: *Quality Issues in the Fish Industry*, The research Liaison Office, Iceland: University of Iceland.

Olafsson, Rögnvaldur og Thórd Vigfússon 1978: *Aukin Sjálfvirkni í frystihúsum (Øget automatisering i frysehuse)*. RH-78-7, Reykjavik: Raunvisindastofnun Háskólans.

Olesen, Henning Salling 1986: Faglig bredde og almen kompetence i de erhvervsfalgie grunduddannelser. Uden sted og forlag

Orth, Frank & W. Patrick Dougherty 1980: *Foreign Investment in the Alaska Seafood Industry*. Prepared for the House Interim Committee on Foreign Investment of the Alaska state Legislature.

Paldam, Martin 1994: *Grønlands økonomiske udvikling. Hvad skal der til for at lukke gabet?*, Oxford: AarhusUniversity press.

Parker, Donna 1996: How you gonna calm'em down on the farm after they've seen Chile, i *Pacific Fishing*, march 1996, p 62-69.

Parsons, L. S 1993: *Management of Marine Fisheries in Canada*. Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences, 225. Canada: National Research Council of Canada.

Pavitt, Keith 1984: Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory, *Research Policy* vol 13, s. 343-373

Perez, Carlotta og Luc Soete 1988: Cathing up in technology: entry barriers and windows of opportunity, s. 459- i *Technical Change and Economic Theory* se: Dosi et al. 1988.

Peyton, Paul 1993: *Pink Salmon Product Development Project 1985-1987, Boneless-Skinless Blocks and Logs*, Juneau: Alaska Department of Commerce and Economic Development.

Pianta, Mario & Valentina Meliciani 1996: Technological Specialization and Economic performance in OECD Countries, *Technology analysis & Strategic Management*, vol 8, no 2, Journals Oxford Ltd.

Piore, M., & C. Sabel. 1984: *The second industrial divide: possibilities for prosperity*, New York: Basic Books.

Pistoll, Baker and Miller 1980: *Alaska Fisheries Labor Statistics, bottomfish labor study, part IV*, Prepared in cooperation with the office of the governor, bottomfish coordinator Jim Edenso and the Division of policy development and planning Dave Allison

Polanyi, Michael 1966: *The tacit dimension*, Garden City, New York: Doubleday & Company inc.

Póls Rafeindavörur hf 1991-1994: *Póls Rafeindavörur hf Ársreikningur* (ársregnskaber 1991-1994). Isafjörður Island.

Pols 2000: *The story of Pols*, på <http://www.pols.is/story/HisPols.htm>

Qpat-US: Database over US-patenter, <http://www.qpat.com/>

Raizen, Senta A. 1994: Learning and Work: The Research base, i OECD 1994: *Vocational Education and Training for Youth: Towards Coherent Policy and Practice*, Paris: OECD.

Rama, Ruth 1998: Productive inertia and technological flows in food and drink processing, *International journal of technology management*, vol 16, no 7, GB: Inderscience enterprises Ltd.

Rannsóknarráði Íslands (Islands statens forskningsråd) 1991 og 1992: *Oversigt over F&U aktiviteter i islandske firmaer*. Internt materiale.

Rasmussen, Jørgen G. 1990: *Udviklingssamarbejde i industrien. Konkurrenceevne, budget og kalkule, afstand og kultur, struktur og dynamik*, Nordtek. Industri og handelsstyrelsen, Aalborg: Institut for produktion, AUC

Rearden, Jim (ed) 1983: Alaska Salmon Fisheries. *Alaska Geographic*, vol 10, no 3.

Redmayne, Peter 1983: Alaska's Seafood Industry Comes of Age. The last frontier lokks to the Lower 48, i *Seafood Leader*, Winter 1983, s 33 ff

Research comittee, members of Institute of Food Technologists 1988: The Growth and economic impact of the food processing industry: A summary report., *Food Technology*, may 1988

Rice, Randy 1999: Quality Corner, i *Marketline*, Juneau: Alaska Seafood Marketing Institute, October 1999.

Richards, Robert R. 1989: *Alaska business and industry: an illustrated history*, Northbridge Calif.: Windsor Publications.

Rogers, Everett M. 1995: *Diffusion of Innovations*, 4. ed, USA: The Free Press.

Rogers, George W., 1962: *The future of Alaska. Economic Consequences of Statehood*. USA: The John Hopkins Press.

Rolfo, Vagilio and Vitali 1993: Small firms and technological development in the food processing machinery industry: the case of pasta and other cereal derivative machines in Italy, *Small Business Economics*, vol. 5, NL: Kluwer Academic Publisher. S. 307-317.

Roppel, Patricia 1982: Alaska-s Salmon Hatcheries 1891-1959. Portland, Oregon, USA: National Marine Fisheries Service.

Rosegrant, Susan and David R. Lampe 1992: *Route 128 Lessons from Bostons High-tech community*, USA: Basic Books, Harper Collins Publishers.

Rosenberg, Nathan 1982: *Inside the black box: Technology and economics*, USA: Cambridge University Press.

Rosenberg, Nathan & L.E.Birdzell Jr. 1986: *How the west grew rich. The Economic transformation of the industrial World*, New York, USA: Basic Books, Inc, Publishers.

Rostow, W.W. 1962: *The process of Economic Growth*, 2. ed. New York: WW Norton & Company Inc.

Rothwell, Roy 1994: Industrial innovations: Success, Strategy, Trends, i Dodgson, Mark and Roy Rothwell (eds) 1994: *The handbook of industrial innovation*, Aldershot: Edward Elgar

Ryan, Robert 1990: A Japanese food concept and American Technology: The best of east and west, i *Proceedings of the international symposium of Engineered seafood including surimi*, se Martin and Collette 1990. s. 470-471.

Ryco 2000: *Product sheet: #800 Weighing machines*, fra <http://www.rycomachine.com/800.htm>

Salmon market bulleting, Alaska: Salmon Market Information Service. Diverse numre: http://seamarkets.alaska.edu/smb_june.htm

Saxenian, AnnaLee 1990: Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley, *California Management Review*, Fall 1990, vol 33, no 1.

Saxenian, AnnaLee 1994: *Regional Advantage - culture and competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge: Harvard University Press

Sayer, Adrew 1992: *Method in social science : a realist approach*. - 2. ed., London: Unwin Hyman.

Schein, Edgar H. 1986: *Organisationskultur og ledelse - et dynamisk perspektiv*, København: Forlaget Valmuen.

Schumpeter, Joseph A 1991: *Essays on entrepreneurs, innovations, business cycles and the evolution of Capitalism*. Ed by Richard V. Clemence., New Brunswick, N.J: Transaction Publishers, 7 udvalgte artikler

Scott, AJ 1995: The geographic foundations of industrial performance, *Competition and change*, vol 1 s. 51-66

Scott, Allen J. og Jan Maarten de Vet 1992: The southern California medical device industri: Innovation, new firm formation and location, *Research policy* vol. 21, North Holland: Elsevier Science Publishers BV, s. 145-161

Scott, W.R. 1995: *Institutions and organisations*, London: Sage Publications.

Seafood international. Surrey, UK: Quantum Publishing Ltd. Diverse numre

Shapiro, Steve 1997: Compete or Go Bust, i *Pacific Fishing*, May 1997, s. 31.

Shaw, Daniel 1995: The power of positive processing, i *Seafood Leader*, vol 15, no. 3, May/June 1995.

Smiley, Scott m.fl. (u.år): ansøgning til US Department of Agriculture om udviklingsstøtte til pinbone machine. Internt materiale

Smiley, Scott m.fl. (u.år): udkast til ansøgning om støtte til Alaska Science and Technology Foundation. Internt materiale

Smith, Larry J. 1992: Automatic salmon pin-bone puller. Final report for Alaska Science and Technology Foundation. Grant # 89-01-016, Innerspace Technologies of Alaska Inc. (Upubliceret rapport til ASTF)

Solow R. 1957: Technical Change and the Aggregate Production Function, i *Review of Economics and Statistics*, August 1957, p 312-320, her fra Rosenberg 1971: *The economics of Technological Change*, Middlesex, England: Penguin Books Ltd

Stiglitz, Joseph E (1987): Learning to learn, localized learning and technological progress, i Dasgupta, Stonemann (ed): *Economic policy and technological performance*, Cambridge: Cambridge University Press

Storper, M. and Salais, R. 1997: *Worlds of production*, Cambridge: Harvard University Press.

Syrquin, Moshe 1988: Patterns of Structural Change, i Chenery & Srinivasan, *Handbook of Development Economics*, vol 1, Amstredam: North-Holland.

Syrquin, Moshe & Hollis B. Chenery 1989: *Patterns of Development, 1950 to 1983.*, World Bank discussion papers, 41, USA: World Bank.

Sørensen, Georg 1986: *Udviklingsteori og den tredje verden*, Serie om udviklingsforskning nr 7, Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.

Sørensen, Niels Bo 1991: *Organisationens form og funktion - om Mintzbergs teori i en dansk sammenhæng*, Gylling: Samfundslitteratur

Thjóðhagstofnun 1994: *Thóðhagsreikningar 1945-1992* (Nationalregnskaber). Thjóðhagsreikningaskýrsla nr 13, Reykjavik, Iceland: Thjóðhagstofnun.

Thjóðhagstofnun 1994b: *Atvinnuvegaskýrsla 1991*. Atvinnuvegaskýrsla nr. 48, Reykjavik, Iceland: Thjóðhagstofnun.

Thjóðhagstofnun 1998a: *Atvinnuvegaskýrsla 1995*. Atvinnuvegaskýrsla nr. 56, Reykjavik, Iceland: Thjóðhagstofnun.

Thjóðhagstofnun 1998b: *Sögulegt Yfirlit Hagtalna 1945-1997* (Historical Statistics), Thjodarbúskapurinn nr. 24, Reykjavik, Iceland: Thjóðhagstofnun.

Thjóðhagstofnun 1998c: *Atvinnuvegaskýrsla 1996*. Atvinnuvegaskýrsla nr. 57, Reykjavik, Iceland: Thjóðhagstofnun.

Thordarson, Matth. 1940: *Havets rigdomme Deres betydning og udnyttelse*, 2. Udgave, København: Ejnar Munksgaards Forlag.

Trade Council of Iceland 2000a: *North Atlantic Solutions (NAS), Link to Icelandic Companies. Equipment and Services for the Industry*: <http://www.nas.is/nas.html>

Trade Council of Iceland 2000b: *Iceland Export Directory*, <http://www.icelandexport.is/>

Trail & Grunert (ed) 1997: *Product and Process Innovation in the Food Industry*, London: Blackie Academic & Professional

UNIDO 1992: *Industry and development, global report 1992/93.*, Vienna: UNIDO

UNIDO 1993: *Industry and development, global report 1993/94.*, Vienna: UNIDO

US. Bureau of the Census 1973: *Census of Population: 1970.vol 1: Characteristics of the population, Social and Economic Characteristics, part 3, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Economic and Statistics Administration, Bureau of the census

US Bureau of the Census, 1976: *The Statistical History of the United States. From Colonial Times to the Present*, New York: Basic Book Inc Publishers,

US. Bureau of the Census 1983: *Census of Population: 1980.vol 1: Characteristics of the population, Social and Economic Characteristics, part 3, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Economic and Statistics Administration, Bureau of the census

US. Bureau of the Census 1993: *Census of Population: 1990.vol 1: Characteristics of the population, Social and Economic Characteristics, part 3, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Economic and Statistics Administration, Bureau of the census.

US. Bureau of the Census 1970: *1967 Census of Manufactures, Alaska.*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Industry Division.

US. Bureau of the Census 1975: *1972 Census of Manufactures, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Social and Economic Statistics Administration, Bureau of the census.

US. Bureau of the Census 1980: *1977 Census of Manufactures, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Bureau of the census.

US. Bureau of the Census 1985: *1982 Census of Manufactures, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Bureau of the census.

US. Bureau of the Census 1990: *1987 Census of Manufactures, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Bureau of the census.

US. Bureau of the Census 1995: *1992 Census of Manufactures, Alaska*, Washington, D.C: US Department of Commerce, Economic and Statistics Administration, Bureau of the census.

US. Bureau of the Census 2000: *1997 Census of Manufactures, Alaska*, US Department of Commerce, Economic and Statistics Administration, Bureau of the census. Via hjemmeside: http://www.census.gov/epcd/www/97EC_AK.HTM

U.S. Census Bureau, u.år: *School Enrolment, Years of Scholls completed by persons 25 years old and over*, <http://www.census.gov/population/www/socdemo/education/p20-462.html>, Education & Social Stratification Branch, Population Division

US Department of Commerce 1993: *Fisheries of the United States 1994*, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service. Washington, D.C: US Department of Commerce.

US Department of Commerce 1994: *Statistical Abstract of the United States 1994*. Washington, D.C: US Department of Commerce.

US Department of Commerce 1994a: *Fisheries of the United States 1995*, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service. Washington, D.C: US Department of Commerce.

US Department of Commerce 1997: *Statistical Abstract of the United States 1997*. Washington, D.C: US Department of Commerce.

US Department of Commerce 1998a: *Fisheries of the United States 1997*, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service. Washington, D.C: US Department of Commerce.

US Department of Commerce 1998: *US industry and trade Outlook 1998*, New York: McGraw-Hill Publishing Company,

US Department of Commerce 1998a: *Statistical Abstract of the United States 1998*. Washington, D.C: US Department of Commerce.

US general Accounting Office 1981: *Foreign investment in the US Seafood Processing Industry Difficult to Assess*. Report to the Honorable Les AuCoin, US House of Representatives, 1981.

US general Accounting Office 1991: *Seafood processing: Foreign Ownership of Facilities in Alaska, Oregon and Washington*. Report to the Honorable Frank. H. Murkowski, US Senate.

Utterback & Abernathy (1975): A dynamic model of Process and Product Innovation, Omega 3(6) 639-56, her dog fra Freeman (ed) 1990: *The Economics of Innovation*. Hants England: Edward Elgar Publishing.

Valdimarsson, Grimur & Sigurjón Arason, Islands fiskeri laboratorier 1994: *Technology as a means of Better Economy in Fish Processing.#*, Draft fra New Developments in Seafood Science and Technology, Vancouver, B.C.

Van Houten, Thornburgh and Wheeler 1981: *Selected manufacturing industries occupational employment statistics Alaska 1981*, Jay S. Hammond Governor, State of Alaska

VanBallenberghe, Linda 1997: *1997 Status Report Vocational Education in Alaska*, Executive Summary, netversion, Juneau: Alaska Department of Education, Division of Teaching and Learning Support.

Warnat Winifred 1996: United States in Search of a National System of Qualifications, i OECD 1996: *Assessing and Certifying Occupational Skills and Competences in Vocational Education and Training* Paris: OECD.

Weber Alfred 1923: *Industriell Lokaliseringslære. Almen og kapitalistisk teori om lokaliseringerne*, Grundriss der Sozialökonomik, Tübingen 1923. I Peter Friis 1984: *Regionalgeografi*, Kompendium nr. 48 Roskilde: Publikationer fra institut for geografi, samfundsanalyse og datalogi, Roskilde universitetscenter.

Verslunarskýlar 1983: *Verslunarskýlar* (Icelandic Foreign Trade). Reykjavik, Iceland: Hagstofa Íslands.

Verslunarskýlar 1984: *Verslunarskýlar* (Icelandic Foreign Trade). Reykjavik, Iceland: Hagstofa Íslands.

Verslunarskýlar 1985: *Verslunarskýlar* (Icelandic Foreign Trade). Reykjavik, Iceland: Hagstofa Íslands.

Verslunarskýlar 1986: *Verslunarskýlar* (Icelandic Foreign Trade). Reykjavik, Iceland: Hagstofa Íslands.

Verslunarskýlar 1987: *Verslunarskýlar* (Icelandic Foreign Trade). Reykjavik, Iceland: Hagstofa Íslands.

Verslunarskýlar 1993: *Verslunarskýlar* (Icelandic Foreign Trade). Reykjavik, Iceland: Hagstofa Íslands.

Wiig, Heidi and Michelle Wood (1995): *What Comprises a Regional Innovation System? An Empirical Study*, STEP-rapport 1-95, Oslo: Norway.

Wilkinson, J. 1998: The R&D priorities of leading food firms and longterm innovation in the agrofood system., *International journal of technology management*, vol 16, no 7, GB: Inderscience enterprises Ltd.

Williamsson, Oliver 1979: Transaction-cost economies: the governance of contractual relations, *Journal of Law and economics*, vol 22, Chicago: s. 233-261

Winograd, Ira 1981: *Foreign Investment in Alaska Fisheries*. House research Agency memorandum 81-83. Alaska State Legislature, 1981.

Witherell, David 1996: *Groundfish of the Bering Sea and Aleutian Island Area: A species Profile*, Anchorage, AK: North Pacific Fishery Management Council.

World Fishing. London: Nexus Media Ltd. Diverse numre

Wyman, Jeb 1999: The Great pinbone race. Competing machines can pulle or cut out salmon pinbones, i *Pacific Fishing*, November 1999, s. 54-58.

Organisationers hjemmesider og reklamematerialer

Alaska Seafood Marketing Institute: <http://www.AlaskaSeafood.org/>

At-sea Processors Association: <http://www.atsea.org/>

Fiskeriforskningsinstituttet ved Islands Universitet (Sjávarútvegsstofnunar):
<http://www.sushi.hi.is/sus.htm>

Icelandic Fisheries Laboratories (Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins): www.rfisk.is

ICE-TEC (Iðntæknistofnun): www.iti.dk

Marine Research Institute, Iceland (Hafrannsóknastofnunin): www.hafro.is,

Pacific Seafood Processor Association: <http://www.alaskanjobs.com/>

University of Alaska: <http://info.alaska.edu/>

University of Iceland (Háskóla Íslands): www.hi.is,

Diverse reklamer fra Framleiðni og Marel, samt fra Póls.

Reklamematerialer fra Scanvægt A/S,
 Eilersen Electric A/S,
 Norfo A/S,
 Carnitech

Personlige interviews

Island:

Marel:

Björn Þorvaldsson, februar 1995.

Hörður Arnasson, februar 1995.

Pétur Jónsson, februar 1995.

Sigurpáll Jónsson, april 1993 og februar 1995.

Marels tidligere ansatte og samarbejdspartnere:

Fiskefabrikken Haraldur Bödvardsson (HB), Akranes, designer Ingólfur Arnarsson.

Gylfi Aðalsteinnsson, Fang hf. – tidl.direktør for Marel, april 1993 og februar 1995.

Hannes Hafsteinsson, forsker , Iðntæknistofnun Íslansk (Islands teknologiske institut), feb 1995.

Páll Jensson, forsker, matematisk institut, Islands Universitet, 23. februar 1995.

Rögvalður Ólafsson, Islands Universitet/Islands Ambassade i Bruxelles, april 1993.

Þorgeir Páulsson, Islands eksportråd, februar 1995.

Þorvaldur Pétursson, Efli/Meka, om Marels deltagelse i Heliosprojektet, februar 1995.

Póls:

Hörður Ingólfson, 1993 og. februar 1995.

Kristenn Steingrímsson, februar 1995.

Örn Ingólfsson, februar 1995.

Póls tidligere ansatte og samarbejdspartnere:

Aðalsteinn Óskarsson, Byggdastofnun i Isafjörður, februar 1995.

Ásgeir Gunnarsson, Tidligere dirtektør i Póls nu direktør i Rafboði rafur, februar 1995.

Einar Ingvarsson, repræsentant for eksportorganisationen SH i Isafjörður, februar 1995.

Finnbogi Johansen, konsulent for Byggdastofnun, februar 1995.

Óskar Eggertsson, Direktør i Póllinn, februar 1995.

Runar, produktionschef i fiskefabrikken Norðurtangi hf, februar 1995.

Nordiske konkurrenter:

Carnitech Ltd: Hans Morten Hensriksen, marts 1996.

Eilersen Electric A/S: Direktør N. Eilersen, marts 1996.

Lumetech: Peter Ibsen, juli 1993.

Norfo A/S: Erik Stender Jensen, marts 1996 (tlf).

Scanvægt A/S: Ulrich Nielsen, marts 1993 og april 1996 (tlf).

Andre interviews og besøg:

Fiskefabrikken Haraldur Bödvarsson, Akranes februar 1995

Fiskefabrikken Norðurtangi hf, Isafjörður februar 1995

S. Gudmundsson, National Economic Institute, Reykjavik, personlig korrespondance

Alaska:

Offentlige organisationer:

Alaska Departement of Labor, State of Alaska. Interview og personlig korrespondance med Windisch-Cole.

Department of Commerce and economic development: Donna Parker, (tidligere i afdelingen) maj 1998

Governor Tony Knowles' talsmand i fiskerispørgsmål: Bob King, telefon interview 1997.

Marine advisory program: Ed(ward) Kolbe maj 1998

Innovatører:

Surimilinen:

AFDF, og senere leder af salg og produktion af surimi i Trident Seafood: Chris Riley juni 1998

AFDF, daglig leder: Chris Mitchell, april 1997 og maj 1998

Alaska Pacific Seafood, produktionsleder: Benny Daquilania, maj 1998

Alaska Pacific Seafood, direktør, senere Chief finansial officer for Arctic Alaska/ nu Tyson Seafood: Kelly, Brian, juni 1998

Alfa Laval, tekniker: Tommy Kristensen, maj 1998.

Baarder North America Corporation, sælger Joe Gnagey maj 1998

Fisheries Industry Technological Centre, FITC: Jerry Babbit april 1997 og maj 1998

Ryco, ingeniør og indkøber af maskiner til APS-projektet: Bob Ryan telefon interview, juni 1998

Referencer

ITA projektet:

Silver Lining Seafood, teknisk leder: Dick Bishop, telefoninterview, maj 1998

Fairbanks projektet:

Flohr metal: Keith Johnson juni 1998

University of Alaska Fairbanks: Diane McLean and Lawrence Kozycki, maj 1998

Fisheries Industry Technological Centre, FITC, leder: Scott Smiley, maj 1998

TBRS maskinen:

TBRS technology, ejer og innovatør: Ray Wadsworth, Sequim juni 1998

Den øvrige fiskerisektor:

Alaska Dragger association, formand: Alvin Burch maj 1998

Alaska groundfish databank, konsulent: Chris Blackburn, maj 1998

EC. Philips and Son: Mike Cusack, april 1998

Icicle Seafoods Inc.: Rob Rogers, april 1998

MacGregor advisors, advokater for APA: MacGregor, Paul og Joe Sullivan juni 1998

Gilbert NorQuest Seafood: Terry Gardner juni 1998 og Cordova: Bill Gilbert april 1998

St. Elias/Ocean Beauty Seafoods: Hap Symmond, april 1998

Star of Kodiak, Tyson, Quality Control Manager: Jim Ewing, maj 1998

Thompson, Harold, pensioneret driftsleder, april 1998

Internationale konkurrenter:

FTC, direktør: Jan Söderlind, nov 1999

SciFish, direktør, Patrick Simpson juni 1998

Bilag 1

Forløbsbeskrivelse for udviklingen af den første amerikanske surimi produktionslinie i Alaska

Beskrivelsen fokuserer på processen omkring udvikling af den første amerikanske produktionslinie til surimi, der fandt sted på Alaska Pacific Seafood i Kodiak i 1984-1985. Udviklingen af linien var en del af et mere omfattende projekt fra Alaska Fisheries Development Foundation, der inddrages i forløbsbeskrivelsen.

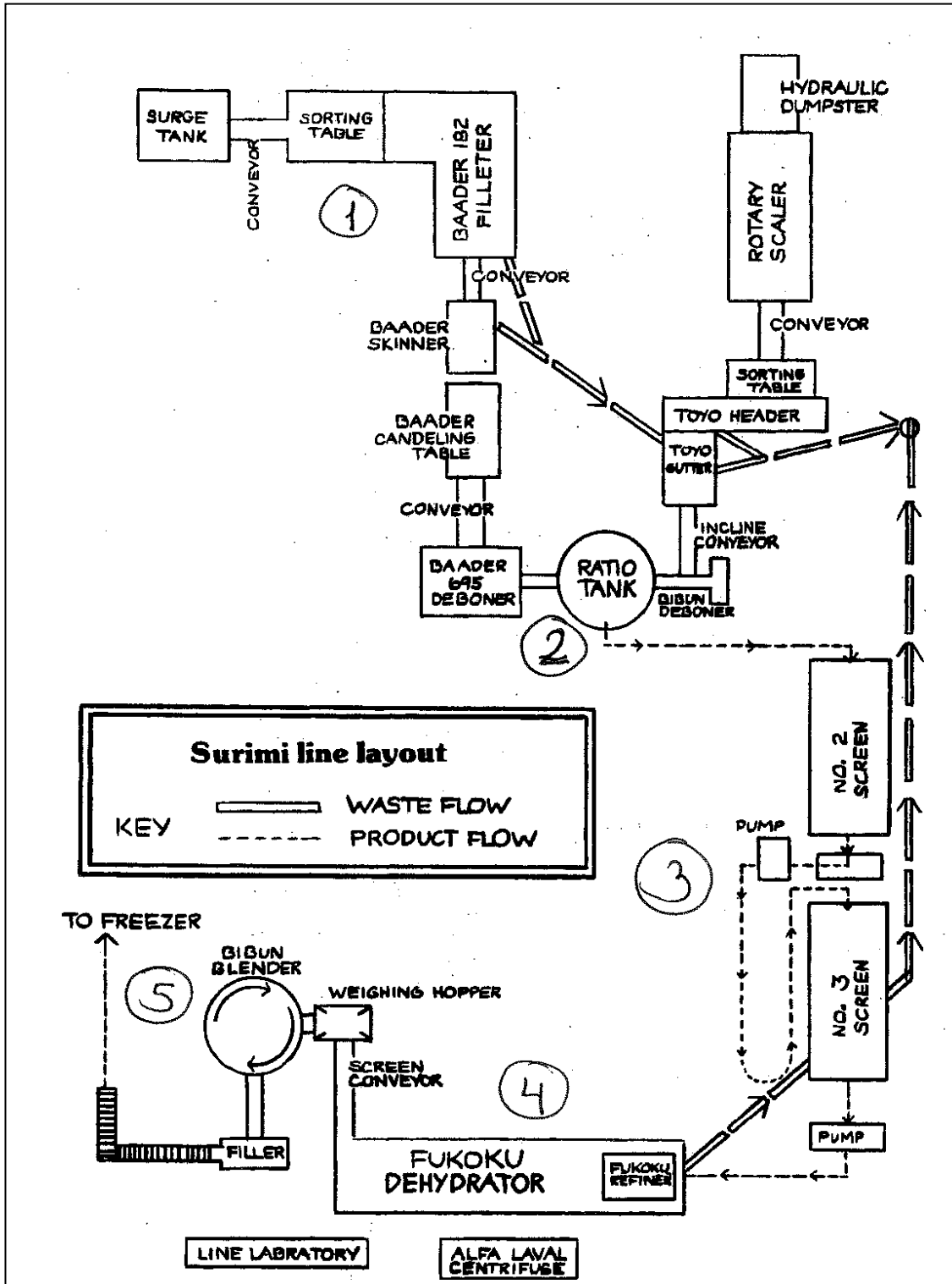
Sammenskrivningen af procesforløbet bygger på interviews i 1997 og 1998 med Daquilania dengang og i dag på Alaska Pacific Seafoods (APS), Kelly dengang fra APS, Babbit fra National Marine Fisheries Service (NMFS) i Kodiak, Kolbe fra Marine Advisory Program, Riley og Mitchell begge fra Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF), Burch fra Alaska Draggers Association og Blackburn fra Alaska Groundfish Forum i Kodiak. Desuden på generelle beskrivelser af udviklingsforløbet i Gwinn 1992, Kelly 1990 og i AFDF 1987: Surimi It's American now, project summary 1982-1987.

Teknologi

Udgangspunktet for udviklingen af proceslinien var maskiner indkøbt i Japan. Afsættet i japansk teknologi skyldes også ønsket om at trænge ind på det konservative og skeptiske japanske marked (AFDF, final report). Målet med processen var at lære at producere surimi i en kvalitet, der kunne matche den japanske kvalitet. Samtidig var det intentionen at standardisere produktionen for at få et ensartet produkt, at optimere produktionsprocessen med hensyn til effektivitet og udvikle et kvalitetskontrolsystem, der muliggjorde løbende kvalitetskontrol og justeringer af processen. Undervejs i processen blev en række af de japanske maskiner udskiftet med andre maskiner, i det omfang de kunne forbedre produktionsprocessen.

Den anvendte teknologi præsenteres her i modsætning til den traditionelle japanske teknologi. Processen er her delt op i 6 delprocesser: 1) Filetering/splitning, 2) farse-ring og fjernelse af ben fra fisken, 3) 2-4 omgange af vask af farsen, afløst af fjernelse af vand, 4) skruepresse for at fjerne hovedparten af resterende vand og 5) iblanding af tilsætningsstoffer samt presning i blokke og frysning.

Bilag 1: Figur 1: Skematisk tegning af surimiprocesslinien i Alaska Pacific Seafood, Kodiak



Kilde: AFDF 1987, p. III-5. Den viste proceslinie er fra APS efter det første års udvikling. Markeringerne henviser til de omtalte delprocesser.

1: Allerede ved installationen af proceslinien i december 1984 blev der installeret en filelinie som alternativ indføring til processen. Den traditionelle linie er japansk, og arbejder med fisk med skind på. Skallene fjernes, fisken størrelsessorteres, hovedet

fjernes og buges sprættes op uden at benene fjernes. I mange anlæg i Japan blev denne proces udført manuelt (Gwinn 1992).

