

R-22
•
1994

Espen Dietrichs og Keith Smith

**Fiskerinæringens teknologi
og dens regionale forankring**

Espen Dietrichs og Keith Smith
STEP
Storgaten 1
N-0155 Oslo
Norway

Oslo, desember 1994

STEP
group =

Studies in technology, innovation and economic policy
Studier i teknologi, innovasjon og økonomisk politikk

Storgaten 1, N-0155 Oslo, Norway
Telephone +47 2247 7310
Fax: +47 2242 9533
Web: <http://www.step.no/>



STEP publiserer to ulike serier av skrifter: Rapporter og Arbeidsnotater.

STEP Rapportserien

I denne serien presenterer vi våre viktigste forskningsresultater. Vi offentliggjør her data og analyser som belyser viktige problemstillinger relatert til innovasjon, teknologisk, økonomisk og sosial utvikling, og offentlig politikk.

STEP maintains two diverse series of research publications: Reports and Working Papers.

The STEP Report Series

In this series we report our main research results. We here issue data and analyses that address research problems related to innovation, technological, economic and social development, and public policy.

Redaktør for seriene:
Editor for the series:
Dr. Philos. Finn Ørstavik (1998)

© Stiftelsen STEP 1998

Henvendelser om tillatelse til oversettelse, kopiering eller annen mangfoldiggjøring av hele eller deler av denne publikasjonen skal rettes til:

Applications for permission to translate, copy or in other ways reproduce all or parts of this publication should be made to:

STEP, Storgaten 1, N-0155 Oslo

Innhold

INNHold	III
1 INNLEDNING	1
2 TEKNOLOGISK FORANDRING I TRADISJONELLE INDUSTRIER	3
3 FISKERITEKNOLOGI I NORGE	5
3.1 Fangst	5
3.2 Oppdrett	7
3.3 Havbeite.....	10
3.4 Foredlingsindustrien	11
3.5 Transport av fisk.....	15
4. KONKLUSJON	17
LITTERATUR	19

1 Innledning

Fiskerier - fangst, oppdrett og prosessering av fisk - utgjør en vesentlig del av næringsmiddelindustrien, både som følge av dens størrelse og dens politiske betydning i flere europeiske land. Spesielt er dette tilfelle for den norske fiskerinæringen: Fisk og fiskerprodukter seilte i 1992 opp som Norges tredje største eksportnæring. Eksportverdien av fisk og fiskeprodukter utgjorde i 1992 7,1% av den samlede eksport. NFFR skriver i sin perspektivanalyse [1] at fiskeri-og havbruksnæringen med tilknyttet virksomhet, trolig sysselsetter nærmere 100.000 mennesker. I det vesentlige er disse bosatt i kystdistriktene. De generelle utsiktene for vekst og sysselsetning innenfor denne næringen er derfor av meget stor betydning for regional økonomisk utvikling i Norge.

Bakgrunnen for denne artikkelen er ideen om at en industris vekst og utvikling er avhengig av dens teknologiske fundament. De industrier som innehar teknologiske muligheter for produkt-og prosessinnovasjoner, betegner vi som dynamiske industrier. Det er disse underliggende innovasjonsmulighetene som åpner for firmaer og industrier til å utvikle høyverdi produkter og øke produktiviteten gjennom fornyelse av deres produksjonsteknologier. Disse innovasjonsmulighetene har sin opprinnelse i et vidt spekter av aktiviteter som kunnskapsgenerering, læring, diffusjon av teknologi mellom firmaer osv.

På denne bakgrunn forsøker artikkelen å konstruere et foreløpig kart av:

- kjerneteknologiene innen Norsk fiskeriindustri
- de mest essensielle vitenskapelige kunnskapsbasene knyttet til disse teknologiene
- den fysiske lokalisering av relevant kunnskapsinfrastruktur

2 Teknologisk forandring i tradisjonelle industrier

Mange ville i dag argumentere at de fleste teknologiske mulighetene er konsentrert innen såkalt høyteknologi eller forskningsintensive sektorer som f. eks. elektronikk (og informasjonsteknologi generelt), bioteknologi (og relaterte industrier som farmasøytisk industri) osv. Denne måten å se økonomien på, neglisjerer det faktum at langt de fleste såkalte høyteknologi industrier er engasjert i produksjon av generiske teknologier. I praksis vil dette si produksjon av kapital eller mellomliggende, delvis uferdige varer som går inn i annen industri. For økonomien, sett under ett, vil mye avhenge av om disse andre industriene kan absorbere og kreativt bruke disse teknologiene i sin egen innovative prosess. Dette er spesielt viktig for de tradisjonelle industriene. Tradisjonelle industrier er ikke nødvendigvis lavteknologi industrier. Det teknologiske fundamentet for disse industriene er karakterisert ved de følgende elementene: a) testing av og generering av ny teknologi skjer ikke nødvendigvis via FoU, b) de benytter gjerne kapitalvarer eller komponenter som er svært avanserte og forskningsintensive. Den tradisjonelle industrien benytter seg i utstrakt grad av FoU gjort utenfor industrien. Et nøkkelspørsmål relatert til politikk utforming blir dermed å besvare i hvor stor grad de modne industriene selv er avhengige av å utføre egen FoU virksomhet for å kunne utnytte ekstern FoU effektivt.

Europa har en høyere del av sin produksjon innen såkalte modne eller tradisjonelle industrier enn hva som er tilfelle for USA og Japan, og Norge ligger igjen høyere enn Europa sett under ett. Ett vesentlig spørsmål for norske politikk utformere vil derfor være om disse industriene er i stand til å regenerere sitt teknologiske fundament.

I det store og hele er dette et spørsmål om disse industriene innehar dynamiske teknologiske muligheter. En undersøkelse av disse mulighetene innebærer at vi må kartlegge teknologiene som blir benyttet innen de relevante industriene og hovedområdene for teknologiske framskritt. Videre må vi se på hvilke typer teknologiske forandringer som utspiller seg samt identifisere de mest betydelige kunnskapsbasene som støtter teknologisk forandring og framskritt. Dette innebærer at en må stille spørsmål som:

- hva er hovedaktivitetene innen denne industrien, og hva er de viktigste teknologiene som blir benyttet innen hver enkelt aktivitet?
- hva er hovedområdene for relevant teknologisk framgang og hvor ligger mulighetene for industrien?
- hva slags politikk har de offentlige myndighetene benyttet til å påvirke vekst innen denne industrien (subsidiar, investeringsstøtte, støtte til FoU, opplæring osv)?
- hva er hovedsatsingsområdene innen offentlig finansiert forskning relatert til den aktuelle industrien?

3 Fiskeriteknologi i Norge

Nedenfor gis et bilde av dagens teknologisituasjon innen fiskeri- og havbruksnæringen i Norge. Det er delt opp i følgende emner: Fangst, oppdrett, havbeite, foredling og transport av fisk. Innenfor hvert emne er det satt opp relevante aktiviteter og teknologi som benyttes innen denne aktiviteten. Her omfatter teknologidelen også teknologien som benyttes til å utvikle eksisterende teknologi. Vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet innen hver enkelt aktivitet er nevnt. Det er tatt utgangspunkt i NFFRs prosjektkataloger fra 1986 - 93 for å finne disse dataene.

3.1 Fangst

Omtrent 2% av verdens totale fangst blir tatt i Norge. Norge har 26.000 fiskere, hvorav 20.000 har fiske som heltidsarbeid.

Potensialet innen fangstleddet synes å ligge innen levering av høykvalitetsvare, slik at råstoffet, som er den knappe faktor, kan selges i segmenterte markeder dominert av høye priser. Videre er også en effektiv utnyttelse av ressursene svært essensielt. Spesielt viktig for å oppfylle disse kravene vil være: i) utvikling av en fangstteknologi som ivaretar fiskens originale kvalitet og som sikrer et bærekraftig og optimalt uttak av ressursene, ii) kvalitetsbehandling, og eventuell bearbeiding av fisken, på fartøyet.

Innen fangstteknologi synes det å være sterke miljøer realtert til universiteter og høyskoler i Bergen, Trondheim og Tromsø. I tillegg er en rekke private firmaer engasjert innen dette feltet. Mange av dagens fangstredskaper som benyttes over hele verden, er utviklet av norske firmaer og forskere. Miljøet synes generelt å inngå i et større norsk maritimt kluster.