Ved siden af de traditionelle japanske Toyomaskiner, der blev brugt til de største fisk, blev der installeret en linie med Baadermaskiner til at filetere og fjerne skind. Baadermaskinen var langt hurtigere end den japanske maskine og kunne automatisk justere knivene efter fiskestørrelse, så sortering var unødvendig. De benfri fileter er et renere udgangspunkt for den efterfølgende vaskeproces end fisk, der kun splittet. Det giver basis for en bedre surimikvalitet, men samtidig et lidt lavere udbytte. Fileteringen er samtidig mere fleksibel, idet den giver to mulige produkter: fileter og surimi.

2: I første omgang blev der i APS umiddelbart inden første vask brugt en japansk kødseparator (Bibun), til at fjerne ben og skindrester fra det hakkede kød. I forlængelse af Baader filetmaskinen blev der brugt en Baader separator. Senere (ikke med på tegningen) blev i stedet brugt en amerikansk model, Beehive, der er udviklet til kødbranchen, men allerede da brugtes andre steder i fiskeindustrien.

3: I den traditionelle japanske produktion bliver fiskekødet vasket portionsvis. For at øge gennemstrømningshastigheden og sikre ensartethed, blev der i APS arbejdet med at lave et flow-system. Det gav dog problemer med at kontrollere den mere flygtige flowproces (AFDF 1987). Selvom det lykkedes at udvikle et in-line vaskesystem (vaskeproces uden at afbryde flowet), og få det til at køre, er denne teknik aldrig slået igennem. På diagrammet vises det let ændrede batch(portions)system, der blev resultatet på APS. Man arbejdede med flere tanke, så der alligevel kunne arbejdes med et flow i processen. In-line systemet blev fremstillet af Bob Ryan og Chris Riley (Mitchell int. 1998), mens tankene i batchsystemet senere er lavet af Flohr Metal i Seattle (Daquilania int. 1998).

Mellem vaskene blev vand, blod og andre urenheder presset fra farsen ved at blive presset gennem en roterende skærm, der tilbageholdt kødet, men frasorterede de flydende dele.

4: Efter vasken blev den vaskede fars (surimien) presset i en japansk skruepresse (Fukoku). Skruepressen ville kunne udskiftes med en decantor, der ved centrifugering presser vand ud af fiskekødet. Ved siden af linien blev opstillet en decantor fra Alfa-Laval, der, ved mere systematiske forsøg af Babbit fra NMFS og repræsentanter fra Alfa-Laval, viste sig at kunne afløse såvel skruepressen som hele vaskeprocessen. Test under processen viste, at mængden af vaskevand og dermed proteintab i spildevandet kunne nedsættes stærkt ved brug af decantoren (AFDF 1987), ligesom skruepressen kunne udskiftes dog med et lidt højere vandindhold i slutproduktet som resultat (Babbit et al. 1987). Usikkerhed om markedets reaktion på højere vandindhold, og at den traditionelle vaskeproces blev udskiftet, holdt frem til 1997 surimiproducenterne fra at bruge skruepressen til andet end at genvinde kød fra spildevandet (Babbit, int. 1998).

5: Derefter blev tilsat sukker og sorbitol til surimien, der sikrer at den kan holde fugtighed, struktur og andre egenskaber efter frysningen. Dette skete i en japansk fremstillet Blender (Bibun). Herefter blev surimien fyldt i kasser og frosset.

I hele linien blev benyttet standartpumper til at drive det hakkede fiskekød igennem processen. De første par uger lykkedes det ikke at få produceret surimi. Det viste sig efter flere forsøg, at disse pumper slog fiskestrukturen i stykker, så det hele blev en grød, hvorfra vandet ikke kunne udskilles. Først da nye pumper blev fundet gennem personlige kontakter til anden fødevarerindustri kunne filtre og skruepressen sikre tilstrækkeligt lavt vandindhold.

Der blev desuden arbejdet på at udvikle et kvalitetskontrolsystem. Den traditionelle linie forudsætter erfarne driftsledere, der kan regulere vand/kødforholdet i processen. Laboratorietest af vandindholdet tog flere dage at lave. Der blev derfor arbejdet på at udvikle metoder til løbende at kunne kontrollere specielt vandindholdet i produktet, så den løbende justering kunne foretages på grundlag af kodificerede vurderinger (AFDF 1987). Hvorvidt dette system kom til at fungere er dog uklart. I 1998 bliver der fortsat justeret på grundlag af de nu erfarne driftslederes fingerspidsfølelser (Daquilania, int. 1998). Samtidig bliver der arbejdet med at udvikle andre kvalitetsstandarder, end de hidtil benyttede på det japanske marked (Babbit et al 1987).

Aktører

De centrale aktører i procesudviklingen af surimifremstillingen var:

Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF) var overordnet opdragsholder for det samlede amerikaniseringsprojekt og procesinnovationen i Kodiak. AFDF var i Kodiak repræsenteret ved Chris Riley. Riley var uddannet økonom, med teknisk erfaring fra sine år som fisker. Riley indgik i gruppen, der stod for den tekniske udvikling af processen.

Alaska Pacific Seafood (APS), hvor opstilling og indkøring af den første storskala surimiprocesselinie blev etableret fra slutningen af 1984. APS havde en stab af egne og en enkelt nyansat erfarne driftsteknikere i udviklingsprojektet. APS var ejet af et japansk selskab, Marabeni, der en kort periode sendte to japanske rådgivere. De fik dog aldrig betydning for den tekniske udvikling (Daquilania og Riley, int. 1998). I starten af udviklingsprocessen var Brian Kelly fabriksleder. Denne post blev overtaget af John Servier.

Robert (Bob) Ryan var rådgivende ingeniør på projektet, engageret af AFDF til at skaffe og opstille proceslinien allerede i forbindelse med det første projekt i Dutch Harbor. Ryan havde en virksomhed i Seattle, der rummede agentur for en mindre japanske udstyrsproducent, Bibun, der dog ikke leverede til dette projekt.

Baader (Tyskland) stillede teknikere til rådighed for dele af projektet for at indkøbe Baader maskinerne.

Alfa-Laval (USA/Danmark) stillede decantoren og en mand til rådighed for at lave en række test i forbindelse med projektet¹.

¹ Baadermaskinerne fremstilles af Nordischer Maschinenbau Rud. Baader GmbH

Jerry Babbit, ph.d., ansat i *National Marine Fisheries Service* siden 1960'erne. Han havde blandt andet arbejdet med test af hakket fiskekød og filetering af pollock i Kodiak i 1984 med Baader. Officielt var Babbit kun tilknyttet et projekt med Alfa-Laval i tilknytning til AFDFs projekt. Reelt indgik Babbit i såvel udvikling af kvalitetssystemer, som den mere praktiske tilpasning af produktionslinien (bl.a. pumperne).

En række personer fra den amerikanske fiskeindustri blev kontaktet i forbindelse med processen: Billy Trash, der havde stået for produktion af surimi i lille skala i Alabama blev tilknyttet som konsulent i projektet start. Til udvikling af kvalitetskontrolmetoder og -standarter var tilknyttet professor Jong Lee og Frank Kawana, den største amerikanske producent af surimibaserede produkter i Californien (Redmayne 1981), (Lodestar 1988, vol VI, no 4), samt Dr. Lanier fra Carolina State University (AFDF, final report)

Mere skjult deltog også Alaskan Draggers Association (trawlfiskere), der gennem deltagelse i AFDFs board havde været med i formuleringen af projektet allerede i 1982, og som pressede på for at få skabt et marked for deres fiskeri på den uudnyttede pollock ressource (Burch og Blackburn, int. 1998). Fisken, der indgik i produktionen i APS blev leveret af medlemmer fra Draggers Association.

Forløb

Initiering af innovationen

Amerikaniseringen af surimifremstillingen skete med deltagere fra offentlige institutioner, fiskere og procesindustrien. Den vigtigste aktør i forbindelse med udviklingen af den første amerikanske surimifremstilling i stor skala er Alaska Fisheries Development Foundation (AFDF), der deltog i diskussioner mellem forskere og industri om udnyttelsen af pollock ressourcen.

I 1982 havde den daglige ledelse af AFDF 'narret' styregruppen for AFDF til at prioritere produktion af surimi på basis af pollock som et hovedaktivitetsområde. Styregruppen var ellers karakteriseret af at de forskellige interessegrupper fra fiskeriet i Alaska hævdede deres særinteresser. I dette tilfælde accepterede de en fælles prioritering af AFDF aktiviteter til et nyt område (Mitchell, int. 1998). AFDF fik 2 mill. US \$ til gennemførelse af projektet for amerikanisering af surimifremstillingen (Burch, int. 1998). AFDFs strategi bestod i en markedsudvikling i USA for surimibaserede produkter og etablering af en amerikansk surimiproduktion af en kvalitet, der kunne komme ind på det japanske marked (AFDF, final report). Disse aktiviteter blev understøttet af et informationsblad: Lodestar, der gennem mindre artikler løbende skulle informere industrien. Markedsudviklingen i USA skete ved at kontakte over 500 virksomheder, der potentielt kunne tage del i udviklingen af den ny industri. Fiskefabrikker og ingrediensproducenter blev tilsendt prøver på japansk fremstillet surimi, for at skabe et marked for den muligt fremstillede surimi.

The U.S food industry with its technical sophistication and its expertise in marketing and product development, was already in position to produce the range of options AFDF was looking for. But how to get the giant companies in this industry interested in fish?

AFDF, Final report, p. 8.

Amerikanske producenter af procesudstyr til fiskeri og fødevarerindustrien blev kontaktet for mulig deltagelse i udvikling af selve produktionsprocessen. Det forventedes at de eksisterende amerikanske maskinproducenter ville bære maskinudviklingen, hvis projektet kunne vise at surimiproduktionen var økonomisk attraktiv (AFDF, final report). En række virksomheder valgte ikke til at deltage i APS projektet, men ventede i baggrunden for at deltage i den efterfølgende udvikling af surimiindustrien; eksempelvis Coastline Equipment (Bellingham, Washington) og Flohr metal Fabricators (Seattle), der begge leverer hele linier, samt Beehive Machinery (Utah) der laver separatorer (Martin & Collette 1990).

Procesudviklingsdelen havde til formål at lære processen bag fremstilling af surimi og bevise, at surimi fremstillet i USA havde en kvalitet, der matchede den japanske. Rent teknologisk var formålet derfor ikke udvikling af en ny proceslinie, men teknologioverførsel og en teknologisk tilpasning og udvikling af linien, så den fremstod som en teknisk og økonomisk attraktiv aktivitet for de amerikanske fiske- og andre fødevarerindustrier. Et første pilot projekt med surimifremstilling ”Minced Pollock Pilot Project” blev gennemført på Royal Alaskan Seafoods i Dutch Harbor. Der blev produceret mindre end 5 tons surimi her, men pilotforsøget gav erfaringer med produktionen og kontakter. Problemer på fabrikken betød imidlertid, at projektet ikke kunne videreudvikles her. AFDF søgte derfor efter en fiskefabrik, der ville indgå i et projekt med at få installeret det første surimianlæg i USA i fuld skala.

Konceptet for fuldskalaprojektet ”Pollock Industry Development Project” hos AFDF bestod i at procesanlægget blev leveret af AFDF, der samtidig garanterede at købe en bestemt mængde surimi, hvis en mindste kvalitet var opnået. Værdien af produktionsanlægget indgik som en del af betalingen for den leverede surimi². Kontraktformen lagde derfor op til at fabrikkens udbytte afhang af, hvor godt de lærte at håndtere produktionsprocessen, og at de evnede at fortsætte produktionen efter AFDF’s engagement forsvandt, idet værdien i produktionsudstyret kun kunne realiseres ved fortsat produktion (Mitchell, int. 1998). Projektet blev udbudt til de eksisterende fiskefabrikker i Alaska i 1983. I prioriteringen blandt de interesserede virksomheder spillede nærheden til en rigelig ressource en afgørende rolle, da friske råvarer er helt afgørende for processens succes. Valget faldt på Alaska Pacific Seafood (APS) på Kodiak, der ikke tidligere havde arbejdet med pollock, men var interesseret i at komme på forkant med udviklingen indenfor surimi af konkurrencehensyn og sikring af beskæftigelse året rundt (Daquilania og Riley, int. 1998). APS var lokaliseret nær Shelikof Strædet, der har en mindre, men produktiv stamme af Alaskan Pollock. Ressourcen her var dog betydeligt mindre end i ressourcen i nærheden af Dutch Harbor. Ved siden af betydningen af ressourcenærhed

² APS var garanteret 1,102\$ pr. kg surimi af en nærmere fastsat kvalitet. Ved opfyldelse af to supplerende kvalitetskrav blev prisen fordoblet eller tredoblet ved opfyldelse af hhv det ene eller begge krav. Den oprindelige produktionslinie blev overdraget Aps for 289.475 \$ plus transport. Hvis det ikke lykkedes at producere surimi i tilstrækkelig kvalitet ville produktionsudstyret gå tilbage til AFDF (Agreement between Alaska Fisheries Development Foundation and Alaska Pacific Sefood Inc., 17/5/1985).

spillede tilgængelighed til vand af god kvalitet, fabrikkens frysekapacitet, produktionshistorie samt interesse i at indgå i projektet en betydning (AFDF final report, Anon. 1984b. 16, Mitchell, int. 1998). Det blev vurderet at ingen fabrikker havde erfaringer, der var relevante for surimiforarbejdning. Det var derfor ikke en faktor i udvælgelsen. Kontakt til den japanske surimiindustri blev ikke set som en mulighed for vidensoverførsel, men mere som en risiko for indirekte japansk forsøg på at blokere udviklingen af en amerikansk surimiindustri. APS, der var ejet af det japanske konglomerat Marubeni, der blandt andet var aktiv indenfor surimiindustrien i Japan, blev valgt *på trods* af japansk ejerskab (Mitchell, int. 1998). De japanske ejere af APS var, ifølge Brian Kelly der på det tidspunkt var direktør i APS, tøvende overfor ideen men gav grønt lys til deltagelse. Deres tøven skyldes formentligt, at de var usikre på det japanske markeds reaktion (Kelly, int. 1998).

Den japanske teknologi blev opkøbt i Japan og overført af Bob Ryan. Bob Ryan havde tidligere været involveret i overførsel af teknologi til laboratorie- og småskala produktion af surimi, og var i den forbindelse blevet agent for den japanske producent Bibun (Ryan, int. 1998). Trods relationen til Bibun blev det kun til en enkelt Bibun maskine i APS, de øvrige var af forskellige fabrikater, der skønnedes bedre.

Ryan indkøbte maskiner til en forarbejdningslinie, der var meget tæt på en traditionel japansk linie til forarbejdning til havs. Dette blev valgt for at japanske opkøbere ikke kunne afvise den producerede surimi med henvisning til kvaliteten, idet den japanske kvalitetsvurdering delvist byggede på produktionssted, hvor surimi produceret til havs var vurderet som bedre kvalitet end surimi produceret på land. De økonomiske rammer for projektet var begrænsede, så det ikke blev den nyeste proces teknologi der blev installeret. Der var dog nyere teknologi, der svarede til eksisterende havbaserede produktionsanlæg (Kelly, int 1998 og Ryan int.1998). Der var ikke direkte involveret japanske udstyrsproducenter i teknologioverførslen. Ryan, Billy Trash og Chris Riley fra AFDF stod for opstilling og indkøring af proceslinien.

Processen med læringen af drift af anlægget og de samtidige tekniske ændringer af anlægget skete på baggrund af trial-and-error processer, i et tæt samarbejde mellem APS maskinoperatører og de eksterne tekniske og videnskabelige deltagere. Chris Riley, der blev teknisk involveret i opstilling af linien fra AFDFs side beskriver:

From the beginning we thought we just turned on all the machines, and it all worked. It didn't. So I got involved on the machines to get them work. With a lot of help. ..

Riley, int. 1998

Opstilling af proceslinien, arbejdet med at få den til at køre, og søgning efter alternative maskiner til enkelte dele af processen blev dog primært udført af APS mandskab, Riley fra AFDF og Bob Ryan.

Et af de første tydelige problemer drejede sig om de pumper, der pumpede surimien mellem maskinerne. De pumpede fint, men fik slået strukturerne i fiskekødet helt i stykker. Jerry Babbit beskriver, hvordan han fik demonstreret at pumperne var problemet, da han fik lov til at transportere kødmassen i spande fra den første vask direkte til skruepressen. Ved at springe to vaskeprocesser - og dermed også ture gennem pumperne over, bevarede kødmassen sin konsistens, så vandet kunne presses

ud i skruepressen uden at hovedparten af surimien fulgte med³. Riley beskriver søgningen efter alternative pumper:

The first thing we came across was the pumps that ran in-adequately. The pumps worked, but they were damaging the product. We could see the pumps were no good. My father was an engineer in the food business in Pennsylvania. We said 'we need two possible replacement food pumps'. He looked around, found two that afternoon and put it on a plane next day. We ran them and we made surimi.

Riley, int. 1998.

Problemet med pumperne var et af de centrale problemer med overhovedet at få et produkt ud af processen. I forlængelse af løsningen af dette problem beskriver en af de ansvarlige teknikere på linie fra APS gennembruddet i processen, hvor der kom noget gennem skruepressen:

The one day we were able to get it (surimi) out of the screwpress was a very exiting day for us. It was on a Sunday, and all the technicians, Jerry and other scientists were sleeping in that morning, and we had been working some long hours, some 16-18 hours a day. We kept trying and when it came out of the screw-press and... oh very exiting, we saw what it looked like and knew what it was supposed to look like - very exited. And 10 minutes later the surimi got stuck inside again. We got very disappointed. We had to stop the process, open the screwpress and rinse out every thing. Some times we had to do that 3-6 times a day.

Daquilania, int. 1998.

Teknikerne fra Baader og Alfa-Laval koncentrerede sig udelukkende i opstilling og indkøring af henholdsvis fileteringsmaskiner og decantor.

Et eksternt problem i processen var problemer med at få pollock i rette størrelse. På grund af hårdt vejr havde de mindre pollock notbåde, der skulle levere pollock til APS, problemer med at levere tilstrækkelig fisk i den første periode. Dette problem forsvandt dog senere i udviklingsperioden.

Undervejs var der en række enkeltpersoner, der bidrog med råd, blandt andet besøgende fra andre fiskefabrikker i Kodiak og Alaska/Seattle og to japanske teknikere fra APS' moderfirma Marubeni.

Det er ikke klart om- og i hvilket omfang de japanske teknikere bidrog til løsning af de tekniske problemer.

As we were graduate learning more and more, and (were) able to produce surimi, we got more ideas of getting it more efficient and more quality. We had some Japanese technicians from Japan, that had been in the business in 30 years or more, to give us some pointers and advice - 2 or 3 at least - and the made some points that really helped us out.

Daquilania, int. 1998

³ Der er divergenser i Riley og Babbits beskrivelser idet begge tildeler sig selv æren for at have søgt og fundet pumperne. Uanset det faktiske forløb viser beskrivelserne karakteren af trial and error.

Riley på den anden side giver udtryk for at japanerne ikke bidrog, men tilføjer, muligvis som en efterrationalisering, at der var en filosofi om at lære det selv.

Marubeni hired two advisors, but they really didn't do much. They weren't official advisors of the project. They didn't transfer technology to the project. We made that perfectly clear... we wanted to do this on our own, without help from Japan. Generally people were afraid of if we went to a Japanese fishing company: 'please learn us to make surimi', they would hold something back. So we said: it isn't magic, let figure it out.

Riley, int. 1998

En række af de øvrige interesserede fra fiskerierhvervet og dele af lokalområdet i Kodiak var tilsyneladende mere deltagende i processen. Riley beskriver at der var "lots of attention and lots of help" fra folk i lokalområdet. Her fremhæves Babbit fra National Marine Fisheries Sciences, der havde til huse på FITC, og Jong Lee der formentligt også hørte til dér. Konkret bidrog disse til:

Anything from figure out why the surimi was dewatering well or not, test of freshness, bacteriological help from Jong Lee and university of Alaska, laboratory equipment and expertise, just simply the judgements of food scientist working there... Those kind of things made it much less likely to make mistakes..

Riley, int. 1998.

Generelt beskrives denne proces som en stor forsøgsperiode, hvor

...nearly every person who came into the plant and had had any exposure to surimi, had a different opinion on how we ought to be doing it. As a result, we tried many different combinations of equipment and washing processes.

Bob Ryan int. 1998 og

Important decisions were made with people that had absolutely no formal ties to the project, informal advisors, industry people, fishermen, brought in they saw it and they wanted it to succeed.

Riley, int. 1998.

Dette bekræftes af Babbit, der ønskede systematiske, kontrollerede videnskabelige tests af enkeltmaskiner eller hele processen, men frustreredes over at der hele tiden blev pille ved proceslinien, så dette blev umuliggjort (Babbit og Kolbe int. 1998).

Mens opstilling, indkøring og forandring af proceslinien i høj grad skete som trial-and-error proces, blev det søgt at etablere test af Alfa-Laval decantoren på et mere kontrolleret videnskabeligt niveau. Decantoren var placeret udenfor proceslinien, så der kunne føres forskellige typer materiale i maskinen⁴. Samtidig blev der arbejdet på at udvikle kvalitetskontrollsystemer og metoder til hurtige kemiske analyser af surimiens kvaliteter. Dette skete dels i den første etableringsfase og i de efterfølgende to år. I Kodiak var Babbit og NMFS' laboratorium i Kodiak af central betydning

⁴ Alfa-Lavals deltagelse indgik allerede i kontrakten mellem APS og AFDF.

Decantoren kom aldrig direkte ind i proceslinien på APS, men er senere kommet det på andre surimianlæg (Alfa-Laval reklame, Babbit 1998).

(Babbit et. al. 1986, Babbit & Reppond 1987) i samarbejde med bl.a. professor Jong Lee og Frank Kawana. AFDF havde samtidig en kontrakt med Dr. Lanier fra Carolina State University om at udvikle et sæt af objektive, kvantitative tests til at beskrive og kvalitetsbestemme surimi, til afløsning af det japanske grading system. Til brug for dette blev der opstillet måleposter og dataindsamling i de første to år, APS producerede surimi. I forbindelse med APS projektet lykkedes en fuld automatisering af proceskontrollen dog ikke. Endnu i 1998 omtales hænderne på de 2-3 ledende teknikere på produktionsanlægget som "10 million hands" (Daquilania int. 1998). Der er derfor stadig en stor portion håndværk i surimifremstillingen. Hvorvidt proceskontrollen er fuldautomatiseret på andre anlæg er uklart.

Selvom en række af de deltagende personer, Babbit fra NMFS og Jong Lee, var lokaliseret i Kodiak under processen, var lokalområdet som sådan kun i mindre omfang direkte inddraget. Der blev kun brugt lokale håndværkere til mindre eller pludselige problemer som udbygning af strømforsyningen til anlægget eller reparation eller drejning af enkeltdele, som APS teknikere ikke selv kunne klare.

Der var ikke direkte interaktion mellem lokalsamfundet Kodiak og projektet, men den relativt veludbyggede infrastruktur viste sig at være en fordel (bl.a. lufthavn og hoteller til tilrejsende teknikere) (Riley, int. 1998). Lokalsamfundet udviste en imødekommende interesse for projektet, med håb om nye erhvervsmuligheder (Kodiak Daily Mirror feb. 22, march 11 1985, Riley, int. 1998). En gennemgang af to årgange af avisen Kodiak Daily Mirror i projektperioden viser dog, at det er begrænset hvilke informationer, der sendes til offentligheden. Det er på trods af, at avisen har en fast spalte, der orienterer om nyt på fiskeriområdet (Kodiak Daily Mirror, 1985-1986).

De øvrige fiskefabrikker i Kodiak var ikke involveret i processen, men udviste alligevel forandret aktivitet. 8 af Kodiaks 16 forarbejdningsanlæg havde forarbejdning i vinteren 1985-1986, hvilket er flere end i de forgående år (AFDF final report). Dette er formentligt udtryk for en øget konkurrence mellem fiskefabrikkerne om ressourcen (Blackburn, int. 1998)

Resultatet af procesudviklingen

For AFDF var resultatet af det samlede pollockprojekt, at etableringen af en amerikansk surimiindustri blev forceret.

Betragtes procesudviklingen på APS mere snævert, resulterede den hverken i at der blev etableret Alaskabaserede udstyrsproducenter eller et amerikansk design på surimiproduktionen. Projektet beviste at man kunne producere surimi i USA, så der blev åbnet for japanske teknologioverførsel. I midten af 1985 annoncerede to amerikansk/japansk joint-venture projekter, at de ville etablere meget store anlæg til surimiproduktion i Dutch Harbor/Unalaska baseret på rent japanske procesteknologi (AFDF 1987). APS fik en delvist tavs viden om produktion af surimi, som er bevaret og udviklet til i dag, og NMFS og en række enkeltpersoner fik erfaring med opstilling og drift af surimianlæg.

Maskinproducenterne fra processen deltog sammen med enkeltpersoner i opbygning i nogle af de surimianlæg, der blev etableret efterfølgende, både på land og på den store flåde af surimifabriksskibe.

Bilag 2

Beskrivelse af 3 forløb af innovation af pinbonemaskiner i Alaska

1. Automatic Salmon Pin-bone Puller fra Innerspace Technologies, Inc, Sitka¹

Det første udviklingsforsøg af pinbonemaskine i Alaska med støtte fra Alaske Science and Technology Foundation (ASTF) blev gennemført af Larry Smith fra firmaet Innerspace Technologies of Alaska (ITA) i 1989-1992. ITA, der var et lille firma i Sitka, Alaska, opstillede maskiner til fiskeindustrien lokalt. ITA eller Larry Smith personligt havde tidligere og fremstillet en portioneringsmaskine til fiskeindustrien.

Teknologi

Projektets oprindelige formål var at udvikle en fuldautomatisk maskine til at trække nerveben (pinbone) ud af Alaska laks, her bliver chum og coho nævnt eksplicit. Kravet til maskinens performans var at kunne arbejde med fisk, der var frosset i hel (eventuelt hovedløs) tilstand og derefter maskinfileteret og at den kunne fjerne mindst 90 % af nervebenene fra 3 fileter i minuttet. Da fiskefabrikkerne blev involveret i projektet med mindre investeringer, blev kravene strammet til at mindst 95 % af benene skulle fjernes, og bearbejdning af en række forskellige fiskearter, såvel ferske fisk som fisk, der havde været frosset, samt hånd- og maskinfileterede fileter med og uden skind (Smith 1992).

De anvendte teknologier er ikke beskrevet i detaljer. De ferske eller optøede fileter skulle placeres på et transportbånd, hvor en visions- eller scanningsteknologi kunne finde nervebenene og styre fileterne over en forhøjning, så de lå rigtigt i forhold til mekanismen, der trak nervebenene ud. Ingen af de tre dele (vision, styring af filets placering på transportbåndet eller selve mekanismen til at fjerne benene) blev udviklet så langt, at der er udtaget og accepteret patent på hele eller dele af teknikkerne.

I forbindelse med en tidligere udvikling af en maskine til portionsudskæring af laks havde ITA kendskab til teknologi til skanne volumen af fileter samt programmering af

¹ Gennemgangen bygger på en evalueringsrapport med hensyn til projektets mål, resultater og økonomi til Alaska science and Technology Foundation af Larry Smith. De tekniske aspekter er diskuteret i en anden hemmeligholdt rapport. Desuden baserer gennemgangen sig på interview med Dich Bishop (telefonisk) og Terry Gardner (personligt), der begge var på Silver Lining der i denne periode samarbejdede med ITA om projektet. Det har ikke været muligt at finde Larry Smith for interview om udviklingsprocessen.

en computer til at opsamle scanningsresultater og styre en efterfølgende kniv. Det er formentlig disse kompetencer, der var grundlag også for pinbonemaskinen².

Efter 3 prototyper af en fuldautomatisk maskine, der højest nåede 70% succesrate, koncentrerede ITA sig om en håndholdt enhed til at trække nerveben ud med en fjerde prototype, der blev den sidste i projektet (Smith 1992).

Aktører

Innerspace Technologies of Alaska bestod formentlig af 3 fuldtids- og en halvtidsbeskæftiget, hvilket i afslutningsrapporten til ASTF beskrives som antallet der er blevet beskæftiget ved projektet. Som hovedansvarlig for projektet er Larry Smith, der af samarbejdspartneren Bishop beskrives som meget intelligent og med stor erfaring indenfor mekanik og maskinfremstilling (Bishop, int. 1998). Larry Smiths baggrund var ikke fiskeriet, men arbejde med programmering fra HP. Det er uklart hvordan han kom ind i fiskeriet (Terry Gardner, int. 1998). Forud for pinbonemaskinen havde Smith udviklet en portioneringsmaskine med et scanningsystem (patent anmeldt i 1991, nr. US5163865, Qpat-US).

To fiskefabrikker deltog i projektet med investeringer. De strammede samtidig kravene til maskinens ydelser. Det er ikke klart hvor involveret de i øvrigt har været i selve udviklingen af maskinen. Den ene af fabrikkerne var Silver Lining Seafoods fra Ketchikan, også i den sydvestlige del af Alaska, den anden formentlig en lokal Sitka Sound Seafood, der senere overtog dele af ITAs aktiver (Dick Bishop, int. 1998). Silver Lining blev startet omkring 1980, blandt andet af en af Guvernør Hammonds tidligere assistenter, med fokus på kvalitetsfisk (Redmayne 1983). Silver Lining havde blandt andet produktion af røget laks, hvorfra nerveben blev fjernet manuelt. Fabrikken havde set et behov for at fjerne nerveben også fra den del af produktionen, der bestod af fersk laks. Dick Bishop, der havde partnerskab i Silver Lining, blev derfor sat til at søge blandt kendt teknologi efter en mulighed for at fjerne nerveben. Han fandt ikke anvendelige maskiner blandt eksisterende teknologier (hvor blandt andet den håndholdte maskine fra det svenske firma FTC blev overvejet, men ikke fundet effektiv nok til laks fra Alaska), og kom i søgeprocessen i kontakt med Larry Smith og ITA, som han ikke kendte forud (Dick Bishop og Terry Gardner, int. 1998).