Informasjonsteknologi utkrystalliserer seg videre som et viktig virkemiddel når det gjelder effektivt salg av fisk og denne teknologien er dermed også viktig for å kunne bevare råstoffkvaliteten fram til kjøperen. Introduksjonen av informasjonsteknologi i fiskerinæringen innen salg og ressursundersøkelser har ifølge en evaluering ved Norsk Regnesentral [15] vært relativt vellykket. Foruten spesialiserte fiskeriforskningsaktører som Fiskeriforskning og Havforskningsinstituttet har informasjonsteknologi programmet maktet å trekke inn andre aktører som Datasentralen AS, Informatikk AS, Televerkets Forskningsinstitutt, NORUT IT AS og Maritech Systems AS. Programmet hadde også den "spin-off" effekt at satellitt systemet "Immarsat-C" ble forbedret.

Innen ressursforvaltning synes Norge å ha en sterk posisjon, også internasjonalt. Som det framgår av Tab.(1), ser en at en rekke norske forskningsmiljøer er involvert i dette arbeidet.

Tabell 1: Fangst. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågåendeforskningsaktivitet relatert til fangst i Norge.

Aktivitet	Teknologi	Vitenskapelig Kunnskapsbase
1:skip	1:skipsteknologi, materialteknologi CAD,CAM, IT. Katamaranfartøy i skuddet.	1:fluidmekanikk, statikk, hydrodynamikk, kybernetikk, elektronikk, faste stoffers fysikk
2:maskineri-utvikling	2:maskinteknologi, miljøteknologi, ENØK,	2: mekanikk, kjemi, biologi, energiprosesser
3:navigasjon	3:satelitt- og telekommunikasjon, IT, radarteknologi	3:elektronikk, faste stoffers fysikk
4:sikkerhet	4:IT, satelitt- og telekommunikasjon, skipsteknologi, materialteknologi, miljøteknologi	4:mekanikk, elektronikk, faste stoffers fysikk, kybernetikk, kjemi, biologi
5:under-vannssøking	5:sonar, akustikk, IT	5:elektronikk, billedbehandling, bølgefysikk, faste stoffers fysikk
6:fangst	6:mekanisk industri, hydraulikk, vinsjesystemer, IT, materialteknologi	6:mekanikk, kybernetikk, elektronikk, faste stoffers fysikk, marinbiologi, ressurs-og arts kunnskap
7:levende fisk på fartøy	7: fangstteknologi, transport og oppbevaring av levende fisk, trykkvakuu teknologi, IT	7:marinbiologi, mekanikk, hydraulikk, kvalitetskunnskap, "common sense"
8:sortering av fisk på fartøy etter størrelse, kvalitet osv.	8:Lys-og lydtrykk teknologi	8:optikk, akustikk, elektronikk, bølgefysikk, "common sense"
9:bløgging	9:mekanisk industri, personlig kunnskap	9:mekanikk, marinbiologi, andre fiskere
10.sløying av fisk	10:mekanisk industri, materialteknologi, IT, personlig kunnskap	10:mekanikk, faste stoffers, elektronikk, fysikk, andre fiskere
11.vasking	11:mekanisk industri, IT,personlig kunnskap.	11:mekanikk, elektronikk, andre fiskere
12:frysing	12:fryseteknologi, materialteknologi, IT, isolasjonsteknologi	12:termodynamikk, transport teori, energiprosesser, kuldemedier, biologi, kjemi, generell fysikk
13:pakking	13:materialteknologi	13:biologi, fysikk, kjemi
14:innrap-portering av fangst, fiske-omsetning	14: sluttседdel, EDI, satelitt- og telekommunikasjon, IT	14:elektronikk, faste stoffers fysikk, økonomistyring
15: personell opplæring	15: diverse kompetansehevings program	15: kunnskap om bruk av datasystemer, kvalitetskunnskap osv
16:ressursundersøkelser/forvaltning	16:ressurslink, akustiske svingesystemer på Oceanor-bøyer, IT	16:marinbiologi, kjemi, elektronikk, akustikk, bølgefysikk, faste stoffers fysikk, matematisk modellering, økonomiske modeller
17:hav kvalitet	17:	17:marinbiologi, kjemi, bioteknologi

Forskningsaktivitet	Lokalisering
1:Marintek	1:Trondheim
2:Marintek Sintef	2:Trondheim
3:Det meteorologiske institutt	3:Oslo
4:Fiskeriforskning,	4:Tromsø
5:Simrad Subsea AS	5:Horten
6:Havbruksinstituttet, Fiskeriforskning	6:Bergen, Tromsø
7: Marintek, Havforskningsinst., Fiskeriforskning	7:Trondheim, Bergen, Tromsø
8: Sintef DELAB, Fiskeriforskning	8: Trondheim, Tromsø
9:Fiskeriforskning	9: Tromsø
10:På båten	10:
11:	11:
12:Inst. for kuldeteknikk, SINTEF	12:Trondheim
13:Norconserv	13:Sunndalsøra
14:Statens Datasentral, Maritech Systems AS, Televerkets forskningsinstitutt, AXO systems AS, Havforskningsinstituttet, Det Norske Meteorologiske Institutt i tillegg til en rekke fiskesalgslag	14:Oslo, Kristiansund, Kjeller, Bergen, Oslo
15:Fiskeriforskning, diverse utsyrsforhandlere, uformell opplæring via arbeidskolleger	15: Tromsø mm.
16:Havbruksinstituttet, Fiskeriforskning, Sintef DELAB, Norsk Informasjonsteknologi AS, ABB Nera, Norges Fiskerihøgskole Univ. i Tromsø, Norsk Regnesentral, Fridtjof Nansens Institutt, Chr. Michelsens Institutt, Sintef Reguleringssteknikk, Nordlandsforskning, Fiskeridirektoratet, Senter for fiskeriøkonomi NHH, Senter for anvendt forskning NHH, NIBR	16:Bergen, Tromsø, Trondheim, Bergen, Tromsø, Oslo, Lysaker, Bergen, Trondheim, Bodø, Tromsø, Bergen, Bergen.
17:inst. for bioteknologi sintef, Trondheim biologiske stasjon UNIT, Institutt for fiskeri og marin biologi, Bergen; Biologisk inst. avd. for marin botanikk UIO, Havforskningsinstitutte, Institutt for mikrobiologi og plantefysiologi UIB, Inst. for næringsmiddelhygiene NVH, Norges Fiskerihøgskole U I Tromsø, forsvarrets forskningsinstitutt	17:Trondheim, Trondheim, Bergen, Oslo, Bergen, Bergen, Oslo, Tromsø, Kjeller

Når det gjelder kvalitetslevering av fisk, viser en rapport fra Fiskeriforskning [28] at fiskerne selv er dårlig motivert for å levere høy kvalitet. Årsaken oppgis å være mangel på belønning (i form av pris) for god kvalitet. Anvendt teknologi ved kvalitetsbevaring eksisterer i stor grad i form av personlig kunnskap parallelt med fryseteknologi, pakketeknologi osv. Foruten Fiskeriforskning synes Sintef å ha noen miljø på banen i denne sammenheng. En koordinert fokusert forskningsinnsats synes imidlertid å mangle.

3.2 Oppdrett

Omtrent 6.500 mennesker driver med oppdrett av fisk og skaldyr i Norge i dag. Oppdrett av laks og ørret er den største gruppen, men arter som kveite, torsk, steinbitt og piggvar er i ekspansjon. Mer enn halvparten av verdens atlantehavslaks produseres i dag i Norge. 33% av eksportverdien fra fisk og fiskeprodukter stammer fra havbruksnæringen.

En ser fra Tab.(2) at det benyttes tildels avansert fysikk, kjemi og biologi innen akvakulturforskning i Norge. I tillegg til Fiskeriforskning synes Sintef å ha et meget sterkt miljø innen bransjen. Bruk av avansert teknologi gir indikasjoner på at man befinner seg på den bratte delen av læringskurven, at inntjeningen er god og at det ikke er så enkelt å kopiere denne teknologien.