Forløb

Larry Smith og ITA havde tidligere udviklet en maskine til at skære fileter i portioner, hvor et computerbaseret scanningsystem styrede en guillotine-lignende kniv. I 1988/1989 indsendte Larry Smith og ITA en ansøgning til Alaska Science and Technology Foundation (ASTF) om støtte til udvikling af en pinbonemaskine (Automatic Salmon Pin-bone Puller)³. ASTF støttede projektet med 85.000\$ i 1989. Projektet, der havde et samlet budget på 209.000\$, blev yderligere finansieret ved 68.500\$ fra en privat investering (formentlig Larry Smith selv), ITA's egen investering på 35.000\$ og yderligere 20.000\$ i investering fra 2 fiskefabrikker (Smith 1992)

Det fremgår ikke i hvilket omfang ITA havde kontakt til fiskefabrikker før formuleringen af ansøgningen til ASTF. Da ITA allerede arbejdede på at udvikle en maskine til fiskeindustrien, har der formentlig været nogen kontakt til fiskeindustrien.

² Det er muligt at detektion af nerveben og deres placering har krævet helt anden scanningsteknologi end scanning og bestemmelse af volumen (og dermed vægt) i forbindelse med portioneringsmaskinen.

³ Grant # 89-01-106 hos Alaska Science and Technology Foundation.

Efter ansøgningen til ASTF var afsendt blev ITA kontaktet af to fiskefabrikker (Silver Lining og muligvis Sitka Sound Seafood), der blev involveret i udviklingen. Fabrikkerne investerede mindre beløb i projektet og fik skærpet kravene til hvad maskinen skulle kunne. Fabrikkerens rolle i den tekniske udvikling har været minimal. Bishop fra Silver Lining forklarer, at de kunne komme med enkelte ideer, men selve udviklingen stod Larry Smith for. I forbindelse med test af prototyperne leverede fabrikkerne laks, men prototyperne kom aldrig så langt, at de blev testet på nogle af fabrikkerne (Dick Bishop og Terry Gardner, int. 1998).

Der blev fremstillet tre generationer af prototyper på en automatisk pinbonemaskine. Den sidste opnåede at fjerne 70% af nervebenene i en filet uden skind fra en frossen chum filet⁴. Den sidste prototype, der blev arbejdet på inden finansieringen løb ud i 1992, var en håndholdt model. Hermed blev ideen om automatisk detektering af ben og orientering af fileten opgivet. I beskrivelsen af den håndholdte model sættes den eksplicit i forhold til den svenske håndholdte maskine fra FTC AB (Smith 1992).

Den oprindelige finansiering løb ud i 1992. En ansøgning om yderligere midler til ASTF blev afvist. Såvel projekt som firma bliver formentligt lukket kort efter, og effekterne købt af Sitka Sound Seafood (Bishop. int. 1998).

⁴ Der formentligt er den nemmeste filet at arbejde i. Efter rigor mortis og frysning falder benenes binding til kød og skind. Det sidste er ikke et problem på de skindfri fileter, det gør dog formentlig fileten mere porøs.

2. Mechanical Pin Bone Removal device.

Det andet projekt med udvikling af en maskine til at fjerne nerveben fra laks er lokaliseret på University of Alaska, Fairbanks (UAF)⁵. Denne udviklingsproces var stadig i gang ved interviewene i 1998.

Teknologi

Projektdeltagerne blev oprindeligt samlet i forbindelse med et muligt samarbejde med Flohr Metal i Seattle, der søgte samarbejdspartnere i Alaska. Dette projekt bestod af optisk registrering af nervebenene, med en computer til at styre knive til at skære nerveben ud af fileter. Maskinen skulle indgå i proceslinien mellem fileteringsmaskinen (Baader 212 eller lignende) og en afskinningmaskine, med en produktion på 75-100 fisk i minuttet. Maskinen skulle forarbejde laksearter med høj volumen og lav værdi, som pink salmon (Anon. 1999b). Samarbejdet med Flohr brød sammen, men gruppen fortsatte ud fra et lignende koncept med at arbejde på en maskine, der kan følge umiddelbart efter fileteringsmaskiner; altså høj produktionsvolumen og lav omkostning for at kunne forarbejde lavværdi fisk.

Teknologisk arbejdes med at *trække* ben ud af fisken. Der arbejdes med at finde eksisterende scanningsteknologi til at registrere nervebenenes placering og til at udføre en efterfølgende kvalitetskontrol. Der er søgt efter eksisterende teknologier i medicinalindustrien, blandt andet hos et firma i Australien, samt en patenteret FITC teknologi med inducerede magnetiske felter i fiskefileter⁶ (ansøgning USDA, udateret kopi, fra Smiley 1998). Gruppen koncentrerer sin egen udviklingen omkring den enhed, der trækker nervebenene ud af fisken. Det konkrete design af enheden til at trække nerveben ud er endnu ikke kendt (eller offentliggjort), men er baseret på en roterende cylinder med huller, hvori enden af nervebenene fanges.

Aktører

Hovedaktørerne er Larry Kozycki og Diane McLean fra UAF, samt Scott Smiley fra Fisheries Industrial Technology Center i Kodiak, også en del af UAF.

Larry Kozycki er leder af maskinværkstedet på det geofysiske institut på UAF, hvor han har været i 16 år. Maskinværkstedet er veludstyret med præcisionsmaskiner og udgør hvad han selv betegner som ”det mest omfattende forsknings- og udviklingsværksted i Alaska”. I værkstedet deltager en enkelt betroet medarbejder, Ned Manning, i udviklingen af maskinen. Kozyckis kompetencer er indenfor instrumentfremstilling og maskindesign. Han har ikke tidligere arbejdet med fiskerisektoren, men vil ”arbejde med maskindesign, hvor der er muligheder for bevillinger.. selv babymad”. Kozycki står for patentet, og vil derfor kunne tjene penge på det men nævner dog, at det er vigtigere at have et succesfuldt projekt at omtale i kommende projektansøgninger.

⁵ Hvor intet andet er nævnt er kilden her interviews med Scott Smiley i Kodiak og Diane McLean og Larry Kozycki i Fairbanks, begge interviews i maj 1998.

⁶ Apparatus and method for on-line inspection off electrically conductive food products using liquid electrolyte. US Patent Number: US5572123, fra nov. 1996.

Diane McLean har en baggrund i journalistik, er ansat på UAF's Technology Development Corporation Inc. (UATDC), der en årrække varetog en lovbehaftet formidling af forskningsresultater på universitetet til offentligheden⁷. Patentering og anden sikring af intellektuelle rettigheder er central i denne funktion. Diane er mere involveret i dette projekt, end hun normalt er i tilsvarende projekter.

Scott Smiley er leder af Fisheries Industrial Technological Center i Kodiak. Han er uddannet indenfor biologi og teoretisk zoologi. Det giver en biologisk/zoologisk baggrund for at forstå hvordan nervebenene bindes til skind og kød. Smiley er administrativ leder af pinboneprojektet; fundraiser og har kontakten til fiskerimiljøet i Kodiak.

I den indledende fase omkring samarbejdet med Flohr Metal deltog Tim Hicks, ingeniør fra Flohr Metal, ligesom George Miller fra institute of engineering og Mariet Helford, direktør for geofysisk institut. Disse deltager dog ikke længere i projektet. Efter 1998 har en række fiskeindustrier i Kodiak og deres hovedkvarterer i Seattle været involveret i test af prototyper af maskinen. Karakter og omfang af samarbejdet er dog ukendt, idet interview og materialeindsamlingen sluttede før dette tidspunkt.

Forløb

Projektet udspringer indirekte af ASTFs midler. ASTF afslog i 1995 en ansøgning om støtte til udvikling af en pinbonemaskine fra Flohr Metal, Seattle, WA., fordi Flohr ikke havde en partner i Alaska. Scott Smiley fik kendskab til afvisningen⁸, og vidste fra de forgående års diskussion i branchen, statslige initiativer som marketing Alaska mv., at der var markedsmæssige muligheder for pinbonemaskinen. Han kontaktede derfor Diane McLean fra UATDC for at diskutere mulighederne for at bringe universitetets ressourcepersoner ind i Flohrs projekt. Diane samlede derfor folk på universitetet med forventet ekspertise til løsning af de tekniske problemer; Larry Kozycki, George Miller og Mariet Helford. Disse samt Diane og Scott mødtes med Tim Hicks fra Flohr Metal, for at klarlægge status for Flohrs projekt og diskutere mulighederne for et samarbejde.

Samarbejdet med Flohr Metal sluttede efter kort tid, idet Smiley og Kozycki vurderede at Flohr havde store problemer med programmer til styring af bendektoren. Flohr har også haft kontakt til Baader for at diskutere et samarbejde, men dette blev afvist af Baader. Samarbejdet med Flohr blev herefter lagt på is (Johnson, Flohr, int. juni 1998). Præcis hvornår det skete er dog uklart; Flohr Metal nævnes som samarbejdspartner i et udkast til ansøgning til ASTF (udateret kopi fra Smiley, udleveret maj 1998), mens kun Larry Kozycki står som ansøger ved bevillingen fra ASTF (ASTF 1998a).

Det etablerede samarbejde på UAF blev fortsat efter bruddet med Flohr med henblik på selv at udvikle et koncept til en maskine. Kozycki holdt på at benene skulle trækkes ud, og at maskinen skulle kunne tage pink laks i samme tempo som en

⁷ University of Alaska Technology Development Corporation Inc var en privat organisation, oprettet af universitetet for at formidle forskningsresultater fra universitetet til Alaskas erhvervsliv. (Præsentationspapir, www.uaf.alaska.edu/uatdc/whatdos.htm)

⁸ "Scott [Smiley] has a close contact with the industry and equipment producers. It is a small world in fish processing. News travels very quickly and are fast spread" Kozycki, int 1998.

fileteringsmaskine, så der kunne produceres skind- og benfri fileter. Dette byggede ikke på egne markedsundersøgelser, men på generel viden om behov⁹. Det ny projektkoncept blev udviklet på et møde, hvor tekniske problemer og muligheder blev diskuteret, og der fremkom fire forslag. Scott Smiley leverede forskningsbaseret viden om fiskens biologi og nervebenenes binding til skind og fiskekød, mens Larry bidrog med teknisk-mekaniske løsninger. Kravene til designet var fleksibilitet i brug og i udviklingsfasen, samt prisbillighed og enkelthed i brug.

På baggrund af overvejelserne om teknik og priser ved konstruktion blev der udformet en ansøgning til Alaska Science and Technology Foundation, der udløste en bevilling på 20.000\$ fra ASTF til afprøvning af koncept og 'design, construct and test one of three possible methods for commercial fish pinbone removal.' (ASTF 1998a). Efter beløbet fra ASTF var blevet bevilget og udbetalt blev projektet bedt om at undertegne en tillægs aftale, der bandt dem samt eventuelle producenter af maskinen til udelukkende at sælge maskinen i Alaska de første 5 år. Dette har man nægtet, og det er derfor opgivet at søge yderligere støtte hos ASTF.

I denne fase skete selve maskinfremstillingen hos Kozycki i Fairbanks, projektledelse og udformning af ny ansøgning til det amerikanske landbrugsministerium (USDA) blev varetaget af Smiley i Kodiak. Diane McLean stod for patentering. Miller fra geofysisk institut deltog i søgningen efter eksisterende scanningsteknologi¹⁰, men udgik derefter af projektet sammen med Helford.

I denne del af projektet besøgte Kozycki en række laksefabrikker i Kodiak for at diskutere fabrikernes eksakte behov, hvordan maskinen kan indpasses i eksisterende produktionslinier mv. Med hensyn til teknisk input afviser Kozycki at have inddraget andre personer¹¹. Den første generation af prototypen blev udviklet i Fairbanks og testet 'in-house' på UAF og på FITC i Kodiak i 1996. Problemer under denne test betød, at den næste prototype først blev testet i 1998, mens beta-prototypen af enheden først var klar til 1999-sæsonen.

USDA bevilgede i 1997 373.909\$ til udvikling og test af prototype af maskinen (kaldet Myrtle) under virkelige betingelser. Prototypetesten i sommeren 1998 viste at den kunne fjerne nerveben fra 50-100 laks i minuttet. Den havde dog store vanskeligheder med at arbejde med pink laks med blødt kød. Dette problem blev udbedret til beta-prototypetesten i sommeren 1999 i 4 fiskefabrikker, hvor et nyt problem med fødemekanismen viste sig (Wyman 1999).

Testen under de virkelige betingelser i fiskefabrikkerne var planlagt til at blive gennemført af Kozycki og hans medarbejder, der opstiller prototypen i de pågældende fabrikker og følger maskinen og laver test på den i 1-2 uger hvert sted. Det forventes at fabrikens egne folk ikke er involveret i drift og test af maskinen, men blot stiller fisk og plads til rådighed¹².

⁹ Ved begge interview (Smiley i Kodiak og McLean og Kozycki i Fairbanks) blev fremhævet at de forudgående 8-10 års diskussioner om behovet for pinbonemaskiner, herunder ASTFs forespørgsel, har givet forståelse og nogen grad af specificering af krav til maskinen.

¹⁰ Hvilket blandt andet fremgår af udkast til ansøgning til USDA.

¹¹ Kozycki giver udtryk for at problemer i teknologisk udvikling sker evolutionært, så man ikke kan bruge løse råd fra personer, der ikke er inddraget i projektet. Man skal betale folk til at bruge tiden, hvis man skal kunne bruge råd til noget.

¹² Dette er den planlagte procedure. Der har ikke været lejlighed til at undersøge hvordan testene i realiteten

Fabrikkerne, hvor prototypen testes, er fundet i forbindelse med at Kozycki og Smiley i forbindelse med at det lokale rådgivende organ for FITC holdt møde med procesindustrien i Kodiak. Her var de fleste fabrikker interesserede i at lægge plads og fisk til testen ud fra en interesse i at få del i teknologien hurtigst muligt. Det konkrete valg af testfabrikker skete ud fra ønsket om at teste prototypen i forskellige typer af forarbejdningsanlæg; for pink, chum og red laks og på en flydende fabrik. Herudover var der ingen krav til fabrikken med hensyn til selve testens gennemførelse. Hverken nærmere detaljer om fabrikkens historie eller kendskab til fabrikslederne ansås for afgørende, idet testen blev udført af Kozycki selv. Rent politisk er valget af testfabrikker dog afgørende. I det politiserede miljø omkring fiskeriet er det vigtigt for et projekt, der har udgangspunkt i universitetet og er støttet med offentlige midler, at vælge de rigtige samarbejdspartnere. Testene skal være spredt til forskellige typer af virksomheder og til virksomheder med mange ansatte fra Alaska.

De konkrete aftaler om placering af testmaskiner blev diskuteret med hovedkvartererne i Seattle, der så udpegede de mest relevante fabrikker. Det er uklart, præcis hvordan aftaler om test er truffet, idet samspillet mellem lokale aftaler via FITC i Kodiak (som Kozycki betoner) og aftaler med hovedkvartererne i Seattle (som Smiley betoner) ikke er samstemmende¹³. Det er sandsynligt at begge niveauer har været involveret i processen.

Det videre forløb af udviklingsprocessen forventedes i 1998 at være en eller to yderligere runder af prototypetestning før det endelige design af maskinen fastlægges. Herefter vælges en udstyrsproducent til at fremstille enheden på licens. Der er allerede blevet holdt enkelte møder med producenter om maskinen, såkaldte 'pre-release hipes', men ikke nogen endelige aftaler. Det er ikke sandsynligt, at det bliver et firma i Alaska, der skal producere enheden. I stedet forventes en eksisterende producent indenfor udstyr til fødevarerforarbejdnings (ifølge McLean).

Forud for USDA bevillingen var der overvejelser om at få inddraget en industriel partner i processen. Den umiddelbare begrundelse var at skaffe kapital til at fortsætte, og i nogen grad erfaringer med materialevalg og markedsinformation. I lyset af USDA bevillingen mener Kozycki, at samarbejdet ville give for mange konger i projektet og derfor et dårligt samarbejdsklima. Han udtrykker samtidig en frygt for at en industriel partner ville planlægge ud fra mere overordnede interesser og risikovurderinger, der kunne stoppe projektet, hvis det ikke passede ind i virksomhedens produktprofil.

blev gennemført, eller hvilke resultater de gav.

¹³ Kozacki har nok ikke det fulde overblik hvordan aftalerne er indgået, jvf. hans primære tekniske orientering. Til gengæld opererer Smiley i en politisk verden, og beskriver derfor måske en 'korrekt' fremgangsmåde, snarere end en reel uformel.

3. Total Bone Removal System, Ray Wadsworth¹⁴

TBRS maskinen er udviklet til at kunne producere færdigvarer på de snurrevodsbåde, der fanger laksen. Det har betydning for valg af teknologi og design, samt for krav til friskhed af anvendte råvarer. Det betyder, at maskinen på flere punkter adskiller sig fra de øvrige pinbonemaskiner. Som det fremgår var maskinen fortsat under udvikling da empirien blev indsamlet.

Bilag 2: Figur 1: Model 50 af Total Bone Removal System. 3 styk.



Kilde: Fra TBRS hjemmeside.

Teknologi

Det centrale element i TBRS maskinen er, at den skærer en smal stribe af kødet omkring nervebenene ud. Det gør det muligt, at fjerne nerveben fra frisk laks, hvor benene ellers er bundet meget stærkt til kød og skind. Idet maskinen producerer fileter med skind på, går rillen kun ned til, men ikke igennem skindet.

Model 50, der forventes at være den sidste prototypemodel inden endelig markedsføring, er indbygget i en kompakt produktionslinie. Ferske, rensede laks uden hoved, hale og finner sorteres efter størrelse og kvalitet. Laksene indføres i en maskine der fileterer og skærer nerveben væk. Knivene kan manuelt justeres, så de passer til den aktuelle fiskestørrelse. Så følger et lille trimmebord, hvor 2-6 mand efterkontrollerer kvaliteten af fileten og eventuelt også skærer bugflappen væk. Herefter kan fileterne vakuumpakkes og fryses. Maskinen drives af elektricitet og trykluft. Der er ingen elektronik (bortset fra styring af motoren). Dette ud fra et ønske om driftsikkerhed. Desuden skal maskinen kunne repareres af fiskerne, der har erfaring med mekanik, men ikke kan reparere elektronik på stedet. Selve maskinen er udført i rustfrit stål. Bladene til at skære ben ud er lavet af rustfrit skærestål.

¹⁴ Hvor intet andet er anført er kilderne til beskrivelsen et telefoninterview med Ray Wadsworth i 1998, og TBRS' hjemmeside (<http://www.pinboneout.com/>).

Model 50 kan ifølge TBRS forarbejde 24 fileter (12 fisk) i minuttet fra fisk i størrelsen 2 til 15 pound. Ved vakuumpakning af laksen lukker udskæringsrillen sig delvist, så laksesiden umiddelbart fremstår som hel for forbrugeren. Produktionen kræver høj kvalitet af fisken, hvorfor der stilles krav til fiskerne og de videre produktionsled om køling og opbevaring af fiskene (Rice 1999).

Model 50 kan bruges på landanlæg med fersk lakseforsyning og på flydende forarbejdningsanlæg, men er endnu for stor til at kunne være på dækket af de 58 fods snurrevodsåde, der er de størst tilladte i laksefiskeriet i Alaska.

Aktører

Den centrale person i udviklingen af maskinen er Ray Wadsworth. Han blev født i Seldovia i Alaska i en fiskerfamilie, hvor han blev inddraget i fiskeriet fra barnsben. Han har fisket det meste af tiden siden og giver udtryk for, at det er her hans identitet ligger¹⁵. Wadsworth har ikke nogen formel uddannelse, mens startede med fremstilling af både i 1972, med sit firma Kodiak Marine Construction, der i dag ligger i Sequim, Washington. Det er dette firma, der er rammen om udviklingen af pinbonemaskinen. Wadsworth var desuden drivende i et forsøg på at organisere 'United seiners association' i begyndelsen af 1990'erne. Hans ide var at organisere et marketingskooperativ for Alaskalaks, for at sikre bedre priser (Buls 1999a og 1999b). Dette lykkedes dog ikke.

Blandt det øvrige personale i TBRS (der i år 2000 tæller 7 personer) har Ed Heater og Don Rucker samt senere Eric Wadsworth (Rays søn) været centrale som ingeniører på design og udvikling. Den ene af disse har arbejdet på Boing med raketmotorer, en anden er autocaddesigner. I projektet har Ray fået to personer, han tidligere havde beskæftiget på bådværftet, til at vende tilbage fra Utah og Arizona.

Alaska Science and Technology Foundation har været centrale i finansieringen af udviklingsarbejdet med over 1,5 mill. \$ i mindst 3 ansøgninger. ASTF betinger sig, at det færdige produkt kun sælges til fiskeriet i Alaska de første 3 år. Det fremgår ikke at ASTF har bidraget med teknisk eller markedsmæssig rådgivning.

Maskinen er blevet benyttet og testet på en række fiskeindustrier; i 1997 Cook Inlet Processing i Kodiak, 1998: American Seafood Co.'s produktionsskib i Bristol Bay, North Pacific Processor i Cordova, Peter Pan Seafoods samt Ocean Beaty Seafoods, i 1999 blandt andet Prince William Sound fish og South-east Alaska fish og eget flydende fabriksanlæg: Wild Alaskan Seafood House LLC (Jung 1998, Anon. 1998a, Anon. 1998b og Anon 1999). Det sidste er udtryk for at Wadsworth og TBRS ikke mente, at de eksisterende industrier udnyttede TBRS maskinen optimalt (Buls 1999a).

Forløb

Wadsworth angiver, at han har haft ideer til maskinen fra slutningen af 1980'erne, men først omkring 1995 begyndte at arbejde mere konkret med ideerne. Han fik i 1996 45.000\$ i støtte fra Alaska Science and Technology Foundation til at bevise dueligheden af konceptet¹⁶. Den første prototype, model 10, var grundlag for model

¹⁵ "He used to say that before he was a man, he was a fisherman. And he cares about (helping) the fishing families and the industry." Ray Wadsworths kone Jane om Ray i Jung 1998.

¹⁶ ASTF grant nr. 96-3-065, Wadsorth skaffede fra anden side yderligere 55.000 \$

20, der blev testet i Kodiak hos National Marine Fisheries Services og Cook Inlet processing i sommeren 1997. Model 20 blev delvist finansieret af støtte på 150.000 \$ fra ASTF¹⁷ (ASTF 1998a). I den indledende fase lavede TBRS undersøgelser af markedet for maskinen og lakseprodukterne, hvor det fremgik, at der allerede er et marked for benfri laksesider af opdrætslaks.

I løbet af vinteren 1997/1998 blev der fremstillet en model 30 i aluminium. Med ændringer i forhold til denne blev en model 40 fremstillet i rustfrit stål, så den kunne holde til betingelserne i fiskeindustrien. I udviklingen af disse prototyper blev der gjort erfaringer med omdrejningshastighed på knivene (Jung 1998), et skift fra at køre fileterne gennem maskinen i en slæde til at et fortløbende bånd trækker dem igennem, ligesom ideer om elektronisk styring af processen blev opgivet efter diskussioner med folk i fiskeindustrien, der ønskede enkle løsninger, de selv kunne reparere (Wadsworth, int 1998). De tekniske problemer med udviklingen har ingeniørerne på projektet klaret selv, uden at hente hjælp udefra (Wadsworth, int. 1998).

Model 40 blev produceret i rustfrit stål, til at kunne arbejde i fiskeindustriens hårde miljø. Den blev opstillet på American Seafoods flydende fabrik i Bristol Bay, Northern Hawk i sommeren 1998, hvor den producerede ca. 10.000 pund frosne vakuumpakkede benfri fileter (Anon. 1998a). American Seafood Co. havde forud opsøgt TBRS for at høre om projektet og gribe chancen for at være pionerer med et nyt produkt til hjemmemarkedet (de benfri laks) (Hugh Clark, leder af American Seafoods lakseoperationer, i Jung 1998). TBRS ønskede at teste maskinen og så det samtidig som en markedsføringsmæssig fordel, at den blev brugt af American Seafood¹⁸. Da disse brugte maskinen tidligt på sæsonen var der tid til at foretage enkelte ændringer inden den blev opstillet og testet på land hos tre fiskeindustrier: North Pacific Processor i Cordova, Peter Pan Seafoods samt Ocean Beaty Seafoods, der også havde opsøgt TBRS, for at få lejlighed til at undersøge maskinens muligheder (Anon 1998b).

Disse første udgaver af maskinen blev ikke solgt, men blev leaset ud til fabrikkerne, der betaler 95.000\$ for at bruge maskinen, og efter sæsonen en royalty på 7 cents pr. pund færdigt produkt . Til gengæld følger der en mand fra TBRS med maskinen, der deltager i produktion og justering af maskinen. På den måde opsamler TBRS også erfaringer fra driften af maskinen.

1998-sæsonen gav gode resultater med hensyn til udviklingen af maskinen, men skuffede med hensyn til interesse fra industrien: "the industry isn't exactly beating a path to his shop door with purchase orders in hand for the TBRS.... Nobody is coming along and using the machine the way it should be used" (Buls 1998). TBRS satsede derefter på både marketing og produktudvikling, det sidste ved at udvikle en model 50, der var mere kompakt end model 40, og indbygge den i en hel produktionslinje med filetering, fjernelse af nerveben og trimmebord (Ibid.).

TBRS konsulterede et analyseselskab for at organisere deres marketingsarbejde¹⁹, da der endnu ikke var solgt nogen maskiner: "We haven't found one marked for the

¹⁷ ASTF grant nr. 97-1-0042, Wadsworth skaffede fra anden side yderligere 350.000 \$

¹⁸ På grund af få laks i denne sæson blev der kun kørt 500 fisk gennem maskinen - svarende til ca. en times maksimal produktion. Dette var stærkt skuffende for Wadsworth (Buls 1999a).

¹⁹ Howard Johnson and Associates, (Anon. 1999c)

machine... We've had a lot of lookers, but people can't get past that cut" (Wadsworth i Anon. 1999d).

Som et svar på dette, etablerede en af Rays sønner, Dough Wadsworth, og Bruce Johnston en anden virksomhed "Wild Alaskan Seafood House LLC", der ved hjælp af TBRS maskinen ville producere ferske benfri laksefileter.

We have to have a whole sytem. The industry need to be led, not pushed. I think I can show how the product should be done.

Ray Wadsworth, i Buls 1999a²⁰

Wild Alaska Seafood House købte derfor et tidligere landgangsfartøj, og indrettede det til et flydende forarbejdningsanlæg²¹. Samtidig blev en række uafhængige fiskere tilknyttet som leverandører til produktionen. Ved selv at producere og sælge produkterne søger Wadsworth at bevise at hele konceptet omkring maskinen fungerer: fangst af laks af høj kvalitet, forarbejdningen med fjernelse af nerveben og salg af det ny produkt (Buls 1999a).

Ray Wadsworth agiterer samtidig for at begrænsningen i båd størrelser i laksefiskeriet og forbuddet mod brug af bundgarnsfiskeri ophæves. Derved åbnes der for, at det er helt friskfanget laks, der bearbejdes, idet der bliver plads til produktionsanlæg på bådene, og den levende laks løbende kan hentes fra bundgarnsfælderne (Jeffrey 1998, Buls 1998). I begge tilfælde åbnes dermed for marked for TBRS maskinerne.

Produktionen af model 50 skete i Sequim, idet prototypen blev designet og samlet her. En del af stålarbejdet blev lagt ud til en producent i Seattleområdet, der fik tegninger af de ønskede dele som en CAD-tegning, hvorefter de producerede delene med præcisionsvandskæring af stålet. Wadsworth forventer fortsat at hovedparten af delene til maskinerne laves på Kodiak Marine Construction i Sequim de næste par år, hvor der skal ændres i modellerne. Derefter forventer han at alle delene skal produceres hos underleverandører i Seattleområdet, mens maskinerne samles i Sequim, ligesom service udgår herfra (Wadsworth, int. 1998)²².

Model 50 blev i sommeren 1999 testet på land hos Prince William Sound fish og South-east Alaska fish samt på det flydende fabriksanlæg: Wild Alaskan Seafood House LLC, formentligt i Sitka Sound i det sydøstlige Alaska (Jung 1998, Anon. 1998a).

²⁰ Ved en sammenligning med virksomhederne omkring opdræt af laks, betegner Wadsworth virksomheder der beskæftiger sig med vildlaks som karakteriseret af 100 år gammel teknologi og mentalitet: "It [opdrætsindustrien] has done things that the wild industry was just never going to do. They would never get off their butts to do it simply because they had 100-year-old technology and mentality." (Ray Wadsworth i Anon. 1999c).

²¹ Der er muligvis involveret ny støtte fra ASTF i dele af projektet, som støtte til produktudvikling og markedsføring af det ny lakseprodukt, idet Wadsworth i flere artikler fremhæver at State of Alaska har investeret 1,5 mill. \$ i forbindelse med TBRS (se bl.a. Anon. 1999c og Buls 1999a).

²² Wadsworth understreger at der ikke er problemer med at finde underleverandører i Seattle området, men at man i øvrigt sender opgaverne som CAD tegninger, så underleverandørerne umiddelbart kan producere delene. Alligevel beskrives at man starter op med enkelte opgaver hos underleverandørerne for at sende større opgaver, hvis det går godt (Wadsworth, int 1998).

Bilag 3

Póls udviklingshistorie 1978-1995, samt beskrivelser af tre innovationsforløb

1. Póls udviklingshistorie 1978-1995

Póls blev først startet som selvstændig virksomhed flere år efter udviklingen af vejeudstyret blev sat i gang. Póls er vokset ud af et elektromekanisk service-værksted, Póllinn. Den første elektroniske vægt blev fremstillet i Póllinn i 1977 som en sideaktivitet. Udviklingen og produktionen af vægtene steg frem til 1986, hvor Póls Tækni blev udskilt fra Póllinn som en selvstændig virksomhed med produktion af elektronisk vejeudstyr til fiskeindustrien.

I slutningen af 1990 gik Póls konkurs, men startede op en måned efter med kapital fra medarbejderne og ikke mindst fra det islandske regionalinstitut, Byggðastofnun.

Póls udvikling er opsummeret i tabellen nedenfor.

Tabel Bilag 3.1: Udviklingen af Póls: virksomhedsstatus, ejerforhold og antal ansatte:

Periode	Status	Ejerforhold	antal ansatte i vægtproduktion
1977-1986	Del af service-virksomheden Póllinn	del af aktieselskab ejet af 10 lokale privatpersoner.	1977: 3-4 83-84: 10-15
1986-1990	Póls Tækni hf Selvstændig virksomhed	lokale virksomheder, Eimskip med ca 33%	1986: 20 89-90: 35
1991	Póls-Rafeindavörur hf, reorganisering	Medarb., Hörður og Ingólf 30%, Byggðastofnun 24%	1991: 12 1993: 15
1995	Póls-Rafeindavörur hf, fortsat.	80% ejet af Ingólfsson-familien; heraf Hörður Ingólfsson 50%	1995: 23

Kilde: Örn Ingólfsson int. 1995, Hörður Ingólfsson int. 1995, og årsregnskaber 1991-1995.

Produktionen af elektroniske vægte udsprang af aktiviteterne hos Póllinn. Det er en all-round elektromekanisk virksomhed, der fra 1966 har lavet service og installation i private hjem og industrier i Vestfjordene. Póllinn blev startet primært på familiebasis. Intentionen var at sikre beskæftigelse for familien (Hörður Ingólfsson int. 1995). Virksomhedens aktiviteter rettede sig især mod fiskeri og fiskeindustri, der er de

afgørende økonomiske aktiviteter i Vestfjordene. Virksomheden havde derfor i 1977 mange erfaringer med indretning og problemer i fiskeindustrien, arbejde i industriens våde og fysisk hårde miljø, ligesom der var tætte personlige kontakter til formænd og ledere på de lokale fiskeindustrier (Örn Ingólfsson int. 1995). Uddannelsesmæssigt var medarbejderne primært faglærte eller selvlærte elektrikere, med undtagelse af Örn Ingólfsson, der to år tidligere var vendt tilbage til virksomheden efter en uddannelse som elektro-ingeniør på teknikum i Danmark. Örn Ingólfsson er søn af en af de oprindelige stiftere af Póllinn. Örn og hans tre brødre er uddannet på virksomheden, og er i dag ejere af virksomheden (Hörður og Örn Ingólfsson int. 1995).

Udvikling og produktion af de elektroniske vægte blev sat i gang ved henvendelse fra en lokal fiskeindustri. Muligheden for at udvide virksomhedens aktiviteter og udnytte eksisterende viden i virksomheden betød, at Póllinn gik i gang med at fremstille vægten (Ásgeir Gunnarson, direktør i Póls på daværende tidspunkt, int.1995). Projektet udviklede sig, da den lokale organisering af fiskeindustrier indgik i samarbejde med Póllinn om udvikling af elektroniske vægte (Örn og Hörður Ingólfsson int. 1995).

Koblingen til de lokale industrier fremhæves stadig i Póls egen historieskrivning:

The proximity of seven fish and shrimp factories located within walking distance, determined the direction in which the company now turned. In close contact with the users of it's products, POLS started to develop electronic scales, designed with durability and easy use in mind.
www.pols.is/story/HisPols.htm

I 1986 ønskede nogle af ejerne i Póllinn at spalte den udviklingstunge produktion fra de øvrige aktiviteter. Póls Tækni blev dannet med lokale ejere, specielt Ingólfsson familien og transportselskabet Eimskip. Póls startede med en meget stærk lokal tilknytning, specielt en meget åben adgang til fiskeindustrierne i Isafjörður. Et andet karakteristika der blev bragt med fra Póllinn var det håndværksmæssige præg og en tradition for at lægge mere vægt på erfaringer end formel uddannelse. Succes med udvikling og salg af en båd vægt til frysetrawlere, samt tillid til at medejerskab fra Eimskip ville løfte virksomheden, medvirkede til store investeringer i bygninger og til udvidelse af antallet af ansatte. Póls nåede i denne periode op på 35 ansatte, heraf 5 var ingeniører. De forsvandt dog i forbindelse med konkursen i 1990 (Hörður Ingólfsson int. 1995), hvorved den ingeniørmæssige viden i virksomheden blev drænet.

Trods udvidelse og nye investeringer kom Póls i økonomiske problemer. Eimskip ønskede som største aktionær i Póls og Marel, i følge Örn Ingólfsson, at samle de to firmaers udviklingsaktiviteter i Reykjavik. Fjernelsen af aktiviteter fra Isafjörður udløste en voldsom konflikt mellem Eimskip og Ingólfsson familien, der var medejere og dominerende i driften (Ásgeir Gunnarsson, tidl. Póls direktør int. 1995, Örn Ingólfsson, int. 1995). Póls gik konkurs i slutningen af 1990, men blev genetableret i starten af 1991 (Örn Ingólfsson int. 1995, Póls årsregnskab 1991).

Det nye selskab Póls Rafeindavörur hf. startede med 12 ansatte og med kapital fra medarbejdere, specielt Ingólfsson-familien og Byggðastofnun. (Örn Ingólfsson int. 1995, Póls Årsregnskab 1991). Ejerkredsen er siden ændret, idet nogle af medarbejderne og Byggðastofnun har solgt deres aktier til Hörður Ingólfsson, så virksomheden igen er primært familieejet.

I 1995 er antallet af ansatte på Póls oppe på 23, nu med to teknikumingeniører på ledelsesniveau, mens de øvrige ansatte er faglærte arbejdere: elektrikere, maskinarbejdere mv. samt ufaglærte. De første år efter konkursen har Póls salgsmæssigt satset på tre produkter; skibsvægte, sorteringsanlæg og portioneringsanlæg. Med hensyn til produktudvikling satser Póls på enkle teknologier, og virksomheden undersøger tidligt, om der er marked for produktet (Örn Ingólfsson int. 1995). Póls sælger gerne koncepter eller prototyper med en lovet performance, før maskinen er bygget: "Vi har ikke råd til at lave en maskine, der ikke er solgt." (Kristenn Stengrimsson, Póls int. 1995), hvilket betyder, at prototyper primært sælges til kunder i nærheden af Póls.

Vi har gjort sådan at vi har sat en beskrivelse af et produkt op, så går vi ud til kunden og siger; har du lyst til at købe det her, og du betaler sådan og sådan. De forudsætninger opfyldes så (på forskellig måde)...

Vi sælger faktisk prototypen før den er lavet. Det giver faktisk lidt problemer. Man skal følge det temmelig godt op. Man har bygget en ny før man er færdig. Men prototypen får jo sin opvækstperiode, jo det skal den have. Det er farligt, det er også sundt, hvis kravene er rigtigt defineret.

Det betyder at virksomheden med prototypen skal være tæt på. Skibssorteringsmaskinen er den der har været længst fra. På en Trawler på nordkysten, så har vi sejlet ud med den og prøvet den fra Siglusfjordur. Der var ikke nogen lokal båd, der havde vilje eller behov for en sådan. Vi er desværre nødt til at søge lidt bredere, den skal helst være færdig. Det betyder, det kommer til at koste lidt mere i opstarten, fordi det er længere væk

Örn Ingólfsson, int. 1995

Póls har deltaget i forskningssamarbejde et par gange, men oplevelsen er generelt, at der er for meget snak, og at Póls får for lille andel af udviklingsbevillingen i forhold til den samarbejdende forskningsinstitution (Örn Ingólfsson int. 1995).

Vi havde sendt 5 ansøgninger på projekter. Man ringede os op, "I skal lave en prioritering af ønskerne" - Så fik vi tilbud på det der var nummer 5 - altså sidst i rækken, og det kun fordi det var sammen med universitetet. - De andre var vores alene. De skulle nemlig brug en samarbejdspartner for at få fondstilskuddet. Første år fik universitetet 90 % af pengene. Andet år skulle vi have haft nogle flere, men så langt kom vi aldrig. Jeg vil overveje det 2 eller 3 gange at lave et sådan samarbejde fremover. ... Det er bureaukraterne - de samarbejder langt bedre med Marel, de har flere lejligheder til at mødes. I dette tilfælde føler jeg at vi er blevet brugt af universitetet til tilskud til dem.

En senere samarbejdsmuligt blev også opgivet:

Vi var med i den første snak [i Helios-projektet], men hoppede fra. Det var for meget snak. Man skal faktisk ansætte en person til at følge det op. Vi har måske været for lidt i den stil. Vi har kørt på egne penge.

Örn Ingólfsson, int. 1995.

Da der ikke er en egentlig udviklingsafdeling i Póls, er udgifterne til forskning og udvikling svære at opgøre. I følge regnskabet steg udgiften til teknisk afdeling fra 6,2% i 1991 til 8,5% i 1994 af den samlede omsætning. Det egentlige udviklingsarbejde konteres til teknisk afdeling, men andre udgifter kan ligge udenfor: administration mv.

Póls opgiver selv at have brugt 6,6 mill. Iskr. om året i 1992 og 1993 på udvikling, hvilket svarer til henholdsvis 13 og 9% af omsætningen.

De første år efter reetableringen har været økonomisk ustabile. 1991 gav overskud på produktionen, mens 1992 og 1993 gav underskud. 1994, der er det sidste år med regnskabstal viser overskud. Póls eksportandel var stigende i perioden 1991 til 1994, men på et betydeligt lavere niveau end Marels, idet den steg fra 40% af omsætningen i 1991 til knapt 65% i 1994 (Póls årsregnskab 1991-1994). Hovedlandet for eksporten var Norge med ca 26% af omsætningen. (Örn Ingólfsson int. 1995).

2. Forløbsbeskrivelser for udvalgte innovationsforløb

2.1 Póls første elektroniske vægt

Forud for den mikroprocessor styrede elektroniske vægt lavede Póls en vægt styret af faste kredse. Den mikroprocessorstyrede såkaldte bordvægt vil blive betraget som den første egentlige elektroniske vægt.

Vægten består af en vejepåse med en vejecelle til elektrisk at registrere påvirkningen på vejepåsen. Efter en elektronisk forstærkning registreres vægtpåvirkningen af en mikroprocessor, der udlæser vægten på et display, en printer eller en anden computer. I bordvægten er vejecellen, computeren og displayet indkapslet i en vandtæt kasse, som vægten fremstår som en enhed.

Den elektroniske bordvægt afløste mekaniske vægte ved trimning, og pakning i fiskeindustrien. Den elektroniske vægt mindskede de mekaniske fejlkilder, samtidig gav den elektroniske registrering mulighed for skriftlig opsamling og registrering af dagens produktion, til brug for udregning af løn og råvareudnyttelse.

Forudsætninger for udviklingen af bordvægten¹

Som beskrevet ovenfor var Póllinn en all-round servicevirksomhed indenfor elektricitet for fiskeri, fiskeindustri og andet i Isafjörður-området fra 1966. Derfor havde Póllinn meget erfaring med at arbejde med elektriske installationer i et vådt miljø præget af hård fysisk belastning. Póllinns aktiviteter rettede sig især mod fiskeri- og fiskeindustri, der var de afgørende økonomiske aktiviteter i Isafjörður. Man havde derfor selv mange erfaringer med indretningen og problemer i fiskeindustrien, ligesom man havde tætte personlige kontakter til formænd og ledere på de lokale fiskeindustrier, og til den lokale konsulent for SH, der hjalp fiskefabrikkerne med ændringer i produktionsapparatet.

Póllinn var en relativ stor og velfunderet servicevirksomhed, men havde nogle erfaringer med produktion og salg ud over nærområdet. Póllinn producerede og solgte en elektronisk spændingsregulator til småbåde i slutningen af 1970'erne. Denne blev solgt til både i hele Island. Primært annonceret ved mund-til-mund metoden blandt skippere på bådene. Et sidste aktiv i Póllinn var at Örn Ingólfsson var vendt tilbage til virksomheden efter afslutning af en uddannelse som elektroingeniør fra Danmark, blandt

¹ Beskrivelsen baserer sig, hvor intet andet er markeret, på interviews med Örn og Hörður Ingólfsson, samt interview med produktionslederen på fiskefabrikken Norðurtangi i Isafjörður. Dette sidste skete dog med Örn Ingólfsson som oversætter. Alle interview er foretaget i februar 1995 i Reykjavik og Isafjörður.

andet med kendskab til den tidlige computerteknologi. Derved har Póllinn et videnspotentiale, som endnu ikke var udnyttet til produktion.

Udviklingen af den første indvejningsvægt - forløber for bordvægten

Udviklingen af indvejningsvægten blev sat i gang med en henvendelse 1977 fra en teknisk værkfører fra filetfabrikken Frosti i Suðavík. Han bad Póllinn om at lave en vægt til indvejningen af fisk, for at få et præcist tal for hvor stort et input, der var i produktionen. Den tekniske værkfører var ikke direkte i produktionen, men havde ansvar for at holde produktionsudstyret ved lige og up to date. Det bemærkes at denne mand var delvis uafhængig af produktionen, og relativt fri til at foretage udstyrsindkøb uden ledelsens godkendelse.

Póllinn, der kendte fabrikken som en god betaler, satte udviklingen i gang. I første omgang var det specielt Örn Ingólfsson (nyuddannet elektroingeniør) og hans far Ingólf (radiomekaniker), der var knyttet til projektet. Ingólf er én af de 3 brødre, der var med til at starte Póllinn.

Teknologien blev hentet fra forskellig side. Vejeenheden var en hjemme-spundet spole, forstærker og regneenhed var sammensat af standartkomponenter. Selve regneenheden bestod af faste kredse, ingen mikroprocessor i denne udgave. Vægten blev designet på Póls, vejepladen i sortstål blev lavet på det lokale skibsværft, udskriftsenheden blev taget fra en regnemaskine og til at rumme elektronik og printenhed blev valgt en plastkasse, der var standart i fiskeindustrien.

Da indvejningsvægten var ved at nærme sig prototype-stadiet måtte virksomheden, der bestilte vægten springe fra. Der var alligevel ikke opbakning i ledelsen til at betale installationen af vægten. I stedet lykkedes det Póllinn at få en Isafjörður virksomhed, Norðurtangi til at overtage projektet². Örn Ingólfsson betegner det som heldigt at dette skete. I stedet for 10 km var der nu 500 meter til installationen. Vægten blev installeret på fabrikken i vinteren 77-78, hvor den videre tilpasning skete. "Den kørte faktisk meget fint. Vi installerede den, og den kørte, vi var nogle gange nede på stedet og følge den op, men den gik faktisk som den skulle" (Örn Ingólfsson int. 1995).

Fra Norðurtangis side deltog en konsulent fra SH i arbejdet med at formulere problemer og behov i virksomheden. Som konsulent kunne han tilknyttes SH virksomhederne (alle fiskeindustrier i Isafjörður) for at støtte med gennemførelse af rationaliseringer. Af materialet er det dog uklart hvor aktivt han har indgået i arbejdet. (Einar Ingvarðsson, SHs konsulent i Isafjörður i slutningen af 1970'erne, int. 1995)

Rent teknisk blev vejeenheden indbygget i en elevator, der kørte fiskene op til forarbejdning. Fisken blev lagt på en plade og midtvejs på vejen op blev pladen vejet med fisk. Efter at fiske var leveret til videre forarbejdning blev pladen vejet igen på vejen ned. Her blev vægten af pladen, is, fiskerester og vand på pladen vejet. Med korrektion for vægten af dette blev den enkelte fisk vægt registreret. Ved dagens slutning blev tallene talt sammen i maskinen og resultatet udskrevet. Der var ingen oplagring af data der ud over.

² Der var og er stadig familiesammenfald mellem ejerne af Norðurtangi og Póllinn. Slægtskabet mellem ejerne er ikke eksplicit nævnt af nogle af de interviewede som anledning til samarbejde. På den anden side er slægtskabet uden tvivl med til at styrke tilliden mellem virksomhederne.

Udviklingen af bordvægten

I umiddelbar forlængelse af udviklingen af den første indvejningsvægt kastede Póllinn og Norðurtangi nu blikket på det store antal mekaniske vægte ved trimme og pakkebordene.

De mekaniske bordvægte blev taget som designmæssigt udgangspunkt for de nye elektroniske. Viseren i de mekaniske vægte blev forsøgt kopieret til et lysdisplay med tal, der viste den ønskede vægt, og en stribe lysdioder, der langsomt tændes efterhånden som den ønskede opnås, svarende til en mekaniske nåls udsving³. I senere udgaver af vægten skiftes til et færre antal lysdioder, så det oprindelige nåleudsving forvanskes. Ved mit besøg på Norðurtangi (februar 1995) blev det endnu en gang diskuteret om den fysiske markering a la visere er bedre end den med abstrakte tal. Designet af displayet er tydeligvis blevet diskuteret med kunderne.⁴

På samme måde som den mekaniske vægt er den elektroniske vægt bygget sammen i ét hus, selvom det er muligt at skille vejeplade, computer og display i forskellige bokse, og forbinde dem med ledninger. For at sikre vandtæthed er alle de elektroniske dele ophængt på en aluminiumsramme, hvorover der lægges en næsten lukket kappe. Vand skal derfor næste sprøjtes ind nedefra og op for at trænge ind.

Ramme og kappe blev lavet i aluminium i de første udgaver af bordvægten. Det skyldes at Póllinn havde værktøjet til at arbejde med aluminium og erfaring for at aluminium ikke rustner i det våde miljø i fiskefabrikkerne. Med støtte fra en lokal metalvirksomhed fik Póllinn derfor en egen produktion af aluminiumskasser til vægtene i gang. Det viste sig imidlertid, at det ikke var hensigtsmæssigt med et så blødt materiale som aluminium som kappe, og Póllinn måtte efter kort tid lave kappen i rustfrit stål, og i den forbindelse ansætte personale der var uddannet til at arbejde i rustfrit stål (Ásgeir Gunnarsson int. 1995). Brugen af rustfrit stål som kappe rejser imidlertid et problem med korrosion mellem stål og aluminium. Póllinn har løst problemet ved at have en tynd plastpude i mellem alle punkter hvor rammen og kappen rører hinanden.

Med hensyn til computeren blev der købt standartkomponenter i Danmark. Örn fandt en mikroprocessor fremstillet af Texas-instruments. Processoren, der var 16-bits til forskel fra de fleste der på dette tidspunkt arbejdede med 8-bit, betegnes af Örn som en kraftig, hurtig og forholdsvis billig processor. Det benyttede programmeringssprog var på dette tidspunkt assambler - maskinsprog.

Samtidig fandt man frem til et israelsk firma, der lavede en enkel vejecelle i aluminium. Processor og vejecelle er blevet benyttet i de fleste produkter fra Póllinn og Póls til i dag. Örn kunne ikke forklare hvordan han fandt frem til processor og vejecelle, men betegner det som "heldigt" at man fandt dem på dette tidspunkt. I 1995 ligger der et udvalg af internationale tidsskrifter indenfor fiskeri og computerteknologi på virksomheden - dette er formentlig én af kilderne til valget af de to komponenter.

³ Et taldisplay viste den forprogrammerede vægt. Ved belastning på vægten forsvandt tallene, og kom først igen, når vægten var ved at blive nået. Samtidig blev en række på 32 dioder aktiverede. Her markerede hver diode fx 20 gram, mere flere og flere lysende dioder for stigende vægt. Omkring den ønskede vægten lyste dioderne gult, mens en diode lyste grønt, når den forprogrammerede vægt blev nået. Desuden var indsat en funktion, så vægten skulle nulstilles uden belastning, hvis der blev overvægt i pakken. Det er ikke helt klart, om dette er en beskrivelse af displayet på den første bordvægt eller den anden.

⁴ Som det fremgår af beskrivelsen af Marel's første vægt ser Gylfi Aðalsteinsson sig som hovedmand for det design af displayet, der også benyttes af Póls. Uanset om ideen er kopieret er den tydeligvis blevet diskuteret og bearbejdet i samarbejde med lokale virksomheder, her Norðurtangi.

Parallelt med denne udvikling i Isafjörður indgik Póllinn, bl.a. sammen med Marel, i en diskussionsgruppe omkring elektronisk registrering i fiskeindustrien, under Statens Forskningsråd. Örn omtaler kun denne del af udviklingen ganske sporadisk, som at Póllinn i sommeren 78, dvs efter installeringen af indvejningsvægten og inden bordvægten, havde besøg af to personer fra universitetet der så på vægten. Póllinn fik først tilsendt rapporten om elektroniske vægte lavet af Rögnvaldur kort efter. (Örn Ingólfsson int. 1995). Ifølge Gylfi Aðalsteinsson (int. 1995), der deltog i samarbejdet fra Marel blev der diskuteret koncepter for proceskontrol og et konkret design af display på disse møder.

Internt i Póllinn var udviklingsarbejdet og produktionen af vægte blot en mindre aktivitet med 4-5 involverede, ud af de 30 ansatte på Póllinn. Örn og Ingólfur var centrale også i dette udviklingsarbejde, hvor de stod for design af computeren og programmering. Flere andre personer, svarende til to fuldtidsansatte, arbejdede med produktionen af vægtene. Örn beskriver at ideer til design, udseende, mekanik mv blev diskuteret over kaffebordet af alle ansatte i Póllinn. Hörður Ingólfsson blev tilknyttet i denne proces, primært med ansvar for at skaffe materialer, både i Isafjörður og i udlandet. På grund af den dårlige infrastruktur var dette et meget kritisk og derfor vigtigt punkt for produktionen. Direktøren for Póllinn fra 77-86 og Póls 86-88, Ásgeir fortæller, at hjemmemarkedet for service følte småt for Póllinn på dette tidspunkt. Ledelsen så derfor vægteproduktionen som en mulighed for at udvide firmaets aktiviteter, samtidig med at man udnyttede Örn's know-how.

Udviklingsnetværk omkring de første vægte

Da den første elektroniske bordvægt, udviklet i samarbejde med Norðurtangi, var ved at være en realitet indgik Póllinn en aftale med en organisering af de lokale fiskeindustrier i de nordlige vestfjorde⁵ om køb af vægte som prototyper, hvis de kunne leve op til nogle nærmere specificerede krav. Aftalen strakte sig over flere senere udgaver af vægtene. Med aftalen var frysehusene med til at udvikle udstyr til procesregistrering, herunder bonus-aflønningen, og havde samtidig indflydelse på udformningen af udstyret. Póllinn fik på den anden side adgang til at lave nødvendige test af udstyret i frysehusene, og fik udviklingskapital ved at sælge prototyper - noget Ásgeir, daværende direktør for Póllinn betegner som betydningsfuldt for at Póllinn ville binde an med udviklingen⁶. Selvom fiskeindustriene med aftalen fik indflydelse på udformningen af ny teknologi til procesovervågning var der et væsentligt element af lokalpatriotisme bag fiskeindustriernes indgåelse af aftalen, et ønske om at ville og kunne selv lokalt (Aðalstein Óskarsson, Byggdastofnun, Isafjörður).

I disse år var der en stærk polarisering af fiskeindustrien på tilhørsforholdet til én af de to eksportorganisationer, SH og Samband. Aftalen med de lokale fiskeindustrier, organiseret under SH, sammen med Marel's tætte forhold til Samband bevirkede at Póllinn i mange år blev taget som hørende til hos SH. Fiskefabrikkerne var frit stillet i valg af producent af vægte, men i den udstrækning vægtene var nogenlunde ens, polariserede markedet sig også. I de første år var Póllinn's marked derfor begrænset til de SH-tilknyttede fiskefabrikker. (Ásgeir Gunnarsson, Hörður Ingólfsson og Einar Ingvarðsson int. 1995).

⁵ Fiskefabrikkerne i Bólungavík, Hnífdalur, Suðavík og to i Isafjörður var organiseret i en lokalafdeling under SH.

⁶ Fiskeindustriernes afsætningssikring skal også ses i sammenhæng med den generelt gode økonomi for fiskeindustrien i Isafjörður i denne periode.

Salgsresultater for bordvægten

Bordvægten er blevet eksporteret til hele det nordatlantiske område, specielt Færøerne og Norge. Til eksport og hjemmemarkedet er der blev lavet ca 750 eksemplarer af de 4 udgaver af bordvægten.

Den første udgave VT16, der her er beskrevet, fik kort efter et nyt større display under navnet VT26. Den tredje udgave af bordvægten VT36 kunne forbindes til en PC'er, der fungerede som hovedcomputer til opsamling af informationerne fra en række enkeltstående vægte i fiskeindustrien. Endelig blev der lavet en 4. udgave af bordvægten, VT126 med en hurtigere signalforstærker og nyt hovedkort, funktionelt giver det en hurtigere vejning.

Bordvægtene er taget ud af produktion i 93-94, idet det skønnes at markedet er mættet.

2.2 Póls bådvægt⁷

Bådvægten er en videreudvikling af den stationære bordvægt til brug i fiskeindustrien i land. Ved at anbringe to vejeceller i vejepladen kan computeren kompensere for bølgegangens mekaniske påvirkning af vejningen. Derved får frysetrawlere med forarbejdning og pakning til søs muligt at lave en nøjagtig afvejning, og dermed spare færdigforarbejdet råstof, der ellers sendes udbetalt ud som overvægt i pakkerne.

Den ene af bådvægtens to vejeceller er tilsluttet vejepladen, som ved bordvægten. Den anden påvirkes af et fast lod, så der konstant kan måles betydningen af bølgenes kraftpåvirkning på båden. Ved at sammenholde de to kraftmålinger kan computeren bestemme fiskestykkets eller -pakkens vægt, uanset bevægelserne.

Forudsætninger for udviklingen af bådvægten

Teknologisk og organisatorisk bygger udviklingen af bådvægten på bordvægten.

Organisatorisk havde det stigende salg af bordvægte betydet at en selvstændig produktionsafdeling med op mod 10 ansatte var ved at udvikle sig (Ásgeir Gunnarsson og Hörður Ingólfsson, int. 1995). Dette foregik dog stadig i servicefirmaets regi, og i samme bygninger. Internt besluttede man at binde overskuddet fra salg af vægtene i udvikling. Med vægtene fik Póllinn gang i eksport til det nordatlantiske område, specielt til Færøerne og Norge.

Teknologisk var der kommet flere generationer af bordvægten. Den var dels blevet hurtigere, dels fået mulighed for sammenkobling af flere vægte til en central computer - noget, der blev udviklet i samarbejde med det færøske computerfirma Com-Data, der stod for samkørings- og regnskabsprogrammer.

I starten af 1980'erne var markedet for bådvægten lille, idet antallet af islandske frysetrawlere var meget lavt (ca. 5 i 1982), mens der var et større antal danske frysetrawlere, der fiskede rejer ud for Grønlands syd-østkyst. Disse trawlere har traditionelt søgt til Isafjörður i dårligt vejr, for at sælge fangster, provianter mv. Póllinn kunne derved følge udviklingen i behovet og antallet af frysetrawlere fra nær hold. Hörður fortæller at de på det tidspunkt kendte til, at flere med kendskab til markedet vurderede det ville stige fremover.⁸ Dette var også grunden til, at Póllinn først i

⁷ I den periode, hvor bådvægten udvikles bliver produktionsafdelingen i Póllinn udspaltet i en selvstændig virksomhed; Póls. Navnet Póls vil generelt blive benyttet idet aktørerne i virksomheden og produktkonceptet er det samme i hele perioden.

⁸ Dette bekræftes af at Marel samtidig havde en undersøgelse af mulighederne i båd vægte i gang og det danske firma Eilersen også havde sonderinger på området. Marel satte dog deres undersøgelser i bero for

1980'erne overvejede at lave vægte til brug i forarbejdningen til søs, men havde opgivet det fordi "markedet var for lille og for fjernt til Póls" (Hörður Ingólfsson int. 1995).

Først i 1982 eller 1983, hvor der var en frysetrawler i Bólungavík og en i Isafjörður, satte Póllinn udviklingen af bådvægten i gang. Ikke på opfordring fra en køber, men med forventning om et marked på frysetrawlerne.

Udviklingsforløbet

Selve udviklingen af bådvægten skete internt på Póllinn⁹. Det fremgår ikke klart, men det lader til at Póllinn havde gjort et forsøg på at få trawlere til at investere i bådvægten på et tidligt tidspunkt af udviklingsforløbet. Det lykkedes ikke, så der var ikke nogen forudgående købsaftale, da Póllinn overtalte skipperen på den lokale frysetrawler til at prøve en prototype af bådvægten på en enkelt tur. Trawleren fiskede rejer, og solgte dem i ét kilos pakker, men blev tvunget til at pakke dem på baggrund af volumen. Dette gav en del tab af færdigforarbejdede rejer pga stor overvægt.

Póllinn satsede på at vægtens performance var tilstrækkelig god til skipperen ville købe den efter prøveturen. Det ville han, - Hörður fortæller at vægten tjente sig hjem på den første tur.

I de første år skete salget af bådvægten i høj grad ved mund til mund metoden. Hörður fortæller at en milepæl var en meget rosende omtale af den første bådvægt i en artikel i dagbladet "Morgunblaðið", hvilket satte fart i salget af bådvægtene. En del af vægtene blev solgt direkte på de danske trawlere når de lagde til kaj i Isafjörður. Her var skipperens store frihed til selvstændigt at foretage økonomiske dispositioner en fordel.

Afprøvning og salg af den første prototype på bådvægten var et kritisk tidspunkt i udviklingsforløbet. Hörður hævder, at hvis afprøvningen om bord havde været en fiasko og krævet mere udvikling havde man måtte opgive konceptet. Dette skyldes primært problemer med finansieringen af udviklingsarbejdet. Hörður pointerer at "vi fik ikke nogen støtte til udviklingen. Hvis der eksisterede støttefonde kendte vi ikke til dem". Hele finansieringen skulle skaffes internt i Póllinn. Dette var stærkt medvirkende til at produktionen af vægte i 1986 blev skilt ud i et selvstændigt firma. På dette tidspunkt var 15-20 personer engageret alene i denne del af Póllinns aktiviteter. Forskellen på produktion og service havde samtidig betydet en organisatorisk opsplitning af de to aktiviteter. Økonomisk var udviklingsarbejdet så krævende at hele overskuddet fra vægtesalget blev reinvesteret i ny udvikling, hvilket en del af de 10 ejere af Póllinn var utilfredse med. (Ásgeir Gunnarsson int. 1995). Utilfredsheden resulterede i 1986 i en udspaltning af vægteproduktionen i et selvstændigt firma; Póls Tækni, der ifg Ásgeir kun overlevede selvstændigheden økonomisk fordi Póls netop da fik en ordre på 20 bådvægte til Grønland. Det ny Póls bestod af 20 ansatte fra Póllinn. Udviklingen af bådvægten byggede på bordvægtens design, blot med en ekstra vejecelle i vejepladen, og hurtigere elektronik og et program til udregning af en stabil vægt. Til søs kræver en nøjagtig og stabil vejning en betydeligt hurtigere informationsbearbejdning, hvor to vejeceller der giver samtidig information, skal arbejde sammen for at få vægteresultatet.

Metaldelene blev lavet på Póllinn selv, de elektroniske komponenter blev købt som standartvarer i Danmark. Programmeringen blev foretaget af Örn Ingólfsson og en anden

andre projekter i en tid. (Gylfi Aðalsteinsson int. 1995). Eilersen fik først noget senere end Póls et salgbart produkt i bådvægten (Eilersen, direktør Eilersen Electronic int. 1996).

⁹ Og enkelte gange på et familiemedlems båd, fordi den landfaste bølgemodulator endnu ikke var god nok.

Póllinn medarbejder Guðmundur Kristiansson. I den forbindelse understreges det med en vis stolthed, at programmeringsarbejdet blev udført af Guðmundur Kristiansson, der dengang af formel uddannelse kun havde grundskolen, men havde arbejdet med elektronik som interesse og bl.a. lært sig selv programmering ved at "sluge aviser og tidsskrifter", hvor han kunne komme til det. Selvom den første bådvægt blev solgt på stedet, blev der kun lavet to eksemplarer af den første type vægt. Det viste sig at være et problem at have vejecelle og computer samlet under den samme kappe. Om bord var det nødvendigt at skille computeren og displayet fra vejepladen. Herved blev designet ændret fra den kompakte vægt i én kasse, til en separat vejeplade med de to vejeceller, der var forbundet med en ledning til en anden metalkasse med computer og display.

Oplysninger om at Póllinn havde succes med deres bådvægt fik også Marel til at tage deres henlagte projekt frem igen. 9-12 måneder efter Póls markedsføring fik Marel deres bådvægt i produktion. (Gylfi Aðalsteinsson og Hörður Ingólfsson int. 1995) I den videre udvikling af båd vægten beskriver Hörður i generelle vendinger, at Marel og Póls lånte ideer fra hinanden. Ét eksempel er at Marels konstruktion af referencecellen (den fast belastede vejecelle) fik Póls til at overveje problemerne ved deres konstruktion, hvilke førte til en ny udformning, der var forskellig fra Póls oprindelige og Marels. Et andet er at vægtene om bord på bådene er ekstra udsat for påvirkning af salt og vand. Specielt er der risiko for vejecellen bliver ødelagt af indtrængende vand¹⁰. Póllinn løste dette problem ved at smøre vejecellerne ind i vandafvisende vaseline. Samme løsning blev omtalt hos Marel som resultat af en søgeproces. Ideen er formentligt introduceret af Póls.

Salgsresultater for båd vægten

Båd vægten er i 1995 stadig Póls bedst sælgende produkt. Som statisk vægt er båd vægten kommet i 3 forskellige udgaver, der i udseende ligner hinanden; S-55 der er den oprindelige udgave, S-125-2, med hurtigere afvejning og lettere at reparere og S-125-3, der yderligere har fokuseret på at lette reparationerne, softwaren er selvjusterende, og mekanisk kan den repareres til søs, desuden er der hurtigere respons. En 4 udgave af vægten er på vej, den har ny processor og et ændret display, der letter udlæsning af vejeresultater og forprogrammeringen af vægten.

Den statiske båd vægt er lavet i ca 900 eksemplarer. Selvom markedet er begrænset til frysetrawlerne, og salget har været lavt nogle år, er de steget igen de sidste par år - i 1994 solgte Póls 100 båd vægte, hvilket svarer til 60 % af Póls omsætning. Póls vurderer selv, at de sidder på 20-25% af verdensmarkedet for båd vægte (incl dynamiske båd vægte).

2.3 Póls samvalgsmaskine til fladfisk

Som det sidste af de tre produkter fra Póls vil tilvirkningen af en variation over samvalgsmaskinene, speciel tilpasset fladfisk blive beskrevet.

Samvalgsmaskinen er en specialiseret vægtsorteringsmaskine til brug for valg af flere stykker fisk eller hele fisk, der pakkes sammen til en forudbestemt vægt.

Maskinen består af en computer til registrering af vægt på 7 vejeceller til vejning af fiskestykker. Det enkelte stykke placeres i ét af 7 rum. I hver rum er en skål, der er forbundet til en vejecelle. Vægten af fisken registreres, og skålen vipper fisken i ét af to

¹⁰ Både Marel og det danske vægtefirma Scanvægt har haft dette problem (Sigurpáll Jónmsson, Marel, int. 1993 og Ulrich Nielsen int. 1993)

rum, alt efter hver der er plads. I alt er der derved op til 14 rum med fisk. På baggrund af de 10-14 stykker i rummene samvælger computeren de to eller tre stykker, der tilsammen når tættest på den ønskede vægt og computeren styrer at bunden i de pågældende rum åbnes, så fiskestykkerne derefter falder på et transportbånd, der løber nedenfor. Herved kan fiskestykkerne kombineres, så kundekrav om et specificeret antal stykker og portionsvægt kan opfylds med minimal overvægt.

Forudsætninger for udviklingen af samvalgsmaskinen

Samvalgsmaskinen er udviklet over 10 år, de første år som en specialvægt i enkelte fabrikker. Siden slutningen af 1980'erne annonceres den mere som en standartvare. Udviklingen af samvalgsmaskinen er derfor ikke sket så sammenhængende som de tidligere produkter, mere som inkrementelle skridt over længere tid. Beskrivelsen af udviklingen vil derfor være overordnet frem til samvalgsmaskinen til fladfisk.

Samvalgsmaskinen er ret specialiseret og kræver derfor at fabrikken har en stor volumen af produkter, der skal afvejes i bestemt antal og til bestemt vægt. I de islandske fiskefabrikker er der traditionen for bonussystemer på individuel eller smågruppebasis. For at få volumen nok til samvalgsmaskinen kan den først indgå i proceslinjen, når produkterne er samlet efter registrering til aflønning. Dette er en begrænsning for brugen af maskinen.

Udviklingen af samvalgsmaskinen

Den første udgave af samvalgsmaskinen blev opstillet i Isafjörður på virksomheden Norðurtangi. Denne udgave bestod af en vejplade, der registrerede vægten af det enkelte fiskestykke, eller ved negativ vejning; tabet af vægt fra en kasse, når der manuelt blev fjernet et fiskestykke. Efter vægtregistreringen lyste en lampe ud for én af 15 rum. Fisken blev herefter manuelt placeret i det pågældende rum. Når et antal fiskestykker tilsammen nåede den ønskede vægt, åbnes bunden i de pågældende rum, og stykkerne falder på et transportbånd for pakning. Eksempelvis var det engelske markeds krav til Norðurtangis i første halvdel af 1980'erne 8 pundspakker med fiskestykker sorteret i sorterede stykker i henholdsvis 4-8 oz, 8-12 oz og 12-16 oz. Senere blev der krævet sortering med 2 oz, intervaller. Her kom samvalgsmaskinen imidlertid til kort. Med mindre vægtspredning i hver kategori blev det for svært at finde stykker, der tilsammen gav en acceptabel lille overvægt. Herefter gik man tilbage til manuel afvejning på Norðurtangi. Det gav mulighed for at vælge et fiskestykke fra en anden vægtkategori, så vægten passede. Dette "snyd" kunne ikke indkodes i samvalgsmaskinen.

Frem til 1993 blev der opstillet 25-45 sådanne samvalgsmaskiner. I 1993 fremkom Póls med en fornyet udgave af samvalgsmaskinen, veighing selector 7. Maskinen er af den type, der er beskrevet i starten. Vejningen sker nu i maskinen på skåle, der hver især er tilsluttet en vejecelle. Der er stadig kun én computer til at registrere. Fødningen af maskinen er stadig manuel. Computeren har fået flere funktioner, bl.a. giver den fejlmelding, hvis de tilførte fiskestykker er for små til at der kan opnåes en tilstrækkelig lav overvægt i pakkerne.

Den sidste udgave af samvalgsmaskinen i februar 1995 var en applikation af maskinen til en hollandske fladfiskeproducent. På grund af fladfiskenes størrelse var det nødvendigt at gøre skålene bredere og derved øge længden af hele maskinen. Der var lavet en salgsaftale med det hollandske firma, selvom maskinen endnu ikke var tegnet, endelige testet i den ny bredere model. "Vi har ikke råd til at lave en maskine, der ikke er

solgt" (Kristenn Stengrimsson, Póls int. 1995). Ved besøget var ingeniøren Kristenn i gang med at ændre tegningerne til maskinen. Kristenn er nyansat ingeniør, fra Reykjavik uden forudgående tilknytning til Isafjörður. Ændringer i computerprogrammet laves af Örn Ingólfsson. Det er de to der står for udviklingen af den ny applikation. Produktionen af metaldelene til samvalgsmaskinen bliver lavet i huset hos Póls. Som noget nyt de sidste par år bliver transportørerne lavet hos en underleverandør, Fornax i Reykjavik. Maskinen var aftalt færdig til levering 4 uger efter mit besøg.

Salgsresultater for samvalgsmaskinen

Samvalgsmaskinen er et af Póls gamle produkter, således forstået, at den første udgave af maskinen blev lavet i 82, men her mere som specialprodukter til enkelte virksomheder. Samvalgsmaskinen i specialtilpasset form og den mere standardiserede udgave er solgt i 25-45 eksemplarer. Veighing selector-7 er Póls nyeste udgave, der er solgt i 4-5 eksemplarer. Der arbejdes med at udvikle en samvalgsmaskine med automatisk opfyldning af rummene. Denne er dog foreløbig på ide-stadiet, dels fordi man ønsker erfaringer med veighing selector -7 før fuldautomatiseringen starter, dels fordi markedet foreløbig er så småt.

Bilag 4

Marels udviklingshistorie 1978-1995, samt forløbsbeskrivelser for udvalgte innovationsforløb

1. Marels udviklingshistorie 1978-1995

Organisationen, der i 1983 fik navnet Marel, startede sine aktiviteter i 1977, med produktion af den første elektroniske vægt i 1978. Udviklingen lå hos en afdeling på Islands universitet, mens produktionen lå hos Framleiðni, en virksomhed under den kooperativt ejede salgsorganisation Samband.

I 1983 blev Marel stiftet som selvstændig virksomhed, da produktionen blev for stor til at ligge indenfor de nævnte rammer. Salgsorganisationen blev nu hovedejer af virksomheden. Efter økonomiske vanskeligheder i 1986 blev Marel økonomisk reorganiseret til den nuværende virksomhed.

Bilag 4: Tabel 1: Udviklingen af Marel; virksomhedsstatus, ejerforhold og antal ansatte:

Periode	Status	ejerforhold	antal ansatte
1978-1983	Produktion i Framleiðni, udvikling på universitetet.	Universitetet og Samband gennem Framleiðni.	1978: 4
1983-1986	Marel, selvstændig virksomhed	Samband, og en række enkelt fiskeindustrier	1983: 30-40 1986: 50
1986	Marel, reorganiseret	Burðarás hf. (Eimskip) ca. 40% Prounárfelag (udviklingsfond), Samband og Sigurður Egilsson alle over 10%, resten på småaktionærer	1986: 28 1992: 48
1995	Marel, fortsat.	Burðarás hf. (Eimskip) ca. 40% Sigurður Egilsson over 10%, resten hos småaktionærer	1995: 94

Kilde: Sigurpáll Jónsson int. 1995, Marel hf 1991-1995: (årsregnskaber).

Udviklingen af den første Marelvægt skete på baggrund af et samarbejde mellem civilingeniører fra den naturvidenskabelige afdeling på Islands Universitet og et konsulentfirma i tilknytning til salgsorganisationen Samband¹.

Forud for udviklingen lavede forskeren Rögnvaldur Ólafsson ved Islands Universitets naturvidenskabelige afdeling og Þordur Vigfússon, direktør for Örtækni firma der samler elektronik i taxametre, en rapport i april 1978 (Ólafsson og Vigfússon 1978). Rapporten beskriver privat- og samfundsøkonomiske fordele samt tekniske muligheder for at udnytte computerteknologi til proceskontrol i fiskeindustrien. Rapporten opsamler erfaringer fra et projekt på universitetets fysikafdeling omkring tolkning af elektriske signaler samt diskussioner med fiskeindustrier og den tekniske skole om konkrete funktioner i industrien. På den baggrund munder rapporten ud i en beskrivelse af funktioner, der kan computerdækkes - en liste, der blev køreplan for de første års produktudvikling fra Marel. Rapporten appellerer til politiske og institutionelle beslutningstagere om bevillinger og deltagelse ved udvikling af elektronisk vægtregistrering (Ólafsson og Vigfússon 1978). Rapporten blev sendt til 300 nøglepersoner i offentlige institutioner og industrien, dog uden at give umiddelbar respons i form af produktions- eller udviklingsaktiviteter (Rögnvaldur Ólafsson, tidl. Marel int. 1993, Gylfi Aðalsteinson, tidl. direktør i Marel int. 1993 og 1995).

Udviklingen af vægtene blev sat i gang med en henvendelse fra konsulentfirmaet Framleiðni, der stod for procesregistrering og -rationalisering i fiskeindustrier tilknyttet Samband. Framleiðni rådgav på baggrund af manuelle registreringer af tids- og ressourceforbrug ved delprocesserne i industrien. Behovet for en automatisering af registreringen var her markant. Økonomen Gylfi Aðalsteinson, der ledte nogle af disse målinger, tog via personlige netværk kontakt med Rögnvaldur Ólafsson fra universitetet for at diskutere muligheden for et elektronisk registreringssystem (Gylfi Aðalsteinson int. 1995, Rögnvaldur Ólafsson int. 1993).

Via Framleiðni gik Samband ind i projektet, og en bevilling til udvikling af programmering fra det islandske Statens Forskningsråd betød, at denne aktivitet blev lagt i universitetets regi. I forbindelse med bevillingen nedsatte forskningsrådet en gruppe af virksomheder med interesse i elektronisk vægtregistrering i et forsøg på at få koordineret udviklingen (Gylfi Aðalsteinsson int. 1995). Samarbejdet blev dog brudt efter en periode fra Marels side, da de andre virksomheder var "drenge" ved siden af Marel (Rögnvaldur Ólafsson int. 1993), og Marel fandt at Póls løb med ideer til koncept og design (Gylvi Aðalsteinsson int. 1995). Marel har øjensynligt oplevet samarbejdet som skævt, uden mulighed for udbytte til egen produktudvikling.

Arbejdsdelingen mellem universitetet og Framleiðni med henholdsvis udvikling og samling af vægtene blev fastholdt i de følgende år frem til 1983, med universitet som formel ejer af vejekonceptet². Metalarbejdet på vægtene blev udført af en fast lokal underleverandør. Marel er således vokset ud af et universitetsmiljø og et rådgivende ingeniørfirma. Marel har stadig en meget høj orientering mod udvikling med sig, der stammer fra etableringen, ligesom kontakten til universitet giver sig udtryk i udviklingsprojekter og rekrutteringen af medarbejdere herfra.

I 1983 blev værdien af produktionen så stor, at den overskred det naturvidenskabelige fakultets øvrige omsætning. Det blev anledning til at udskille produktionen af vægte i et

¹ Salgsorganisationerne er nærmere omtalt i kapitel 10.

² Dette skete trods en vis intern modstand på universitetet mod deltagelse i produktion (Gylvi Aðalsteinsson int. 1995)

selvstændigt firma. Samtidig var den tekniske udvikling af vægtene så langt, at Marel kunne starte med en sammenhængende produktion af vægte og registreringsudstyr til alle led i produktionen (Pétur Jónsson, Mare int. 1995). Aktiverne i det nye selskab blev tegnet af Samband og en række fiskeindustrier. Gylfi Aðalsteinsson blev ansat som direktør for Marel, der på dette tidspunkt havde 30-40 ansatte og eksport til fiskeindustrier i Nordatlanten: Norge, Grønland, Færøerne mm (Rögnvaldur Ólafsson int. 1993).

Store omkostninger til udvikling og uheld med eksportsamarbejde betød, at Marel var tæt på en konkurs i 1986. Virksomheden blev ved den lejlighed økonomisk reorganiseret. Aktiekapitalen blev udvidet ved indskud af kapital både fra Burðarás (et selskab under transportfirmaet Eimskip³) og fra en offentlig udviklingsfond (Gylfi Aðalsteinsson int. 1993).

Marel er i dag en virksomhed med 120 ansatte i Reykjavik og 5 i datter selskaber i USA og Canada. Organisatorisk har Marel frem til 1995 bestået af 4 afdelinger i Reykjavik: salg- og marketing, fremstilling, administration og teknisk afdeling. Teknisk afdeling havde både opstilling og tilpasning af maskiner og produktudvikling som opgave, hvilket betød at udviklere også var på tilpasningsopgaver hos almindelige kunder. Udviklingsarbejdet blev varetaget af ad hoc nedsatte grupper for de enkelte udviklingsopgaver (Sørensen 1991). Fra 1995 har teknisk afdeling været delt i: teknisk afdeling med opstilling og tilpasning og en decideret udviklingsafdeling.

Generelt er Marel en ung virksomhed med mange civilingeniører og en lav gennemsnitsalder på mellem 30 og 40 år. Marel betragter sig selv som et computerfirma eller et ingeniørfirma med standartvarer⁴ (Sigurpáll Jónsson, Mare int. 1995). Billedet af den lave gennemsnitsalder blev bekræftet ved mine besøg på Marel i marts 1993 og februar 1995.

Marels kompetencer på visionsteknologi blev grundlagt i 1986. Visionsteknologi skal i denne sammenhæng forstås som et overvågnings- eller kontrolsystem af produktet, som er baseret på billedgenkendelse tilknyttet elektronisk databehandling.

For at styrke den teknologiske udvikling medfinansierede Marel et Ph.d-studium i visionsteknologi på Danmarks Teknologiske Højskole i Lyngby for en af de ansatte⁵.

Generelt er Marels produktudviklingsstrategi at kombinere kendte teknologier til nye produkter, og at have enkelte mere vidtgående udviklingsprojekter, som satsningen på en ansats ph.d-studie der grundlagde Marels kompetencer indenfor visionsteknologi eller senere fælles projekter om robotteknologi mv. (Sigurpáll Jónsson int. 1995)⁶. Udviklingsstrategien bygger blandt andet på den store tekniske afdeling med højt uddannet personale. Teknisk afdeling havde i 1994 40% af Marels ansatte, der primært var civilingeniører, heraf to med Ph.d-grad. Også i salgsafdelingen er der ansat civilingeniører. (Sigurpáll Jónsson int. 1995 og Hörður Arnarsson, Mare int. 1995).

³ Der har en lang række aktiviteter ved siden af søtransport til og fra Island.

⁴ Selvbevidstheden som computerfirma og ikke en del af fiskeindustrien kan muligvis måles på kantinens fælles frokostbord på Marel. Her blev serveret en række forskellige grønne "sunde" retter, men ingen fisk overhovedet. Besøg på Marel februar 1995.

⁵ Et stipendiat delvist støttet af Nordisk Industrifond.

⁶ Marel har indgået i flere udviklingsprojekter, senest CIMFISK under Nordisk industrifond, hvor Marel lavede en visionsbaseret formsortering (Ingólfsson uden år) og det delvist Esprit finansierede ROBOFISH projekt, hvor Marel har medvirket til udvikling af en robotarm til fiskeindustrien (Sigurpáll Jónsson int. 1995, Anon. 1993a og 1993b, Mare 1995: Ársskýrsla Mare hf).

Marels kontakt til Islands universitetet opretholdes i dag ved fælles deltagelse i forskningsprojekter, ved nyansættelser af ingeniører og når universitetet anvender Marels produktion som eksempler til studenteropgaver (Páll Jensson, Islands Universitet 1995).

Udviklingsstrategien kommer til udtryk i et højt niveau for udviklingsudgifter. Teknisk afdelings udgifter androg omkring 16% af omsætningen fra 1991-1994, udviklingsafdelingen alene 11% i 1995 (Marel hf 1991-1995: *Ársskýrsla Marel hf* (Årsregnskaber))⁷. Marel har i hele perioden eksporteret hovedparten af produktionen, hvilket i 1990 betød at Marel fik den islandske præsidents eksportpris. Således steg eksportandelen fra lidt under 80% i 1991 til 87% af omsætningen i 1995 (Marel årsregnskaber 1991- 1995). Det største eksportmarked var i 1995 Vesteuropa med 47% af den samlede omsætning. Bag dette ligger en tredobling af omsætningen fra 1991, det første år med data, til 1995 (i løbende tal en stigning fra 336 mill. Isl.kr. til 1.076 mill. Isl.kr.) I samme periode er antallet af ansatte steget fra 40 til 120⁸.

2. forløbsbeskrivelser for udvalgte innovationsforløb i Marel

2.1 Marels første elektroniske vægt

Vægtens tekniske muligheder

Marels første elektroniske vægt, der var samtidig med Póls udvikling, består af en vejepåse med en vejecelle. Vejecellen ændrer modstand ved mekanisk påvirkning, dette fortolkes af en computer til en given vægt. Vægten udlæses på et display med lysdioder. Specielt på to felter er der markante fordele ved den elektroniske vægt:

- computerregistreringen af vægtens målinger giver en meget let omformelig information til beregning af lønudbetaling eller til udregning af udnyttelsesgrader ved den enkelte maskine. Desuden beregning af kapacitet, udbytte og kapacitet. Sammenkoblingen af flere vægte med en central computer giver mulighed for løbende overvågning af maskiner og ansatte - og dermed mulighed for øjeblikkelig indgriben af værkføreren ved udsving.

- de elektroniske vægte har færre mekaniske dele og derfor langt færre justeringsproblemer end mekaniske vægte -dermed spares arbejdskraft til justering, og det giver mere nøjagtige afvejninger, og mulighed for at arbejde med mindre fejlmarginer og mere pålidelig og robust.

⁷ At det også er praksis oplevede jeg i 1993, hvor jeg fulgte lederen af teknisk afdeling Sigurpáll Jónsson under vedligeholdelse og udskiftning af defekte dele på et 3 måneder gammelt sorteringsanlæg på en tysk trawler. Han fungerede her som leder af reparationsholdet på proceslinien. Det var problemer med helt konkrete tekniske detaljer han her blev præsenteret for - med forventning om en umiddelbar problemløsning.

⁸ De økonomiske opgørelser gælder kun det islandske moderselskab, beskæftigelsestallet er skønnet.

Samling af entreprenørerne

Spirerne til udviklingen af den første "Marel" vejestation kom flere steder fra.

I vinteren 77-78 skrev Rögnvaldur Ólafsson og Þórður Vigfusson en rapport, der beskrev mulighederne i elektronisk registrering af produktflowet i fiskeindustrien⁹. Udgangspunktet her var bl.a. Rögnvaldurs erfaringer med udvikling af geofysiske datainstrumenter til brug ved arbejde på gletschere, og Þórðurs erfaringer som direktør for en fiskeindustri, han var i denne periode direktør for en virksomhed, der lavede de elektroniske dele til taxametre. (Rögnvaldur Ólafsson int. 1993 og Gylfi Aðalsteinsson int. 1993 og 1995). Rapporten blev rundsendt til 300 fiskefabrikker med produktion af frossen fisk og offentlige institutioner, og markerede et formuleret grundlag for udvikling af vejetechnologien.

Rapporten i sig selv var dog ikke nok til at starte udviklingsprocessen. En tredje afgørende person i denne fase var Gylfi Aðalsteinsson, der arbejdede i Framleiðni, et konsulentfirma under Samband.¹⁰ Framleiðni havde bl.a. som opgave at optimere produktionen i frysehusene. Her lavede de registreringer af tidsforbrug og råvaretab ved de enkelte dele af produktionsprocessen. Denne proces var meget tids- og arbejdskraftkrævende, så behovet for automatisk registrering var åbenbar. Gylfi tog kontakt med sin bror Einar, der arbejdede i taxametervirksomheden. Einar henviste til Rögnvaldur og Þórður. Herved var kontakten mellem hovedentreprenørerne formidlet. Gylfi gør senere klart, at det var personkontakten, der var vigtigst. Han hverken så eller hørte om selve rapporten før noget senere.

Gylfi gik herefter i gang med at overtale ledelsen i Framleiðni og dermed Samband til at gå med på udvikling af en elektronisk registrering af procesflowet i fiskeindustrien. I disse diskussioner med Framleiðnis ledelse dukker rapporten ikke op, på trods af at Framleiðnis ledelse har fået den tilsendt ca. ½ år tidligere (Gylfi Aðalsteinsson int. 1995). Dette er kun underbygget med Gylfi ord, men det lader til, at rapporten med beregninger af vægtenes ydelser og salgs- og eksportmuligheder, ikke har været afgørende for at tage beslutning om deltagelse. Gylfi forklarer dette med, at han har haft meget mere konkrete projekter at ligge på bordet for ledelsen. Ikke en ide, men forslag om konkrete design installeret i konkrete virksomheder. Samtidig viser det, at ideen udformet i rapporten ikke har været enestående. Overvejelserne om at bruge elektronik til procesregistrering har været fremme til diskussion blandt folk, der arbejdede med ledelse af fiskeindustrien.

I løbet af 1978 lykkes det at få Samband interesseret i ideen, samtidig med at Det islandske forskningsråd gav et tilskud på 2 millioner Iskr. til ansættelse af 2 ingeniører i ½ år til udvikling af software og elektronik til vægten. De to blev tilknyttet "Science institute" på Islands universitet. Det var to nyuddannede ingeniører fra elektrisk afdeling; Jón Þór Ólafsson og Brandur Gudmundsson. Kort efter blev Petur Jonsson ansat i Framleiðni for at udvikle de mekaniske dele af vægten, og til at igangsætte produktionen. Kort efter blev yderligere en ingeniør, Tómas Rikarðsson ansat til software udvikling.

⁹ Þórður Vigfusson var direktør for firmaet Örtækni, men havde tidligere arbejdet som driftsingeniør på en fiskefabrik. Rögnvaldur Ólafsson var ansat som forsker og lærer på geologisk institut på Islands Universitet i Reykjavik.

¹⁰ Gylfi Aðalsteinsson var netop uddannet som økonom fra Gøteborgs universitet.

Statsligt samarbejdsinitiativ

I samme periode, som universitetet fik tilskud til udvikling af elektronik til vægtene forsøgte statens forskningsråd at opsamle de initiativer, der var i gang omkring brug af elektronik. Der blev samlet en diskussionsgruppe med personer, der havde interesser i elektronisk registrering i fiskeindustrien, bl.a. vægte. Her deltog blandt andet personerne omkring Marel, en repræsentant fra Póllinn og en elektriker fra Vestmannaøerne, der arbejdede med at forbinde en mekanisk vægt med elektronisk af- og udlæsning. På mødet fremlagde de forskellige deltagere deres ideer. Fra Marels side (Gylfi Aðalsteinsson int. 1995 og Rögnvaldur Ólafsson, int. 1995) fremhæves det at deres ideer er blevet taget op af Póllinn. Blandt andet det konkrete design af vægtens display. Møderne her resulterede i nogen ensartethed i vægtene, men ikke i samarbejde om udviklingen. Tværtimod blev lagt grunden til mistro og konkurrencemiljø mellem virksomhederne.

Organisering af produktionen og salg

Udviklingen af elektronik og software var overvejende lagt i universitetsregi, mens de mere mekaniske momenter og organiseringen af produktionen var placeret hos Framleiðni. Således blev Gylfi Aðalsteinsson den første direktør for vægte produktionen, endnu før den blev lagt ud i et selvstændigt firma. Kasser og rammer af rustfrit stål blev leveret af Vélsmiðja Sigurðar Þórðarsonar, der havde kompetence i arbejde med rustfrit stål, hvilket ikke var udbredt på dette tidspunkt. Computeren og de elektroniske standartkomponenter blev samlet og monteret af Öryrkjabandalag Islands (Örtækni), der havde erfaringer med at lave taxametre. Örtækni blev startet af en national hjælpeorganisation for at sikre beskæftigelse for handicappede.

Ud over at være det organisatoriske midtpunkt for produktionen af vægtene stod Framleiðni for at skaffe kundevirksomheder. Gylfi beskriver, at han gennem konsulentarbejdet havde kendskab til de "progressive" fiskefabrikker.

Den første prototype af en indvejningsvægt blev opstillet i Meitillinn i Þorlákshöfn, ½ times kørsel fra Reykjavik, udviklingen tog fart, da den første prototype af bordvægten i påsken 1979 blev solgt til fiskefabrikken i Húsavík, i det nordlige Island. Valget af fabrik skete fordi de "kunne se relevansen af vægtene, ville betale for prototypen og medvirke til den videre udvikling", og direktøren i Húsavík var uddannet indenfor fødevareteknologi. (Rögnvaldur Ólafsson int. 1993). Gylfi Aðalsteinsson (int. 1995) uddyber med at det ikke var universitetsfolk, der arbejdede på disse fiskefabrikker, men folk, der "tænkte meget i udvikling".

Produktion, udvikling og salg af vægtene hængte snævert sammen de første år. Den grundlæggende udvikling og selve samlingen af vægtene skete i Reykjavík, men salg og efterfølgende opstilling og tilpasning på fabrikkerne blev foretaget af de samme få personer, i følge Rögnvaldur specielt han og Gylfi. På den måde var der en tæt kontakt mellem de centralt placerede initiativtagere (der fungerede som udviklere af design og sælgere) og kundevirksomhederne.

Denne flydende kontakt med kunderne gav sig i følge Gylfi udtryk i et generelt problem med at få defineret et produkt som færdigudviklet og klar til produktion. som et generelt problem, at ingeniørerne hele tiden ændrede produktet. Den programmæssige side af vægten blev hele tiden ændret, så der ikke var en klar skillelinie mellem produktion og udvikling. Dataingeniørerne bevarede deres ansættelse på universitetet (formodentlig med lønnen betalt fra Marels omsætning). Først i 1983 blev virksomheden Marel dannet, og ansatte fra Framleiðni og universitetet formelt samlet i en organisation.

Den tekniske udvikling af vægten

Kernen i vægten - mikroprocessoren var en Motorola 6800. Denne type blev valgt, fordi Petur og Jón Þor i 76-77 havde været på en studietur til USA, hvor de fik fat i en maskine til håndkodning af motorolla-processorer. Efter en kort brug af processoren Motorola 6800 skiftede man til den næste størrelse 6802. Sproget, der blev arbejdet med i de første få udgaver af vægten var assembler, men meget hurtigt efter skiftede man til PASCAL. I dette programmeringssprog er det langt hurtigere at skrive i programmerne, så vægtene kan tilpasses behovet i den enkelte virksomhed.

Af hensyn til godkendelse af vejningen er programmerne delt op i to. Et vejeteknisk afsnit, der er godkendt fra myndighederne, og som ikke må ændres, og en applikationsside, hvor programmet kan tilpasses brugen i den konkrete industri - hvor ofte udlæsning, hvilke vægtnål osv.

Marel udviklede selv en central computer, SS200 i 1978 der sammenkoblede flere vægte for indsamling af informationer. Denne computer arbejdede med faste chips, der kunne opsamle og gemme informationer fra op til 24 vægte i over et døgn. Efter udskrivning var informationerne dog forsvundet. Til programmeringen af de vægte der ikke var tilkoblet den centrale computer lavede Marel en håndstation, med et tastatur fra en regnemaskine.

Alle Marel's vejestationer har bestået af to separate kasser hhv. vejeplyade og computer og display. Vejeplyaden er ændret ganske lidt over tiden, idet den første udgave, der var åben i bunden viste sig at samle skidt, med samme problemer som de gamle mekaniske vægte til følge. Vægtens bundkasse blev derefter lukket, hvilket siden har været det benyttede design. For de første ca. 30 vægte var boksen til datamat og display lavet i plast - en standartkasse, der i forvejen blev brugt i fiskeindustrien. Konkurrencen med Póls, og ikke krav fra kunderne, pressede udviklingen af en vandtæt stålkasse med plexiglas til at dække displayet.

Vejecellen blev købt ude. Der blev eksperimenteret med forskellige typer, men man besluttede sig meget hurtigt for én type. Her blev købt en meget stor sending hjem, for mængderabattens skyld - hvilket bandt en stor del af kapitalen. Investeringen svarede til prisen på et hus. Man valgte en relativt billig aluminiums vejecelle, der kunne ophænges relativt enkelt. Vejecellen er tæt lukket, men dog ikke hermetisk. I stedet indsmøres den i et beskyttende og vandafvisende lag vaseline efter monteringen.

I 1995 betegner Sigurpáll Jónsson vægten som en vejestation - en computer til proceskontrol, der er placeret i en vægt, et værktøj, der i forvejen var kendt i fiskeindustrien. "Styrken ved maskinen er, at der er en "datamaskine, der kan programmeres".

2.2 Marel's MP-3 processtyringssystem

MP-3 er et unixbaseret computerprogram, der indsamler informationer fra vejestationer og tidsregistreringsstationer, bearbejder informationerne og på den baggrund styrer maskiner og arbejdsproces i fiskefabrikken. Det tidligere program MP-2 var dosbaseret kunne ikke styre maskinerne. Skiftet til MP-3 betyder altså skift fra computerstyring af enkeltmaskiner og central informationsindsamling, til central processtyring og -

informationsindsamling. Sammen med proceskontrollen er der med MP-3 mulighed for at følge enkeltpersoners bevægelser mellem forskellige maskiner. MP-3 systemet er relativt dyrt, og retter sig primært mod store fabriksanlæg, overvejende til eksport.

Flowlinien som teknologisk forløber for MP-3

Programmeringen i MP-3 bygger primært på erfaringer med UNIX-programmer, der blev indhøstet i forbindelse med udviklingen af en flowlinie. Arbejdet i forbindelse med denne flowlinie kan på mange måder betragtes som en prototype for MP-3. Den vil derfor blive nærmere omtalt.¹¹

Flowlinien er en trimmelinie med op til 10 trimmestationer på hver side af et transportbånd, der leverer fileter fra Baadermaskinerne tidligere i produktionsprocessen. Ved hver trimmestation kan arbejderen forarbejde 5 forskellige produkter af den enkelte filet (for eksempel nakkestykker, hele og fine fileter, bugflab og to forskellige typer affald). Hver type af forarbejdning lægges i en skuffe, der automatisk tømmes på et transportbånd. Computeren styrer tømmingen, så der er kontrol med hvem, der har leveret hver enkelt bunke på båndet. For enden af hvert af de to transportbånd til henholdsvis hovedprodukterne og affaldet er en vægt. Ved sammentælling af vægtenes resultater fremgår hvor meget af hver kvalitet den enkelte har produceret. Samtidig er der et tidsregistreringssystem, så man ved hvem der har været på den enkelte trimmestation. Endelig er der automatisk udtag af stikprøver til kvalitetskontrol.

Flowliniekonceptet blev udviklet i et samarbejde mellem Com-Data (computerfirma på Færøerne), Póls og designeren Ingólfur Arnasson (Akranes). Designere var idemanden bag konceptet, Póls skulle levere vægtene, mens Com-Data skulle stå for programmerne til styring af flowlinien. Ved Póls' konkurs i 1991 gik Ingólfur til Marel for at høre om de kunne levere vægte til systemet (Sigurpáll Jónsson int. 1995, Örn Ingólfsson, Póls int. 1995 og Ingólfur Arnasson int. 1995). Marel ville ikke nøjes med at levere vægte, men lave hele styreenheden. Marel overtog derfor konceptet i samarbejde med leverandøren af metaldele til flowlinien, Þorgeir og Ellert. Linierne blev solgt under begge navne i Island, men bare som Marellinier i udlandet.¹²

I forbindelse med udviklingen af flowlinien opstod behovet for programmel der ikke bare kunne registrere informationerne fra vægtene, men også styre transportbåndene og op til 5 * 20 individuelle skuffetømminger i hver trimmelinie, vejning og udtag af stikprøver af produkterne. Den samtidige løsning af disse opgaver var mere end de traditionelle PC-baserede programmer kunne klare. Der manifesterede sig derfor et behov for et computersystem, der kan køre flere programmer samtidig. Her kom unixbaserede programmer ind i billedet. Valget af UNIX operativsystemet til multitask opgaven faldt naturligt for Marels ingeniører. Ved udviklingen af det dos baserede MP-2 program var der også behov for at kunne indhente flere datasæt af gangen. Her overvejede man et Unixbaseret system, men valgte på grund af prisen på UNIX, selv at lave en specielbus, der kunne hente informationerne og arbejde med PCdos-systemet.

¹¹ Udviklingsbeskrivelsen bygger primært på et interview med Björn Þorvaldsson på Marel, 1995. Björn var én af tre programudviklere på flowlinien og MP-3. Den tekniske beskrivelse på reklamebrochurer og interview på fiskeindustrier i 1993 og 1995.

¹² Efter Þorgeir og Ellerts konkurs i 1994 har Marel overtaget konceptet alene.

Da man i 91 fik den ny opgave med flowlinien, der ikke kunne klares med pc-systemet var valget af UNIX-programmering naturlig for den tekniske afdeling:

[We] didnt really search for alternatives at that time, we didnt examine the [market, SE] - we just thought - Ok, this will work.

Björn Þorvaldsson int. 1995

Udviklingen af Flowline-programmet

Fra designeren Ingólfur kom til Marel, blev der afsat 2 måneder til at løse problemerne med at finde et system, der kunne arbejde med de mange registreringsopgaver og styringsopgaver samtidigt. Der blev afsat 3 mand fra den tekniske afdeling til dette. Björn Þorvaldsson, Martin Stefánsson og Tómas Rikardsson. De havde i forvejen et, omend begrænset, kendskab til UNIX, men lærte sig tilstrækkeligt til at kunne levere programmer til flowlinien til aftalte tid.

Det næste halve år blev brugt på at rette småfejl ved den først installerede linie i Sauðárkrokur, og yderligere 4 systemer med op til 4 flowlinier i hvert. De tre programudviklere deltog i installeringen af systemerne, og fik erfaringer herfra. Fabrikken i Sauðárkrokur betegnes som progressiv, dvs. med moral og interesse i udvikling samt investeringslyst. (Sigurpáll Jónsson, int. 1995).

Udviklingen af MP-3 design og programmering

Udviklingen af MP-3 blev besluttet i forlængelse af flowlinien. I følge Björn blev der ikke lavet særligt sikre økonomiske overslag over projektet. Det blev vurderet, at systemet var nødvendigt for en videre udvikling i salget af enkelte maskiner. Dette betyder også, at der ikke senere er lavet regnskab over projektet.

Med erfaringerne fra "prototypesystemet" i flowlinierne blev systemet konstrueret forfra i august og september 92. Björn Þorvaldsson betegner det nye system som "beginning from scratch". Her i ligger, at systemet blev nyskrevet fra bunden. 2-3 måneder blev brugt til at designe databasen, herefter startede programmeringen. Programmeringen byggede på erfaringerne med UNIX-programmering, som var blevet taget op til flowlinie. Den bød på mulighed for at arbejde med flere programdele åbent ad gangen. I denne fase af udviklingen var der ikke involveret personer udefra. Udviklingsarbejdet blev foretaget af den tekniske afdeling på Marel, primært de tre nævnt ovenfor.

Installering, test og udvikling

Først i forbindelse med installeringen af den første version af MP-3 på Meitillinn i Þorlakshöfn i maj 93 blev andre inddraget. MP-3 udgaven her ikke var rigtig færdig, men må betragtes som en ny prototype på systemet.

I første omgang skulle det nyudviklede MP-3 system kunne køre flowlinien, men flere delelementer blev installeret hen ad vejen. I løbet af 1994 blev graderen sat i forbindelse med MP-3. Senere i 1994 blev det muligt at slutte alle Marel's produkter til systemet - bortset fra de ældste vægte, der ikke har elektronik, der kan korrespondere med UNIX-maskinen.

Med hensyn til de tekniske muligheder med MP-3 skal det bemærkes at et tidligere udviklet system omkring tidsregistrering af de ansatte inde i fabrikken er blevet integreret som en mulighed i systemet. Arbejdskraftkontrollen er tidligere forsøgt

indbygget i MP-2 i 87-88, men har hidtil de fleste steder været reduceret til en registrering "i døren" - den tid, de ansattes var i produktionshallen.

MP-3 systemet står i dag som relativt dyrt, og egner sig derfor bedst til større fabriksanlæg. UNIX maskinen med koster 1 mill. Iskr. (ca. 100.000 Dkr.), software koster ½ -1½ mill. Iskr. (50.000 - 150.000 Dkr.).

I overvejelserne om fremtidige applikationer af MP-3 diskuterer man i teknisk afdeling på Marel at lave et tilsvarende system baseret på windows. De ny windowsprogrammer kan operere med flere åbne programmer samtidigt. Windowsprogrammer og pc-ere er noget billigere end UNIX og vil derfor være en mulighed for mindre fabriksanlæg.

2.3 Marels portioneringsmaskine¹³

Marels portioneringsmaskine består af et videokamera, der optager et billede af et stykke kød eller fisk, der passerer på transportbånd under. En computer bestemmer gennem billedgenkendelse typen af kød/fiskestykket, og beregner hvordan det beskæres, så det giver størst muligt udbytte. Dette gøres på en brøkdels af et sekund, mens fiskestykket på et transportbånd føres frem til en mekanisk kniv. Med kniven gives et eller flere lodrette snit, på tværs af bevægelsesretningen. Efter udskæringen sorteres fiskestykkerne efter kvalitet og eventuelt efter vægt på en dynamisk grader.

Teknologiske forløbere for portioneringsmaskinen

Portioneringsmaskinen kan betragtes som en udbygning af Marels tidligere formgrader. Teknologisk baserer den sig på kendskab til styring af transportbånd, på visionsteknologi og den relativt avancerede computerteknologi der kræves for at analysere et videobillede. Endelig består maskinen af en for Marel ny teknologi, at styre den mekaniske kniv, så den kan lave nøjagtige snit i fiskestykkerne. Styringen af transportbånd har Marel lavet siden midten af 1980'erne, dog ikke med de samme præcisionskrav som til portioneringsmaskinen. Visionsteknologien er en af Marels kernekompetancer, som der er investeret i at udvikle siden 1987, hvor en af de ansatte ingeniører, Hörður Arnarsson blev sendt på DTH i Danmark for at uddanne sig til ph.d. indenfor et program om visionsteknologi. Fra 1991 har Marel produceret en visionsmaskine, der kan genkende fiskestykker på form og eventuelt kvalitetssortere på den baggrund, eller specielt med hensyn til rejer "vejet" ved at beregne rumfang og dermed vægt. Portioneringsmaskinen stiller krav om hastighed af algoritmerne i mønstergenkendelse af stykke, og beregning af beskæringsform, samt til præcision af styringen af transportbånd og kniv.

Bilag 4: Tabel 2: Delteknologier i Marels portioneringsmaskine

delteknologi	transportør	Vision	computerstyring	kniv
vidensbase	egen	Egen	egen/universitetet	egen
teknologisk ændring	justeret	eksisterende	nyudviklet	nyudviklet

¹³ Denne beskrivelse bygger overvejende på interview med Hörður Arnarsson på Marel i februar 1995.

Udviklingen af portioneringsmaskinen

Initiativet og ideen om udviklingen af portioneringsmaskinen kom fra designeren Ingólfur Arnasson. Marel kendte til portioneringsmaskiner fra andre brancher, blandt andet Design Systems maskine fra 1986, og som en del af en trimmemaskine, som det danske firma Lumetech har arbejdet på siden 1986.¹⁴

Den interne proces med udviklingsprojektet blev sat i gang efter flere møder med salgsfolk fra Marel, og med udvalgte fabrikker (dog specielt med fiskefabrikken Meitillinn). Snakken med fabrikkerne indgik bl.a. i en mindre markedsundersøgelse af mulighederne for afsætning. Det er dog ikke alene på baggrund af denne type undersøgelser, der træffes beslutning om udviklingsprojekter:

Det er svært at lave markedsundersøgelse for noget, der ikke er på markedet. Spørger man en fiskeindustri siger de ja, det er meget let, for de skal ikke betale noget som helst.... men når der skal betales er det noget helt andet
Hörður Arnasson int. 1995.

Ud over markedsundersøgelsen og snak med udvalgte fiskefabrikker, blev det diskuteret i huset om det teknisk kunne lade sig gøre. Med klarmelding også herfra beskriver Hörður at han traf beslutningen om at igangsætte udviklingen af portioneringsmaskinen.

For at igangsætte projektet måtte et andet udviklingsprojekt sættes i bero, for at sætte kræfter ind på portioneringsmaskinen.

De første faser i udviklingsarbejdet skete in-house, af den grund, og for at sikre et hurtigt udviklingsforløb, blev der afsat 5 personer fra teknisk afdeling til udviklingen. Normalt prioriteres der blot 1-3 personer på enkelte udviklingsprojekter. Hörður fungerede som ansvarlig for at styre processen.

Kort efter starten, i december 1993, var justeringen af visionsdelen til portioneringsmaskinen klar. I marts 1994 var elektronikken, dvs. hardware og programsiden til portioneringsmaskinen udviklet. Elektronikken består af en opgradering af tidligere computere til visionsteknologien. Et væsentligt element her er en ny RISC processor. I december 1994 var også styringen af transportbåndet klar. Metaldele til portioneringsmaskinen blev leveret af flere forskellige islandske leverandører. Først og fremmest Marels faste leverandør af metaldele Vélsmiðja Sigurðar Þórðarsonar¹⁵, men også af Fornax, Þoirgeir og Ellert m.fl. Metalleverandørerne arbejder efter tegninger og instruktioner fra Marel. På plastdelene og med hensyn til laserskæring har Marel en underleverandør i Danmark, Danplast, der har betydning som know-how leverandører.

I forbindelse med klargøringen af problemerne omkring transportbåndet blev den første prototype af portioneringsmaskinen installeret på en fiskefabrik. Det blev fiskefabrikken HB i Akranes, mens prototype nr. 2 blev installeret i den oprindelige udviklingsvirksomhed Meitillinn. Hörður og Sigurpáll Jónsson forklarer begge, at sammensætningen af produktionen i HB gjorde behovet for portioneringsmaskinen mere

¹⁴ Lumetechs trimmemaskine bygger bl.a. på vision på baggrund UV-scanning (Peter Ibsen, Lumetech, int. 1993). I forbindelse med egen udvikling af visionsteknologien kontaktede Marel tidligt Lumetech for at diskutere muligheden for samarbejde.

¹⁵ I slutningen af 1994 blev Vélsmiðjan opkøbt af Marel. Marel havde stigende efterspørgsel efter metalleverancer. Da den gamle ejer ikke kunne overskue en udvidelse af aktiviteterne opkøbte Marel virksomheden for at sikre en udvidelse.

aktuelt her, og at det derfor blev HB, der blev den vigtigste samarbejdspartner i udviklingsarbejdet. Blandt andet blev portioneringsmaskinen indarbejdet i HBs ny fabriksanlæg til opstilling i februar 1995.

Valg af teknologier

For Marel er det afgørende ny i portioneringsmaskinen i forhold til formgraderen, at formbestemmelsen udnyttes til at lave en udskæring af fileten. Til dette er valgt en helt enkelt teknologi - en mekanisk styret kniv, der på én led kan skære fileten ud.

Der er enkelte andre maskiner på markedet, der kan lave formgenkendelse og udskæring af kød eller fileter. De fleste af disse arbejder med en fleksibel beskæring, der kan skære i flere retninger. De fleste er desuden baseret på vandstrålebeskæring.

Hörður begrundet valget af den enkle teknologi med den er billigere, og derved bedre dækker fiskefabrikkernes behov.

- valget af kniv i stedet for vandstrålebeskæringen skyldes at vandet "flosser" fiskekødet, mens kniven kan give et skarpt snit.

- Foreløbig arbejdes med en kniv, der kun skærer vinkelret på bevægelsesretningen. Dette dækker de fleste beskæringer, resterende kan sorteres ud i graderingen, her kan de vendes og sendes igennem endnu en gang, eller det kan håndfileteres. Den manuelle specialbehandling er billigere end investeringen i udstyr, der kan skære på flere leder og eventuelt med flere knive ad gangen.

Prisen på Marels portioneringsmaskine er 800.000 Dkr., mens Lumetech oplyser, at deres tilsvarende produkt med scanning og fleksibel vandstrålebeskæring koster mellem 2 og 3,5 mill. Dkr. (i 1993)¹⁶.

¹⁶ Lumetech er en dansk virksomhed med udviklingen, produktion og salg af en portioneringsmaskine baseret på en patenteret UV-scanning og vandstrålebeskæring kan fjerne benrester og udportionere fisk og kød. Interview med Peter Ibsen, Lumetech juni 1993.

Bilag 5

Interviewguides for interview af virksomheder og organisationer i Island og Alaska

Bilaget indeholder 3 generelle interviewguides:

- 1) Interviewguide for interviews med politiske og organisatoriske deltagere i den enkelte innovationsproces
- 2) Interviewguide for interviews med fremstillingsvirksomheder der deltog i den enkelte innovationsproces
- 3) Interviewguide benyttet i forbindelse med en kortfattet rundspørge blandt centrale personer i Alaska lakseindustri for at få udpeget innovationsforløb i denne del af industrien.

I forløbet blev interviewguiderne tilpasset den enkelte virksomhed ud fra forudgående kendskab til virksomheden, hvor enkelte problemstillinger kunne fremhæves, eller ses bort fra, hvis de ikke var relevante. Selvom der er tidsmæssig forskel på interviewene i Island og Alaska er det minimale ændringer, der er foretaget i den generelle interviewguide.

5.1: General interview guide for political and organizational participants in the development process

Municipalities, AFDF, ASTF, Driggers Association mv.

- Get name and occupational post.

1) On the interview person

- a) What is your occupation and post in the organisation/local structure to day?
- b) Since when?
- c) Where were you during the development process?
- d) What is your education - or other background for participation in the development?
- e) (Evt. relation to other participants?)

2) The organisations function

- a) Describe the main topics of your organisation
 - Number of employees, turnover etc.
- b) Relate the main topics of the organisation to this development

3) Participation in development projects

- a) Is participation in development of new products or processing processes a defined part of your/the organisations task?
- b) How will you describe your role in this connection? - Is this a special case for you?

4) The development process

- a) I wish to research on the development of XXXX -
 - 1) The Americanization of the surimi line
 - 2) Pin bone machine

Before we go into this, I would like to hear; I you have participated in other projects like this?

- b) Can you give an example of a failed/dropped development project?
What was the general idea, why did you drop it?

The chosen development process:

5.1 - newness in the project

- a) Please make a chronological table of the development process, with the most important events for you.
fx nedsætt. af projektgr., tildeling af off. støtte, konsulent, prototype, lanc. etc.
udvikl. arb begyndt/markedsintroduktion.
- b) What would you call the most important reason for initiating the process?
- put eventually % on possible explanations
(Frøslev: øk. trængt sit., prod.diff, stigende priser på råvarer, halvfabrikatemv, lederskifte/ny medarb, naturlig følge af kompetence, off reguleringer, støteordninger., ny tekniske muligheder, ny markedsbehov.)
- c) Who initiated the process?
(enkeltperson, afdeling i V., udefrakommende)
- d) For what type of problems in the process where you involved?
(technical, adjustment, design, juridical, political)
- e) How well defined were your aspects of the problems in the process in the initiation phase?
- f) How new where your solutions (to previous praxis, other organisations)
- g) How did you find the solution? (byproduct of previous praxis, development, random, from other organisations)
- h) How did the solution differ from previous praxis?
- i) Except from you - who from your organisation participated in the process?
- j) Which persons from other organisations participated?
(navne, stillinger)
-Må jeg evt snakke nærmere med dem om detaljer i processen
- k) Were they replaced during the process?

l) Can you mention some point or problems, that during the process seemed to be serious barriers for the process? - To your participation and the whole process.

5.2 - knowledge input

a) Did you, during the process, establish new contacts/relations to search knowledge to solve tasks like that in the future?

b) Did you establish these contacts through active search processes or by random?

c) Where and how did you search information of the juridical/political problems you had to solve?
(databaser, personkontakter til teknologiske centre eller konsulenter, tidsskrifter, messer etc.)
(erfaringer med at omforme teoretisk viden til praktisk)

d) If you used personal contacts in this relation; who, did you pay for this services, how did you find them and did they pay off?

e) Have other institutions, companies or persons in the local community had influence on your part of the process?

småbemærkninger om "untraded relations" tidligere evt. hentes ind og luftes.

5.3 - economics

a) Did you have a specific budget for participation in the process?

b) What were your economic expectations to the participation?
(OECD: erstatte prod. der er ved at fase ud, øge produktsortimentet, opretholde markedsandele, åbne ny markeder (hjemme/ude)

c) Were they fulfilled - did you do an account over the costs?

d) Did you have expectations other than economic to the process?
(local employment, establishment of cooperation relations in the fisheries etc.)

e) How were your participation financed? Have this influenced your participation in the process?

5.4 - feedback on the organisation

a) Have participation in the process changed the way of working for the organisation, the organisational structure etc?

5.5 - Critics of the process

a) Could anything have been done in a different way?

b) Have this experience influenced participation i other projects?

Bemærk; sker evalueringen på stedet, eller er det Vs fælles gennemarbejdede konklusioner

5.2: General interview guide for manufacturing companies

Introduction:

I am trying to draw a map of the events of the development of the _____, back in 19 _____. I am interested in the result all right, but more important to me is to know about the process, the way to get there. In that relation I'm interested to know about your and the companies external relations and if they played any role in your development process. It IS a long time since, so I understand very well if there are things you don't know or don't recall. Just say if you don't.

1) The interviewees

- a) What is your occupation and post in the organisation/local structure to day?
- b) Since when?
- c) Where were you during the development process?
- d) What is your educational - or practical background for participation in the development?
- e) (Eventually. relation to other participants?)

2) The production and company

- a) Please describe the production flow in the company
- Departments, number of employees in each and their skills, total turnover etc.
- b) Where are the production functions located?
- Can you explain the reason for exactly that localisation?

3) Developmental activities in the company

- a) Have you participated in other development processes than the XX?
- b) Can you please give a general description of how development of new machinery takes place in the company?
- f.ex. in phases or steps in the development processes - which departments are involved in this process
- c) How will you describe your role in these processes?
- d) Not to be negative, but can you give me an example of a development project that did not success?
What was the idea - what failed?
(what are the success parameters - which phases are focused on?)

4) Development of the machinery

I want to focus at the development of the

- 1) Pollock filleting machine - the Baader XXX
- 2) the Alfa-Laval decantor for surimi processing, in 1984

- a) But before that: will you please give a short description of earlier generations of the machinery.
- b) How do they differ among each other, and to the new machine- technical seen?

5) The specific process

- a) Please make a chronological table of the development process, with the most important events. - in the process and for your company.
f.x. Establishing of project group, financing/fund-raising, prototype testing, marketing etc.

- b) Who participated in the process from your company?
c) who else participated in the process of development of the _____ machinery?

Let's go to the single steps of process.

5.1 initiation

- a) What would you say were the most important reason for initiating the process?
- put eventually % on possible explanations
(Frøslev: economic problems in the company, product differentiation, changes in prices on materials, salaries, new leaders or employees, natural development of competencies, regulations, fin. support, market demands, new technical possibilities)
- b) Who initiated the process? (enkeltperson, afdeling i V., udefrakommende)
- c) How did you measure, that there would be a market for the product?
- d) At the time of decision to go into this project: How well defined were your aspects of the problems in the process in the initiation phase? What kind of problems did you expect to face?

5.2 Phase of development - (return to steps from the chronology).

- a) What type of problems did you face in the development process?
(technical, adjustment, design, juridical, political)
- b) What were the most important problems? lets say the 5 most important problems that, during the process, seemed to be serious barriers for the process? - to your participation and the whole process.?
- c) How did you solve these problems? - what were the source to the solution? (by-product of previous praxis, development, random, from other organisations)

Technical problems:

Internal solutions:

- a) which department were involved in the problem solving?
b) What are their competencies for solving this kind of problems?

External solutions:

- a) Did you, in this part of the process, establish new- or re-vitalise old contacts to search for knowledge to solve the problem?
user-groups, formalised scientific knowledge, suppliers, competitors, other branches.
- b) How did you find the external contacts to solve the problem? open search, go to persons you knew of..
- c) Did you pay the supplier of knowledge to get the information - or was it exchanged in a non-traded way?
(databaser, personkontakter til teknologiske centre eller konsulenter, tidsskrifter, messer etc.)
- d) How did you use the knowledge in the problem solving?
(Transforming theoretical/codified knowledge to practical knowledge)

Problem definition/market access:

- a) How did you get the knowledge of the potential market and/or adjusted the development to market during the process?
- Established contacts to demanding users
- Marketing department - sales contacts
- Surveys
- b) why did you chose this plant or company to test the product/discuss development problems?

c) How will you characterise the processing plant?

5.3 The result:

Lets jump right away to the end-result:

a) Looking at the end product: The machine you marketed. How much did it differ from your other products? In other words: how new was it for you? And what qualities were new or developed?

b) and in what way did it differ from machinery that were available at the market at that time?

5.4 - the economy

Finally I would like to hear a bit about the economy in the process - after all that's what it is all about isn't it?

a) Did you have a specific budget for participation in the process?

b) What were your economic expectations to the participation?

(OECD: erstatte prod. der er ved at fase ud, øge produktsortimentet, opretholde markedsandele, åbne ny markeder (hjemme/ude)

c) Were they fulfilled - did you do an account over the costs?

d) Did you have expectations other than economic to the process?

(local employment, establishment of co-operation relations in the fisheries etc.)

e) How were your participation financed? Have this influenced your participation in the process?

5.5 - feedback on the organisation

a) Have participation in the process changed the company? - opened new markets, new technological competencies etc.?

b) Have this process changed you relation to the local community, the (surimi) sector of the fisheries - on the background of your involvement in the process?

Discussion afterwards:

6) Relations to users - demanding users

In my opinion, the most important thing Alaskan communities have to offer manufacturers of processing equipment is a market, and maybe even a demanding market. I will therefor ask you, just to be sure:

a) In which phases of the development did you interact with fish processing companies, and when did they has importance influence at the process?

- initiating phase
- problem definition
- development
- test
- marketing

b) How will you characterise the processing plant?

c) why did you chose this plant or company to test the product/discuss development problems?

d) did you use more than one user company to this?

Other organisations in the local community.

e) Have other institutions, companies or persons in the local community had influence on your part of the process?

(signs of "untraded relations" during the interview are revised.

5.3: Changes in processing technology in the salmon industry

Questionnaire for selected salmon processors

Short introduction:

Hello, My name is Soren Eliassen. I am a Danish researcher studying technology in the fishing industry. I'm visiting Gunnar Knapp at the University of Alaska and he suggested me that I might call you and ask you a few questions, which could help me with my research.

For my research I'm doing a study of development of technology for processing salmon and Pollock. I am interested in knowing what have been the most important changes in the processing technology in the salmon industry during the last 20 years. Especially how Alaskan and North West pacific processors got the technology and how you have been involved in the development of the equipment.

I think the best way to find out is to ask the plant managers, because you are probably the best to know the changes taken place in the industry.

I wonder if I could ask you about 10 minutes of questions. And if now is an OK time, or I should call you at some more convenient time?

Be sure of the name!

First, just to get an impression of you company:

1) What are your main products - in species?

And in salmon what kind of processing do you do; canning, freezing, curing, roe

Evt: What are the most important of these?

2) How do you see yourself; as a small medium or large processor?

- What is that in number of employees?

I would like to hear a bit about how you get the new processing technology.

Let's take the most important processing technology of yours

- Head and gutting machinery

- Filleting - skinning

- Pin bone removing (only with smoking?)

- Processing lines

3) What machines do you have, please let me get the function and the manufacturer.

4) Do you recall when you got this machinery?

5) Why did you buy it? - Special purpose, new production etc.

6) How was the machine implemented? - And who did this job?

Yourself, the producer, the provider, a local company, others

7) Do you recall if there were problems in the beginning phase in having the machinery working?

- If yes: - how did you solve these problems?

8) On a scale from 1-5, with 1 as without importance and 5 as very important, how would you regard the following factors when considering investment in a new machine?

- Price of the machinery

- Efficiency in production

- Stability

- Reputation

- Quick maintenance from local workshop or a 'task force' from the provider

9) Who take care of reparation and maintenance today?

Yourself, local service company, the producer, others?

9a) If not a local company:

Wouldn't it be cheaper and faster to get maintenance from a local company - why don't you do that?

10) Have you had plans of beginning a value-added processing - smoking, filleting etc?

If NO:

Why not - what would you describe as a bottleneck

- Markets conditions,

- Capital needs,

- Workforce in processing/maintenance

- Lack of processing equipment

If Yes:

If it is not too confidential: What kind of processing have you started or considered beginning?

- Is processing equipment a bottle neck

Bilag 6

De anvendte industrielle klassificeringssystemer

Bilaget indeholder oversigt over de anvendte udgaver af

- 1) det amerikanske Standard Industrial Classification system og
- 2) den islandske variant af ISIC systemet, "Industrial Classification of Statistics Iceland".

1. Den amerikanske Standard Industrial Classification.

I kapitel 7 refereres til det amerikanske udgave af ISIC systemet, der publiceres i "Standard Industrial Classification Manual". I forhold til de to sektorer, der refereres til, er der sket mindre ændringer i løbet af perioden.

Fiskeindustrien blev omklassificeret på det tredje ciffer (2031 og 2036 til 2091 og 2092 (henholdsvis dåsekonservering og fersk/frossen forarbejdning) med "Standard Industrial Classification Manual 1972", med effekt i 1975 i beskæftigelsesdata fra Department of Labor, State of Alaskas Statistical quarterly.

På baggrund af Standard Industrial Classification Manual 1987 defineres 5 grupper på 2 to-ciffer niveauet som produktionsmiddelindustri:

- 34: Fabricated metal products,
- 35: Industrial machinery equipment,
- 36: Electronic & other electric equipment,
- 37: Transportation equipment og
- 38: Instruments and related products

Der er sket mindre ændringer i disse 5 grupper fra manualen fra 1972 til 1987, hvilket dog kun har mindre konsekvenser på 2 ciffer niveauet, der benyttes i kapitel 7 (Conversion table 1972:1987 i Alaska Department of Labor 1965-1995: *Statistical Quarterly 1988*, 4th quarter s. 10 og NBER-CES, Standard Industrial Classification (SIC) information, 1987-1972 SIC concordance).

Nedenfor er dokumenteret 4-ciffer grupperne i fødevarerprodukter (SIC gruppe 20), samt SIC grupperne 34- 39. Desuden teksten til de tre centrale industrigrupper på 4-ciffer niveauet: konserverforarbejdning af fisk og forarbejdning af fisk til fersk og frossen tilstand samt maskiner til fødevarerforarbejdning.

Bilag 6: Tabel 1: SIC gruppe 20, 34, 35, 36, 37, 38 og 39, med 4 cifers undergrupper. Standard Industrial Classification (SIC) 1987.

Kilde: NBER-CES Manufacturing Industry Database.

20	FOOD AND KINDRED PRODUCTS	2085	Distilled and blended liquors
201	Meat products	2086	Bottled and canned soft drinks
2011	Meat packing plants	2087	Flavoring extracts and syrups, n.e.c.
2013	Sausages and other prepared meats	209	Miscellaneous food and kindred products
2015	Poultry slaughtering and processing	2091	Canned and cured fish and seafoods
202	Dairy products	2092	Fresh or frozen prepared fish
2021	Creamery butter	2095	Roasted coffee
2022	Cheese, natural and processed	2096	Potato chips and similar snacks
2023	Dry, condensed, and evaporated dairy products	2097	Manufactured ice
2024	Ice cream and frozen desserts	2098	Macaroni and spaghetti
2026	Fluid milk	2099	Food preparations, n.e.c.
203	Preserved fruits and vegetables	34	FABRICATED METAL PRODUCTS
2032	Canned specialties	341	Metal cans and shipping containers
2033	Canned fruits and vegetables	3411	Metal cans
2034	Dehydrated fruits, vegetables, and soups	3412	Metal barrels, drums, and pails
2035	Pickles, sauces, and salad dressings	342	Cutlery, handtools, and hardware
2037	Frozen fruits and vegetables	3421	Cutlery
2038	Frozen specialties, n.e.c.	3423	Hand and edge tools, n.e.c.
204	Grain mill products	3425	Saw blades and handsaws
2041	Flour and other grain mill products	3429	Hardware, n.e.c.
2043	Cereal breakfast foods	343	Plumbing and heating, except electric
2044	Rice milling	3431	Metal sanitary ware
2045	Prepared flour mixes and doughs	3432	Plumbing fixture fittings and trim
2046	Wet corn milling	3433	Heating equipment, except electric
2047	Dog and cat food	344	Fabricated structural metal products
2048	Prepared feeds, n.e.c.	3441	Fabricated structural metal
205	Bakery products	3442	Metal doors, sash, and trim
2051	Bread, cake, and related products	3443	Fabricated plate work (boiler shops)
2052	Cookies and crackers	3444	Sheet metal work
2053	Frozen bakery products, except bread	3446	Architectural metal work
206	Sugar and confectionery products	3448	Prefabricated metal buildings
2061	Raw cane sugar	3449	Miscellaneous metal work
2062	Cane sugar refining	345	Screw machine products, bolts, etc.
2063	Beet sugar	3451	Screw machine products
2064	Candy and other confectionery products	3452	Bolts, nuts, rivets, and washers
2066	Chocolate and cocoa products	346	Metal forgings and stampings
2067	Chewing gum	3462	Iron and steel forgings
2068	Salted and roasted nuts and seeds	3463	Nonferrous forgings
207	Fats and oils	3465	Automotive stampings
2074	Cottonseed oil mills	3466	Crowns and closures
2075	Soybean oil mills	3469	Metal stampings, n.e.c.
2076	Vegetable oil mills, n.e.c.	347	Metal services, n.e.c.
2077	Animal and marine fats and oils	3471	Plating and polishing
2079	Edible fats and oils, n.e.c.	3479	Metal coating and allied services
208	Beverages	348	Ordnance and accessories, n.e.c.
2082	Malt beverages	3482	Small arms ammunition
2083	Malt	3483	Ammunition, except for small arms, n.e.c.
2084	Wines, brandy, and brandy spirits	3484	Small arms

Bilag 6: De anvendte industrielle klassificeringssystemer

3489	Ordnance and accessories, n.e.c.	3567	Industrial furnaces and ovens
349	Miscellaneous fabricated metal products	3568	Power transmission equipment, n.e.c.
3491	Industrial valves	3569	General industrial machinery, n.e.c.
3492	Fluid power valves and hose fittings	357	Computer and office equipment
3493	Steel springs, except wire	3571	Electronic computers
3494	Valves and pipe fittings, n.e.c.	3572	Computer storage devices
3495	Wire springs	3575	Computer terminals
3496	Miscellaneous fabricated wire products	3577	Computer peripheral equipment, n.e.c.
3497	Metal foil and leaf	3578	Calculating and accounting equipment
3498	Fabricated pipe and fittings	3579	Office machines, n.e.c.
3499	Fabricated metal products, n.e.c.	358	Refrigeration and service machinery
		3581	Automatic vending machines
35	INDUSTRIAL MACHINERY AND EQUIPMENT	3582	Commercial laundry equipment
351	Engines and turbines	3585	Refrigeration and heating equipment
3511	Turbines and turbine generator sets	3586	Measuring and dispensing pumps
3519	Internal combustion engines, n.e.c.	3589	Service industry machinery, n.e.c.
352	Farm and garden machinery	359	Industrial machinery, n.e.c.
3523	Farm machinery and equipment	3592	Carburetors, pistons, rings, and valves
3524	Lawn and garden equipment	3593	Fluid power cylinders and actuators
353	Construction and related machinery	3594	Fluid power pumps and motors
3531	Construction machinery	3596	Scales and balances, except laboratory
3532	Mining machinery	3599	Industrial machinery, n.e.c.
3533	Oil and gas field machinery	36	ELECTRONIC AND OTHER ELECTRIC EQUIPMENT
3534	Elevators and moving stairways	361	Electric distribution equipment
3535	Conveyors and conveying equipment	3612	Transformers, except electronic
3536	Hoists, cranes, and monorails	3613	Switchgear and switchboard apparatus
3537	Industrial trucks and tractors	362	Electrical industrial apparatus
354	Metalworking machinery	3621	Motors and generators
3541	Machine tools, metal cutting types	3624	Carbon and graphite products
3542	Machine tools, metal forming types	3625	Relays and industrial controls
3543	Industrial patterns	3629	Electrical industrial apparatus, n.e.c.
3544	Special dies, tools, jigs, and fixtures	363	Household appliances
3545	Machine tool accessories	3631	Household cooking equipment
3546	Power-driven handtools	3632	Household refrigerators and freezers
3547	Rolling mill machinery	3633	Household laundry equipment
3548	Welding apparatus	3634	Electric housewares and fans
3549	Metalworking machinery, n.e.c.	3635	Household vacuum cleaners
355	Special industry machinery	3639	Household appliances, n.e.c.
3552	Textile machinery	364	Electric lighting and wiring equipment
3553	Woodworking machinery	3641	Electric lamp bulbs and tubes
3554	Paper industries machinery	3643	Current-carrying wiring devices
3555	Printing trades machinery	3644	Noncurrent-carrying wiring devices
3556	Food products machinery	3645	Residential lighting fixtures
3559	Special industry machinery, n.e.c.	3646	Commercial lighting fixtures
356	General industrial machinery	3647	Vehicular lighting equipment
3561	Pumps and pumping equipment	3648	Lighting equipment, n.e.c.
3562	Ball and roller bearings	365	Household audio and video equipment
3563	Air and gas compressors	3651	Household audio and video equipment
3564	Blowers and fans	3652	Prerecorded records and tapes
3565	Packaging machinery	366	Communications equipment
3566	Speed changers, drives, and gears		

Bilag 6: De anvendte industrielle klassificeringssystemer

3661	Telephone and telegraph apparatus	382	Measuring and controlling devices
3663	Radio and television communications equipment	3821	Laboratory apparatus and furniture
3669	Communications equipment, n.e.c.	3822	Environmental controls
367	Electronic components and accessories	3823	Process control instruments
3671	Electron tubes	3824	Fluid meters and counting devices
3672	Printed circuit boards	3825	Instruments to measure electricity
3674	Semiconductors and related devices	3826	Analytical instruments
3675	Electronic capacitors	3827	Optical instruments and lenses
3676	Electronic resistors	3829	Measuring and controlling devices, n.e.c.
3677	Electronic coils and transformers	384	Medical instruments and supplies
3678	Electronic connectors	3841	Surgical and medical instruments
3679	Electronic components, n.e.c.	3842	Surgical appliances and supplies
369	Miscellaneous electrical equipment and supplies	3843	Dental equipment and supplies
3691	Storage batteries	3844	X-ray apparatus and tubes
3692	Primary batteries, dry and wet	3845	Electromedical equipment
3694	Engine electrical equipment	385	Ophthalmic goods
3695	Magnetic and optical recording media	3851	Ophthalmic goods
3699	Electrical equipment and supplies, n.e.c.	386	Photographic equipment and supplies
		3861	Photographic equipment and supplies
		387	Watches, clocks, watchcases, and parts
		3873	Watches, clocks, watchcases, and parts
37	TRANSPORTATION EQUIPMENT		
371	Motor vehicles and equipment		
3711	Motor vehicles and car bodies	39	MISCELLANEOUS MANUFACTURING INDUSTRIES
3713	Truck and bus bodies	391	Jewelry, silverware, and plated ware
3714	Motor vehicle parts and accessories	3911	Jewelry, precious metal
3715	Truck trailers	3914	Silverware and plated ware
3716	Motor homes	3915	Jewelers' materials and lapidary work
372	Aircraft and parts	393	Musical instruments
3721	Aircraft	3931	Musical instruments
3724	Aircraft engines and engine parts	394	Toys and sporting goods
3728	Aircraft parts and equipment, n.e.c.	3942	Dolls and stuffed toys
373	Ship and boat building and repairing	3944	Games, toys, and children's vehicles
3731	Ship building and repairing	3949	Sporting and athletic goods, n.e.c.
3732	Boat building and repairing	395	Pens, pencils, office, and art supplies
374	Railroad equipment	3951	Pens and mechanical pencils
3743	Railroad equipment	3952	Lead pencils and art goods
375	Motorcycles, bicycles, and parts	3953	Marking devices
3751	Motorcycles, bicycles, and parts	3955	Carbon paper and inked ribbons
376	Guided missiles, space vehicles, parts	396	Costume jewelry and notions
3761	Guided missiles and space vehicles	3961	Costume jewelry
3764	Space propulsion units and parts	3965	Fasteners, buttons, needles, and pins
3769	Space vehicle equipment, n.e.c.	399	Miscellaneous manufactures
379	Miscellaneous transportation equipment	3991	Brooms and brushes
3792	Travel trailers and campers	3993	Signs and advertising specialties
3795	Tanks and tank components	3995	Burial caskets
3799	Transportation equipment, n.e.c.	3996	Hard surface floor coverings, n.e.c.
		3999	Manufacturing industries, n.e.c.
38	INSTRUMENTS AND RELATED PRODUCTS		
381	Search and navigation equipment		
3812	Search and navigation equipment		

Tabel Bilag 6.2: Tekst til beskrivelse af SIC-gruppe 2091, 2092 og 3556

Kilde: NBER-CES Manufacturing Industry Database.1987 SIC descriptions

209 MISCELLANEOUS FOOD PREPARATIONS AND KINDRED PRODUCTS

2091 Canned and Cured Fish and Seafoods

Establishments primarily engaged in cooking and canning fish, shrimp, oysters, clams, crabs, and other sea-foods, including soups; and those engaged in smoking, salting, drying, or otherwise curing fish and other seafoods for the trade. Establishments primarily engaged in shucking and packing fresh oysters in nonsealed containers, or in freezing or preparing fresh fish, are classified in industry 2092.

2092 Prepared Fresh or Frozen Fish and Seafoods

Establishments primarily engaged in preparing fresh and raw or cooked frozen fish and other seafoods and seafood preparations, such as soups, stews, chowders, fishcakes, crabcakes, and shrimpcakes. Prepared fresh fish are eviscerated or processed by removal of heads, fins, or scales. This industry also includes establishments primarily engaged in the shucking and packing of fresh

355 SPECIAL INDUSTRY MACHINERY, EXCEPT METALWORKING MACHINERY

3556 Food Products Machinery

Establishments primarily engaged in manufacturing machinery for use by the food products and beverage manufacturing industries and similar machinery for use in manufacturing animal foods. Establishments primarily engaged in manufacturing food packaging machinery are classified in industry 3565, and those manufacturing industrial refrigeration machinery are classified in industry group 358.

2. Det islandske Industrial Classification of Statistics Iceland

De anvendte data for hele perioden baseres på "Industrial Classification of Statistics Iceland", der blev afløst 1. Januar 1995.

Industrial Classification of Statistics Iceland, refererer til ISIC, 2. rev. udgave fra 1968, dog med specifikt islandske undergrupper:

Tabel Bilag 6.3: Det islandske industrielle klassifikationssystem. Fiskeri og hvalfangst, samt fremstillingsindustri.

Kilde: Thóðhagstofnun 1994, s. 406-408:

The industrial classification in English

Starfsemi fyrirtækja	Branches of industry
11 Landbúnaður	Agriculture
011 Almennur búrekstur	Farming of cattle, sheep and horses
012 Alifuglabú o.fl.	Farming of poultry
013 Svinabú	Farming of pigs
015 Loðdýrabú	Fur farming
016 Garðyrkjubú og gróðurhúsabú	Horticulture
017 Föðurframleiðslubú	Manufacturing of prepared animal feeds
019 Kornræktarbú	Growing of corn
020 Þjónusta við búrekstur	Agricultural services
030 Dýraveiðar	Hunting, trapping and game propagation
13 Fiskveiðar	Fishing and whaling
120 Hvalveiðar	Whaling
130 Selveiðar	Sealing
140 Togaraútgerð	Trawler fishing
150 Önnur útg. fiskiskipa en togaraútgerð	Other ocean and coastal water fishing
160 Vatnaveiði og fiskirækt	Inland waters fishing
30 Fiskiðnaður	Fish processing
203 Frysting, söltun og heisla	Freezing, salting and drying of fish
204 Síldarsöltun	Salting of herring
312 Hvalvinnsla	Whale processing
313 Lífrubræðsla og lýsishersla	Refining and hardening of fish oils
314 Síldar- og fiskimjólsvinnsla	Manufacture of fish oils and fish meal
31 Matvælaíðnaður annar en fiskiðnaður	Manufacture of food and beverages excl. fish processing
201 Slátnur og kjötiðnaður	Slaughtering, preparing and preserving of meat
202 Mjólkuriðnaður	Manufacture of dairy products
205 Niðursuðuiðnaður	Canning and smoking of fish and other sea foods
206 Brauð- og kókugerð	Manufacture of bakery products
207 Kexgerð	Manufacture of biscuits
208 Sælgetisgerð	Manufacture of cocoa, chocolate and sugar confectionery
209 Annar matvælaíðnaður	Manufacture of margarine, coffee ect.
211 Áfengisíðnaður	Blending of spirits
213 Öl- og gosdrykkjagerð	Manufacture of malt, soft drinks and carbonated water
220 Tóbaksíðnaður	Manufacture of tobacco products
32 Vefjariðnaður, skó- og fatagerð, súlun og verkun skinaa	Manufacture of textiles, wearing apparel and leather products
231 Ullarþvottur, spunni og veinaður	Spinning, weaving and finishing of textiles
232 Þrjónavöruframleiðsla	Knitting mills

Bilag 6: De anvendte industrielle klassificeringssystemer

233 Veidarfæraíðnaður	Manufacture of cordage, ropes and nets
239 Spunavöruíðnaður ó.t.a.	Manufacture of textiles not elsewhere classified
241 Skógerð	Manufacture of footwear
243 Fátagerð	Manufacture of wearing apparel
244 Framl. á öðrum vefnaðarvörum	Manufacture of made-up textile goods, except wearing apparel
291 Súttun	Tanneries, leather finishing plants and manufacture of fur products, except wearing apparel
293 Leðurvörugerð	Manufacture of leather products
33 Trjávöruíðnaður	Manufacture of wood and wood products incl. furniture
252 Tréamnu-, trékassa- og kórferð	Wooden and cane containers and cane smallware
259 Annar trjávöruíðnaður	Manufacture of wood and cork not elsewhere classified
261-262 Húsgagnagerð og innréttingarmiði	Manufacture of furniture and fixtures
34 Pappíríðnaður	Manufacture of paper and paper products, printing and publishing
272 Pappa- og pappírsvörugerð	Manufacture of articles of pulp, paper and paperboard
281 Prentun	Printing
282 Prentmyndagerð	Photo-engraving
283 Bókband	Bookbinding
284 Bóka- og blaðauðgáfa	Publishing of newspapers, books and periodicals
35 Efnaíðnaður	Manufacture of chemicals and plastic products
311 Kemískur undirstöðvúiðnaður	Basic industrial chemicals, incl. fertilizers
315 Málningar-, lakk og litagerð	Manufacture of paints, varnishes and lacquers
319 Sápu- og þvottaefnagerð	Manufacture of soap and detergents
329 Asfalt- og tjörupappagerð	Manufacture of asphalt and tared paper
398 Plástvöruíðnaður ó.t.a.	Manufacture of plastic products not elsewhere classified
36 Steinefnaíðnaður	Manufacture of non-metallic mineral products
332 Gleriðnaður þ.m.t. speglagerð	Manufacture of glass and glass products
333 Leir- og postulínsíðnaður	Manufacture of pottery, china and earthenware
334 Sementsgerð	Manufacture of cement
335 Grjót-, malur- og sandnáám	Stone quarrying, gravel and sand pits
336 Saltvinnsla, sjöefnavinnsla	Manufacture of sea chemicals
339 Steinsteypagerð, annar steinefnaíðnaður	Manufacture of concrete and other non-metallic mineral products
37 Ál- og kísiljárnframleiðsla	Manufacture of aluminium and ferro-silicone
341 Kísiljárnframleiðsla	Manufacture of ferro-silicone
342 Álframleiðsla	Manufacture of aluminium
38 Málmsmiði og vélavíðgerðir skipasmíðar og skipavíðgerðir	Manufacture of fabricated metal products, machinery and equipment
350 Málmsmiði, vélavíðgerðir	Manufacture of metal products and machinery and repairing
381 Skipasmíði, skipavíðgerðir	Shipbuilding and repairing

39 Ýmis iðnaður og viðgerðir	Other manufacturing industries
386 Flugvéla viðgerðir	Aircraft maintenance
389 Önnur flutningatækjagerð og -viðgerð	Transport equipment not elsewhere classified
391 Smíði og viðgerðir mælitækja	Manufacture and repair of scientific and measuring instruments
394 Skartvörugerð og göðmálmsmíði	Manufacture of jewellery and related articles
395 Smíði og viðgerðir hljóðfæra	Manufacture and repair of musical instruments
397 Burstagerð o. fl.	Manufacture of brooms and brushes
399 Iðnaður ót.a.	Other manufacturing not elsewhere classified

Bilag 7

Udvikling af laksekonservesindustrien i Alaska 1878 til statsdannelsen i 1959

1. Fangst af laks i Alaska

1.1 Redskaber til laksefangst

Der har historisk været benyttet en række forskellige metoder til fangst af laks: snurrevod, gillnet (gællenet), krogfiskeri, bundgarn, samt enkelte steder fiskehjul.

Det i dag mest udbredte er fiskeri med snurrevod. Princippet i snurrevod er at fisken indfanges ved at nettet sættes i en stor cirkel omkring en fiskestime. Nettet trækkes sammen i bunden som en pose, og hales ombord på båden eller i land. I 1920'erne blev størrelsen af snurrevodsbådene i Alaska ved lov låst fast på 58 fod. Der er siden sket en betydelig udvikling i den mulige fangstkapacitet indenfor denne ramme. Blandt andet udstyrsmoduler, så bådene let kan rigges om til andet fiskeri (Browning 1974).

Næstvigtigste redskab er gillnettet, eller gællenettet. Det er et net, hvori fisken fanges idet den svømmer ind i nettet og dens gæller hænger fast i netmaskerne. Dette redskab har været brugt i århundreder af den oprindelige befolkning. Men det er også det første redskab brugt til laksefiskeriet af vestlige kommercielle fiskere i Alaska. Gillnettet er rektangulært med flydere i overkanten og lodder i underkanten for at holde det udspændt. Nettet kan være stationært og løbende rygtes. Det kan ske ved en båd eller til fods i de områder, hvor et stort tidevand bringer laksen ind ved flod, så nettet ligger udenfor vandet ved ebbe. Mere udbredt er driv-gillnet. Nettene sættes fra båden og fisker, mens båden driver. Nettet trækkes ind, når det skønnes fyldt. Enkelte fiskere forlader båden og rygter nettet fra en jolle. (Browning 1974, Freeburn 1976)

Trolling/dørg-linefiskeri udgør kun en lille del af fiskeriet i Alaska men leverer den bedste kvalitet laks og er væsentligste leverandør af fersk laks (Browning 1974). Linefiskerne fanger hovedsagligt chinook og coho laks. Fiskeriet sker fra en båd med en eller flere liner med en enkelt krog. Hovedparten sker med 5 liner med en enkelt krog på hver, hængende fra hver side af båden. Browning anfører, at den gode behandling af fisken ved linefiskeriet giver det bedste kvalitet til ferskfiskemarkedet og den højeste betaling pr. kilo.

Første brug af fast bundgarnsruse i Alaska skete i 1885 i Cook Inlet. I 1907 startede brugen af flydende ruser ud for Ketchikan, hvor floden var for dyb eller bunden for stenet til at opstille et fast bundgarn. Bundgarnet består af et langt net, der udgår fra kysten og leder laksen ind i et system af ruser, hvorfra den ikke kan undslippe. Bundgarnene blev opstillet i floderne for at tage laksen, når den var på vej op ad floden for at gyde. Bundgarnsfiskeriet var dyrt at etablere, men krævede derefter blot en enkelt vagtmand til at beskytte fangsten mod tyveri, der i perioder var meget udbredt. Laksen kunne stå i rusen i længere tid uden at omkomme. Systemet virkede derfor som en buffer for fabrikkerne i perioder med større leverancer, end der kunne forarbejdes. Brugen af bundgarnsruser blev forbudt i 1959, længe efter de var forbudt i Canada og resten af den amerikanske vestkyst (Browning 1974).

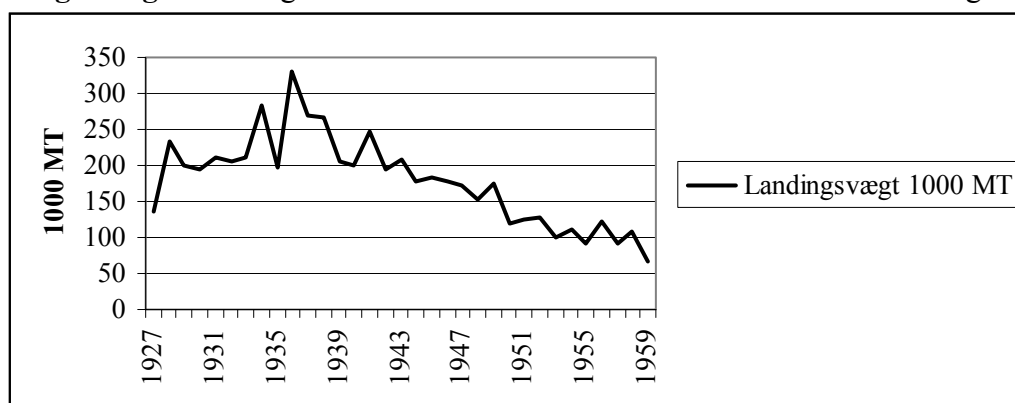
Et sidste fiskeredskab er fiskehjulet, der dog kun er i brug enkelte steder i Alaska, og tager mindre end 1% af laksefangsten i Alaska. Fiskehjulet består af en flydepram med et stort skovlhjul, der skovler laksen op, idet den passerer i floden under prammen. Hjulet drives af strømmen i floden (Rearden 1983).

1.2 Udviklingen i fiskeriet

De første år i det kommercielle fiskeri var det udelukkende den store king salmon, eller chinook, der blev fanget til dåsepakningen. Men efter århundredeskiftet, specielt efter 1909, blev presset på king salmon så stort, at man begyndte at fange de øvrige arter til dåsepakning også (Crutchfield & Pontecorvo 1989). Forskelle i størrelse og kødstruktur mellem laksearterne betød omstillingsproblemer i fabrikkerne. (Freeburn 1976). Der var store udsving i fangstmængderne på grund af forskelle i årgangsstørrelserne. Det har ikke været muligt at finde fangstdata for perioden frem til 1927, men mængden af produceret dåsepakket laks steg fra 7-800.000 kasser med 48 stk. 1 pounds dåser af laks i 1890 til ca. 1,5 mill. kasser i 1900, knapt 2,5 mill. i 1910 og over 6,5 mill. kasser i 1918 hvor produktionen toppede. Produktionen lå på omkring 5 mill. kasser frem til midten af 1940'erne, med enkelte år (1921 og 1927) betydeligt under og 3 år over (1934, 1936 og 1941) (Freeburn 1976).

Fangsten af laks steg igennem 1930'erne til en top i 1936, med knapt 350.000 MT laks. Fangstmængden er herefter faldet jævnt til historisk lave tal i 1950'erne, hvilket blandt andet medførte at Alaska blev erklæret for katastrofeområde i 1953. Dette forhindrede dog ikke at fangsterne faldt yderligere mod 1959 (Rogers s. 89). Landingsvægten af fangsterne er illustreret i figur 1 nedenfor.

Bilag 7: Figur 1: Fangst af laks i Alaska 1927-1959. I 1000M tons. Landingsvægt.



Kilde: Fishery Statistics of US. US department of the interior Fish and Wildlife service, Bureau of Commercial Fisheries- her fra Crutchfield & Pontecorvo 1989, s. 202.

Der blev søgt gennemført en række forskellige reguleringer i laksefiskeriet. Frem til 1930'erne og også senere var det et generelt problem, at myndighederne ikke havde ressourcer til at kontrollere reglerne. Mange af de vedtagne reguleringer blev i de første årtier ikke ført ud i livet. (Naske 1987). Myndighedernes tiltag til regulering startede allerede i 1889 med forbud mod fiskeri ved at blokere floderne, i 1896 blev fiskeri i flodmundinger forbudt, i 1900 blev det krævet at dåsefabrikkerne lavede anlæg til udklækning af lakseæg (hatcheries) for at kompensere for fangst af gydemodne laks, i 1896 og 1903 blev det vedtaget at begrænse fiskeriperioden, helt ned til timer, og i 1906 blev der indført et regulatorium, der blandt andet indbefattede licenser og skatter for at deltage i fiskeriet. (Crutchfield & Pontecorvo 1989). En mere samlet og gennemgribende regulering blev gennemført i 1924 med 'The White Act', det kom på baggrund af overfiskning og en stribe af krak i industrien efter boomet i forbindelse med leverancer til den amerikanske regering under 1. verdenskrig. The White Act introducerede blandt andet et princip om at mindst halvdelen af de gydemodne laks, der søger mod gydepladserne, skulle sikres mod at blive fisket på vejen. Dette princip betød som noget nyt indførsel af kvoter på baggrund af beregninger af størrelsen af det enkelte lakseløb. Samtidig blev der åbnet for en mere håndfast håndhævelse af reglerne, blandt andet større bøder og konfiskation af fangstredskaber (Crutchfield & Pontecorvo 1989).

Frem til år 1900 var gællenettet og bundgarnet de vigtigste fangstredskaber, mens snurrevodsfiskeriet tog til i betydning frem mod 1959.

Mens gællenettet blev brugt af de uafhængige fiskere gled kontrollen med de faste bundgarn efterhånden i hænderne på konservesfabrikkerne. Specielt efter en strejke blandt fiskerne for højere priser på laks i 1912, begyndte fabrikkerne at opbygge kontrol med fiskeriet ved at eje bundgarn (Naske 1987). Bundgarnet var mest udbredt i det sydøstlige Alaska, mindre i det centrale Alaska og næsten ikke i det vestlige Alaska. I 1909 blev ca. ¼-del af laksefangsten taget med bundgarn, mens det 1920'erne var omkring halvdelen (Crutchfield & Pontecorvo 1989). Fra 1915 til 1955 blev omkring 40% af laks i Alaska fanget i bundgarn. Af disse er mellem 75% og 90% taget i bundgarn ejet af konservesfabrikkerne. (Richards 1989). Bundgarnsfiskeriet blev forbudt i Seattle (Puget Sound) i 1935, men først afskaffet i Alaska i 1959, i forbindelse med Alaskas optagelse som den 49. stat i USA

(Crutchfield & Pontecorvo 1989). Bundgarnsfiskeriet blev forbudt ved en folkeafstemning og blev i høj grad et symbol for Alaskas manglende kontrol med egne ressourcer, idet bundgarnene var ejet af konservesfabrikkerne, der var kontrolleret af personer bosiddende udenfor Alaska (Rogers 1962).

Forbuddet mod bundgarnsfiskeri betød en omfordeling af fiskeriindkomst fra fabriksejerne til fiskerne med mobile redskaber (Rogers 1989). Men også disse var for en stor dels vedkommende bosiddende udenfor Alaska, og i Alaska i sommermånederne for at fiske laks. En undersøgelse fra 1939-40 af laksefiskeriet viste at 46 % af fiskerne var bosiddende i Alaska, 48 % var bosiddende udenfor (mens bosted var ukendt for resten). En lignende lokal undersøgelse fra Bristol Bay (der dog også omfatter sildefiskere) fra 1954 viste at ud af 6.000 ansatte i fiskeriet var 4.000 fra USA (de sydligere stater), 1.000 fra andre steder i Alaska og 1.000 lokale (Rogers 1962).

Snurrevods fiskeriet blev reguleret allerede i midten af 1920'erne i forbindelse med 'the Alaska limit', der blev gennemført af United States Bureau of Fisheries¹. Det væsentligste indhold var en regel, der begrænsede snurrevods både til maksimalt at være 58 fod lange (Browning 1974). Denne regel er fortsat gældende. The Alaska Limit har betydet en løbende optimering af bådenes fangstkapacitet indenfor den fastlagte bådlængde² (Crutchfield & Pontecorvo 1989). Dette har igen udløst nye reguleringer. I begyndelsen af 1950'erne blev den hydrauliske tromle til indhaling af trawlnet introduceret i Puget Sound i Washington, men blev regnet for at være for effektiv i Alaska og derfor forbudt. I stedet blev brugen af power-block'en, som var udviklet af Marco-værftet i Seattle i begyndelsen af 1950'erne, tilladt. Det er et gummihjul til brug for mekanisk indhaling af snurrevod og andre net. Håndindhaling af de store laksenet krævede 10 mand om bord, mens power blocken gav en hurtigere indhaling og mulighed for at reducere mandskabet til 5-6 mand. Der blev også fastsat maksimale længder af vodnettet. Optimeringen indenfor 58 fods bådlængde har betydet en specialisering, så der allerede i 1974 hørtes krav fra fiskerne om at ophæve begrænsningen (Browning 1974).

Fangst med gællenet blev reguleret med begrænsninger i fangstteknologien med hensyn til bådtyper og -størrelser, netlængder og maskestørrelser. Som eksempel måtte fiskeri med gællenet i Bristol Bay udelukkende måtte ske med både uden motor helt frem til 1951³. Som nævnt var der kun få ressourcer til at kontrollere reguleringerne i perioden frem til 'The White Act' i 1924. Herefter forventede man at problemet med overfiskeri var overvundet - hvilket dog langt fra var tilfældet, som det blev klart i midten af 1940'erne, hvor der igen blev overfisket (Crutchfield & Pontecorvo 1989).

¹ Der på det tidspunkt havde myndighed til at regulere fiskeriet ved Alaska.

² Crutchfield & Pontecorvo 1989 (s. 46) kommenterer størrelsesreguleringen med at den mere er udtryk for et forsøg på at holde de store notbåde fra Puget Sound ude af Alaska, end at beskytte laksen.

³ Bob King angiver at en årsag til dette er at ejerne af konservesfabrikkerne ønskede at undgå konkurrence om ressourcen fra både med fryseteknologi (King 1997, pers. korrespondance).

2 Forarbejdning af laks til konserves

Den første konservesfabrik til lakseforarbejdning på den amerikanske Stillehavskyst blev etableret på en flodpram i Sacramento-floden i Californien i 1864. Fangsten her skete med gællenet, dåserne blev håndloddet, håndlukket og kogt på prammen. Teknik og styring af dåsepakningen blev betragtet som en fabrikshemmelighed (Browning 1974). Alligevel spredtes ideen hurtigt, så den første konservesfabrik i Alaska blev oprettet i 1878 i den sydøstlige del, i 1882 i det centrale Alaska, og i 1884 i det vestlige, Bristol Bay området (Rogers 1962).

Det er karakteristisk, at fabrikkerne generelt var lokaliseret fjernt fra byområder med arbejdskraft, teknologileverandører og marked, men at de lå i umiddelbar nærhed til lakse-floderne for at få friske råvarer. Samtidig var administrationen lokaliseret i Seattle og San Fransisco. Produktionens lokalisering betød store transportomkostninger, og den korte sæson og svingninger i laksefangsten mellem årene betød, at der var betydelig usikkerhed forbundet med investeringer i forarbejdningen. Usikkerheden og de store omkostninger ved at etablere fiskeri og dåsepakning, organisere arbejdskraft og afsætning af dåselaksen betød at kun store virksomheder havde den nødvendige kapital til at etablere sig i Alaska. Dette har medført at de få store, kapitalstærke virksomheder kom til at spille en afgørende rolle i laksefiskeriet. (Richards 1989)

De første år var turbulente med kraftig vækst i antal anlæg og produktion. Det resulterede i faldende priser på laks og mange producenter, der gik ned igen. I denne proces skete der en koncentration af anlæggene i hænderne i færre virksomheder, hvoraf hovedparten organiserede sig i Alaska Packers Association (APA). APA blev dannet i 1893 og var i resten af dette årti helt dominerende på markedet med i snit 80 % af leverancerne af dåselaks fra Alaska, lige som den spillede en afgørende rolle i årene derefter (Crutchfield & Pontecorvo 1989). I 1909 stod APA stadig for 50 % af salget af dåselaks fra Alaska (Alaska historical library 1983).

I årene frem til slutningen af 1. verdenskrig voksede såvel produktion som antallet af produktionsanlæg voldsomt, ikke mindst på grund af den store efterspørgsel efter dåselaks til hæren. Det voldsomme fiskeri betød mere end en halvering af produktionen i årene derefter (1918 til 1921) og en kraftig reduktion af antallet af produktionsanlæg. Herefter steg antallet af anlæg til krigstidsniveauet, mens produktionen siden kun har nået krigstidsproduktionen enkelte år i sidste halvdel af 1930'erne (Freeburn 1976).

Fabrikkernes lokalisering betød, at der mange steder kun i meget lille omfang var lokal arbejdskraft af hvide eller oprindelig befolkning til rådighed. Sammen med de korte sæsoner betød det et behov for at indføre sæsonarbejdere. I det sydøstlige Alaska var der en relativt stor oprindelig befolkning. Derfor var det første anlæg i Alaska, North Pacific Trading and Packing Company's anlæg i Klawock, baseret på oprindelig befolkning fra starten i 1878 til 1896, hvor man gradvist gik over til at beskæftige kinesisk arbejdskraft på kontrakt basis. Dette skyldtes at kineserne blev anset for en arbejdskraft, der var mere 'certain and easily controled' end den oprindelige befolkning (Masson and Guimary 1981). I det centrale Alaska og Bristol Bay var der ikke oprindelig befolkning i samme antal, så her blev anlæggene næsten udelukkende befolket af kontraktarbejdere hyret via Seattle og San Fransisco.

En stor del af den ufaglærte arbejdsstyrke i industrien bestod frem til 1920'erne af asiater, der blev hyret for sæsonen til at arbejdede i fabrikken. Allerede i 1870'erne blev der etableret et kontraktarbejdersystem, hvor overvejende kinesisk arbejdskraft blev formidlet på kontraktbasis til arbejde i lakseindustriene⁴. Frem til århundredeskiftet var den kinesiske arbejdskraft den væsentligste sammen med den oprindelige befolkning. I 1902 var der 5.300 kinesiske kontraktarbejdere i Alaska ud af en samlet arbejdsstyrke på 13.800 (Masson and Guimary 1981). En række immigrationslove strammede reglerne for kinesisk immigration og kulminerede med et indvandringsforbud i 1904. Det gav mangel på de trænedede kinesere til at udfylde de centrale funktioner som slagtning (O'Bannon 1982). Fabriksejerne supplerede nu med andre etniske grupper: I første omgang japanere og til en vis grad koreanere, der forsvandt omkring 1920. Til gengæld var der i 1920 knapt 2.000 mexicanere og 1.000 filippinere i lakseindustrien i Alaska. I 1930 var antallet af filippinere steget til 4.200. Selvom kontraktarbejdersystemet blev afskaffet ved lov i 1937, er filippinerne stadig den vigtigste etniske gruppe af ansatte i lakseindustrien i Alaska. (Masson and Guimary 1981).

Frem til midten af 1920'erne blev de fleste arbejdsfunktioner i dåsekonserveringen mekaniseret. Den reelle implementering af maskinerne skete løbende over en årrække, for en del anlæg først efter 1924. Mekaniseringen beskrives her for de enkelte produktionsled.

Losning af laksen fra fiskebådene eller landingspramme og transport ind i fabrikken må ske på en skånsom måde, så laksen ikke beskadiges. Denne funktion blev tidligt delvist mekaniseret. Omkring 1900-tallet blev laksen manuelt skovlet fra kajen eller direkte fra bådene på vogne, der trak fisken op til produktionsanlægget. I samme periode blev der introduceret mekaniske elevatorer, eller transportbånd, der i øvrigt fortsatte videre ind i fabrikken (Freeburn 1974).

Losningen og transport til slagtemaskinen er et kritisk punkt i forbindelse med at holde en høj kvalitet af laksen. Det er her, der sker en ophobning af fisk i perioder med større landinger, end anlægget har kapacitet til at forarbejde (Browning 1974).

Slagtning af laks blev foretaget manuelt til et stykke ind i 1900-tallet. Hoved, hale og finner afskæres, indvoldene tages ud. Dette arbejde krævede en del øvelse og var anset for en nøgleposition i produktionen. Denne funktion blev i årene op til og efter 1900-tallet i stort omfang varetaget af kinesere. Blandt andet udsigten til mangel på arbejdskraft i denne funktion var medvirkende til udbredelsen af 'The iron Chink' - jernkineseren⁵, der i 1903 blev patenteret i Washington. Den skar hovedet af laksen, åbnede bugen og fjernede indvoldene. Maskinen bød en voldsom besparelse af arbejdskraft: 18 mands arbejde kunne klares med 3 mand til at passe maskinen. The Iron Chink blev imidlertid ikke udbredt så hurtigt som forventet, da den først

⁴ Kontraktarbejdet er nøjere beskrevet i Brown and Philips 1986. Fabriksejeren laver en kontrakt med en såkaldt 'contractor' om at levere en nærmere bestemt arbejdskraft til en sæson. Aftalen indeholder bestemmelser for betaling til contractoren pr produceret kasse ved en forventet produktion, minimum betaling hvis der opstår mangel på laks, og ekstrabetaling ved større produktion end forventet. Contractoren står for rekruttering og betaling af mandskabet på fabrikken.

⁵ Iron chinken fungerer ved at laksen enkeltvis føres frem til maskinen. Den gribes af to spidse paler. Først skæres hovedet af, derefter skærer knive halen og belleyflab-finner af. En rundsav skærer bugen op og to hjul krænger indvoldene ud. Maskinen blev drevet af damp eller el (Browning 1974). Den første udgave af maskinen kunne bearbejde 43 fisk i minuttet (selvom den var annonceret til 60) (O'Bannon 1982)

efterhånden omfattede alle elementerne i slagtingen og blev så fleksibel, at den kunne slagte alle arter laks og størrelser. I 1907 blev den udviklet til at kunne fjerne finner, i 1918 rensede den så pænt, at den efterfølgende håndrensningen af laksen var minimal, men først i 1923 kom der mere fleksible, justerbare knive hovedskæringen og to hastigheder på maskinen.

Efter slagting blev laksen rensed for eventuelt resterende finner, blod og slim. Laksen passerede gennem et ferskvandsbad, hvorefter blod og slim blev skrubbet af. Det har traditionelt været lavt kvalificeret arbejdskraft, dvs. kvinder, børn eller utrænede mænd, der varetog denne funktion, som blev opretholdt længe efter slagtemaskinerne blev installeret. I første omgang fordi slagtemaskinerne generelt ikke rensede godt nok, siden som kvalitetskontrol. Denne del er stadig ikke fuldt mekaniseret.

Laksen blev derefter skåret i passende stykker og pakket i dåser med salt. Inden lukningen blev dåserne vejede for at kontrollere, at der er tilstrækkeligt indhold. Dåser med undervægt blev manuelt efterfyldt inden lukning. Den første maskine til at fylde dåser blev lanceret allerede i 1880'erne, men det tog lang tid før den blev udbredt. Newell (1988) angiver to årsager til dette: -maskinen mishandlede fiskestykkerne, og ødelagde kvaliteten, og -fyldemaskinerne var for ufleksible, de låste produktionen fast til en bestemt dåsestørrelse og form. I 1912 kom en maskine, der kunne fylde dåser med ½ pound. Men håndfyldningen af dåserne blev ved i mange årtier efter. Newell (1988) beskriver at håndfyldning først blev endeligt skubbet ud fra fabrikker i det nordlige British Columbia i 1960'erne. I Alaska er mekaniseringen af dåsefyldningen dog formentligt gennemført tidligere.

Fremstilling og lukningen af dåserne var en helt speciel funktion, der oprindeligt blev varetaget af specielt trænede håndværkere. Dåsepakning af fødevarer dateres tilbage til 1809 til Napoleons Frankrig (Browning 1974). Men teknikken var da eksperimentelt baseret og der var meget lidt viden om processen. Først omkring 1890'erne så de første amerikanske studier af de kemiske processer ved dåsepakningen dagens lys (Brown and Philips 1986). Dåsepakning frembød flere problemer, dels at samle dåserne, så de ikke efterfølgende lakkede, dels at koge dem, så de var sterilt pakket, uden at laksen var udkogt. Frem til processen blev beskrevet i 1890'erne, blev den bevaret som en hemmelig viden hos den enkelte producent og de håndværkere, der stod for denne del af processen (ibid). Omkring 1911-1912 blev den såkaldte 'Sanitary can' begyndt benyttet i laksefabrikkerne. Teknologien var udviklet i Europa i 1890'erne og videreudviklet i den amerikanske frugt- og grøntsagsindustri omkring 1906, (af American Can Co., Newell 1988). En reklame fra American Can Company fra 1914 angiver dog, at der i meget lille målestok blev pakket laks i 'sanitary cans' allerede i 1908 (Freeburn 1976). The sanitary cans er fra producentens side lukket i bunden og i siden og skulle derfor ikke loddes på fabrikken, sådan som de tidligere benyttede dåser. Denne type dåse blev lukket af en maskine på anlægget. Sanitary cans blev hurtigt en succes i anlæggene. Systemet reducerede kogetiden, fjernede manuel lodning af dåserne og dermed en del af risikoen for læk og var mere hygiejnisk, idet også påsættelsen af låg skete maskinelt.

Omkring 1917 blev kollapsede dåser i laksekonserves introduceret⁶ (Freeburn 1976). De blev sendt fra producenten i flad form, og genformet af en maskine, når de skulle bruges. Dette sparede betydeligt plads både ved transport og opmagasinering i fabrikkerne, hvilket begge dele var specielt vigtigt for fabrikkerne i Alaska. En sidste teknologi, der var med i komplekset omkring mekaniseringen af lukningen af dåserne, er en vakuumpakker, der blev kombineret med sanitary lukningen. Maskinen tømmer dåsen for luft, før låget bliver lukket⁷ (Newell 1988).

Kogningen af dåserne er et afgørende punkt i dåse konserveringen. Ved kogningen steriliseres fiskekødet, så det kan holde sig i årevis. Kogeprocessen var den første funktion, der blev mekaniseret i laksekonserves industrien. Dåserne blev stablet på paller, der blev rullet ind og ud af trykkogeren. I de første konservesfabrikker i Alaska i 1878 blev de lukkede dåser kogt i åbne kedler. Men teknikken var svær at styre; der blev let forskel på hvor meget tid dåserne i den enkelte kogning havde fået, mange dåser sprang læk, og den åbne ild under kedlerne øgede risikoen for brandfare (Newell 1988). Kogning ved damp under tryk blev den første mekanisering, der blev optaget og udbredt til alle lakseanlæg⁸. Dampkogningen gav en hurtige kogning og fjernede derved en flaskehals i produktionen. Samtidig gav dampkogningen en mere skånsom behandling af dåserne, hvilket betød færre utætte og ødelagte dåser, der ville rumme et sundhedsskadeligt produkt, hvis de ikke blev frasorteret inden de nåede forbrugerne. Efter afkøling blev der sat etiketter på dåserne og de blev pakket i kasser. Påsætning af labels skete manuelt. Efter lagringen af kasserne blev de sejlet til modtagerhavnene Seattle og San Fransisco, ofte med de samme skibe, som arbejdskraften blev transporteret i (Freeburn 1976).

Den teknologiske udvikling af dåsepakningen gik mod mekanisering, men mønstret var præget af forskellige drivkræfter. I en analyse af laksekonservesfabrikker specielt i British Columbia⁹ påpeger Newell at arbejdskraftbesparelse generelt ikke var drivkraften i teknologiudviklingen. Specielt for British Columbia, men delvist også for Alaska var der en varierende, men generelt rigelig og billig arbejdskraft, i form af oprindelig befolkning, kinesere, koreanere, japaner og filippinere og delvist hvide kontraktarbejdere fra San Fransisco og Seattle. Dog var der enkelte funktioner som kogning, lukning af låg og til dels slagting, som krævede specielt trænet og derfor dyr arbejdskraft. Disse funktioner blev derfor mekaniseret og derefter håndteret af mindre specialiseret arbejdskraft. Tre forhold var afgørende for at kunne udskifte arbejdskraften med maskiner: -at maskinerne kunne håndtere laksekødet uden at ødelægge det, og dermed kvaliteten af slutproduktet, -at maskinerne var stabile nok til at køre igennem en sæson uden reparation og -at de var fleksible nok til at kunne håndtere forskellige typer laks og forskellige dåse størrelser og former (Newell 1988).

⁶ Teknologien var overført fra ananasindustrien, der startede med at bruge de kollapsede dåser i 1911 (Newell 1988b).

⁷ Vakuumpakker er en diffusion fra kaffeindustrien, hvor den blev udviklet i 1920'erne (Newell 1988b).

⁸ Damp-trykkogeren blev udviklet i 1870'erne til konservering af frugt og grøntsager, men hurtigt optaget af laksekonserves industrien (Newell 1988b).

⁹ British Columbia var tilsyneladende lidt efter Alaska med mekaniseringen af lakseindustrien. Jeg betragter dog Newells generelle forklaringer på drivkræfter i teknologi udviklingen som gyldige også for Alaska. De væsentligste forskelle på Alaska og British Columbia var en større oprindelig befolkning, og dermed fast manuel arbejdskraft i tilknytning til konservesfabrikkerne samt en stærkere ressourceregulering og dermed begrænsning i tilgængelige ressourcer for fabrikkerne i British Columbia (Newell 1988b).

Mekaniseringen slog helt igennem i 1920'erne og introduktionen af en højhastighedslinie til dåsepakning i 1926 var medvirkende til dette (Crutchfield & Pontecorvo 1989). Produktionen af dåsepakkede laks nåede et historisk højdepunkt i midten af 1930'erne, med 8,4 millioner kasser (ca. 185.000 MT). I snit blev der i årene 1934-38 produceret 6.905.843 kasser om året. Herefter faldt produktionen drastisk frem mod statsdannelsen i 1959. I årene 1954-1958 var den gennemsnitlige produktion 2.787.600 kasser om året, i 1959 bare 1.778.339 kasser (knap 39.000 MT) (Rogers 1962).

Den faldende produktion påvirkede også antallet af produktionsanlæg. Mens antallet af produktionsanlæg var det højeste nogen sinde i 1929 (159 anlæg), faldt antallet til ca. 90 i 1932, hvor en generel aftale organiserede arbejderne på fabrikkerne. Herefter holdt antallet af produktionsanlæg sig mellem 100 og 120 frem til 1953, på trods af såvel den høje produktion midt i 1930'erne og faldet siden. Først efter 1953 faldt antallet af produktionsanlæg, så der var under 60 anlæg i 1959 (Freeburn 1974). Koncentrationen af produktionen var stærkere end dette antyder, da mange af anlæggene var ejet af ganske få selskaber. I 1954 stod de 4 største firmaer for 29 % af produktionen af dåsekonserverede laks i Alaska, 59 % blev kontrolleret af de 12 største. I 1959 var koncentrationen steget, så de 4 største stod for 40 %, mens 58 % af produktionen af konserverede laks kom fra bare 8 firmaer. Denne tendens fortsatte i perioden efter statsdannelsen, så de 4 største firmaer alene stod for 50 % af produktionen af laksekonserves i 1965 (Crutchfield & Pontecorvo 1989). Trods øget koncentration af produktionen angiver Rogers, at konservesindustrien allerede i 1949 havde mistet så stor politisk indflydelse, at de ikke længere kunne holde en skattereform tilbage (Rogers 1962).

Selvom fryseteknologien bliver tilgængelig før 1959 spillede den en minimal rolle i forhold til dåsepakningen. Teknologien blev tilgængelig i 1940'erne, men det var først i løbet af 1950'erne, den rigtigt kom i brug i Alaska (Richards 1989). Det første fryseskib 'Reefer King', der kom til Alaska umiddelbart efter 2. verdenskrig, var relativt lille, mens det første storskala fryseskib 'Neva' fra Pacific American Fisheries blev anset for at være state of the art. Husholdningsmarkedet for frossen laks var endnu ikke udviklet, så i den første periode med fryseskibe blev laksen frosset for senere dåsepakning udenfor Alaska (King 1997, pers. korrespondance).

3 Opsummering

Lakseindustrien i Alaska blev opbygget fra 1878. Både fangsten og antallet af konservesfabrikker voksede kraftigt i et turbulent miljø, men oplevede et voldsomt fald efter boomet under 1. verdenskrig. Fangsten blev forsøgt reguleret for at undgå lokalt og generelt overfiskeri. De centrale myndigheder havde vanskeligt ved at kontrollere og håndhæve reguleringen, så effekten var begrænset. Først i 1924 blev der etableret en samlet lovgivning 'The White Act', der i årene derefter så ud til at forhindre overfiskning.

Bundgarn blev den mest udbredte fangstteknologi i disse år. Det var en effektiv og driftsbillig fangstmetode, men med store etableringsomkostninger, primært kontrolleret af ejerne af laksefabrikkerne. Det var ressourcetsituationen, snarere end

teknologien til at udnytte den, der udgjorde en flaskehals i udviklingen af lakseindustrien frem til 1924. Til gengæld var den sociale kontrol med ressourcen i udstrakt grad gledet fra fiskerne i Alaska til ejerne af laksefabrikkerne, der var hjemmehørende i Seattle og San Fransisco. Denne konflikt har spillet en væsentlig rolle i udviklingen af fiskeriet og Alaska generelt siden.

Bortset fra perioden under 1. verdenskrig, hvor den amerikanske hær var et stort marked for dåselaks, og der fra politisk side blev opfordret til at øge fiskeriet så meget som muligt, var den tekniske og organisatoriske udvikling af konservesfabrikkerne, den afgørende faktor i udviklingen indenfor lakseindustrien.

Geografiske og biologiske forhold som Alaskas store afstande, lille befolkning og den korte sæson for laksefiskeriet lagde afgørende rammer for udviklingen af lakseindustrien generelt. Afstandene og nødvendigheden af at hente sæsonarbejdere udenfor Alaska betød, at det var nødvendig med en stor kapital og forbindelser i Seattle eller San Fransisco at begynde lakseforarbejdning. Det var derfor Alaskakapital, der dominerede fabrikkerne, mens sæsonarbejderne i fabrikkerne i stort omfang var hvide og specielt asiater, der blev rekrutteret og sejlet ind fra Seattle eller San Fransisco. Høj kapitalkoncentration blev yderligere forstærket efter de første turbulente år for industrien. I 1983 blev hovedparten af de daværende fabrikker organiseret i Alaska Packers Association, som blev den afgørende producent og eksportør af dåselaks fra Alaska i de følgende årtier.

Teknologien til mekanisering af dåsepakningen af laks blev primært udviklet frem til 1920'erne, men implementeringen af teknologien trak generelt ud i de næste årtier. Mekaniseringen blev svækket af den korte produktionssæson og maskinernes funktionalitet. De korte sæsoner (faldende fra mellem 4 og 5 måneder) betød en kort periode til at forrente den faste kapital. Samtidig betød en effektivt organisering af sæsonarbejdere (kontraktarbejdersystemet), at der var tilstrækkelig arbejdskraft i sæsonen, uden forpligtelser udenfor sæsonen. Maskinernes funktionalitet gjaldt skånsomhed overfor laksekødet, fleksibilitet og stabilitet. Det var funktionaliteter, der først efterhånden blev indarbejdet i forarbejdningsmaskinerne. Kvaliteten af laksekødet blev stærkt forringet ved de første maskiner til slagning og dåsefyldning. Hensynet til kvaliteten og brugerkrav blev derfor vigtigere, end at spare arbejdskraft. De første maskiner var ikke fleksible mht. hastighed, dåsestørrelser mv. Der måtte derfor installeres flere maskiner, eller bruges kostbar tid på omstilling, ved skift mellem forskellige laksearter, dåsetyper eller -størrelser. Endelig måtte maskinerne være meget stabile, idet reparation var tidskrævende og kostbar på grund af lokaliseringen langt fra producenter eller mekanikere. Her var arbejdskraften langt mere hensynsfuld, fleksibel og stabil. Kogning, lukning af låg og til dels slagning blev dog mekaniseret relativt tidligt. Disse funktioner var centrale for kontrollen med processen og krævede specielt trænet og derfor dyr arbejdskraft. De første mekaniseringsbestrebelse gik derfor på at dequalificere arbejdsfunktionerne, så de kunne besættes med ordinær arbejdskraft.