Utstyrssiden domineres av teknologisystemer relatert til elektronikk, informasjonsteknologi og mekanisk industri. Norske utstyrsleverandører til akvakultursiden er små og har gjennomsnittlig mindre enn 10% av sin aktivitet innen akvakultur. I følge flere prognoser vil verdensmarkedet innen utstyr til havbruksnæringen kunne eksplodere i årene framover. I følge rapporter er det usikkert om Norsk utstyrsindustri vil kunne utnytte dette potensialet uten større strukturelle endringer. Overproduksjon, sykdom, prisfall og dumpinganklager innen Norsk akvakultur i slutten av åttiårene påførte også utstyrsindustrien betydelig skade. Imidlertid ser en i dag tendenser til klare forbedringer på grunnlag av fjorårets prisstigning på laks. Likevel uttaler Marintek og Akvainstituttet i sin perspektivanalyse for Norsk utstyrsindustri [11, 12] følgende: "Det finnes i dag ingen sterke industrielle miljø relatert til akvakulturteknologi i Norge". Problemer det pekes på er: i) Utstyrsindustrien opptrer som en fragmentert gruppe uten nettverksløsninger og samarbeid, ii) dårlig lønnsomhet i Norsk oppdrettsnæring tilsier at næringen ikke evner å foreta nødvendige investeringer, iii) norske oppdrettere bruker gammelt utstyr og reparerer på det, iv) markedet for nytt utstyr har ramlet bort, slik at aktører som har basert seg på totale løsninger har falt fra, v) det er nesten umulig å finansiere nytt utstyr.

Tabell 2: Oppdrett. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til oppdrettsnæringen i Norge.

Aktivitet	Teknologi	Vitenskapelig Kunnskapsbase
1:installasjon	1:nøter, merder, renseteknologi, vannforsyningsystemer, strømningsanlegg, vannpumper, lysteknologi, IT-baserte overvåkningssystemer, ekkolodd, båtteknologi, materialteknologi	1:mekanikk, elektronikk, faste stoffers fysikk, hydrodynamikk, termodynamikk, marinbiologi, billedanalyse
2:helse	2:ernæringsteknologi, hygiene, bioteknologi, vann-og strømningssteknologi, elektronmikroskopi	2:kjemi, marinbiologi, hydrodynamikk, termodynamikk
3:foring	3:foringssystemer, bioteknologi, IT	3:mekanikk, marinbiologi, kjemi, elektronikk
4:produksjon av ny fisk	4:industriell produksjon av marin yngel, foringsteknologi, bioteknologi, ernæringsteknologi	4:marinbiologi, kjemi, elektronikk
5:Påvirkning av farge på laksekjøtt	5:ernæringsteknologi, bioteknologi, lagringsteknologi	5:marinbiologi, kjemi, fysikk
6:mellom-lagring før slaktning, stress-målinger	6:høytrykksvæske kromografi, magnetisk ressonans	6: kjernefysikk, biofysikk, marinbiologi, kjemi
7:slaktning	7:mekanisk industri, IT	7:mekanikk, elektronikk
8: bestem-melse av farge på kjøtt, fettinnhold osv	8: spektrofotometer, computertomografi, NIT, NIR, NMR spekrografi	8: bioteknologi, biologi, kjemi, fysikk
9:frysing	9:fryseteknologi, materialteknologi, IT, isolasjonsteknologi, NMR spektroskop	9:termodynamikk, transport teori, energiprosesser, kuldemedier, biologi, kjemi, elektronikk, kjernefysikk
10:omsetning av fisk	10:EDI, IT	10:elektronikk, faste stoffers fysikk
11:Personell-opplæring	11: diverse kompetanse hevingprogram	11: kunnskap om datasystemer, kvalitetskunnskap, markedsanalyser
12:miljø-påvirkninger	12:bioteknologi	12:biologi, kjemi, genetikk

Forskningsaktivitet	Lokalisering
1:Simrad Subsea AS, Sintef Norsk hydroteknisk laboratorium	1:Horten, Trondheim
2:Norges Veterinnærhøgskole, Norconserv, Akvaforsk NLVF, Fiskeridirektoratets ernæringsinst., Inst. for næringsmiddelhygiene-NVH , Institutt for bioteknologi Sintef, Sintef Norsk hydroteknisk laboratorium, Havforskningsinstituttet, Institutt for fiskeri-og marinbiologi, NINA, Fiskeriforskning, Vetrinærinstituttet, Norbio AS, Institutt for fiskeri-og marinbiologi, Institutt for akvakultur NVH, Fellesavdeling for farmakologi og toksokologi NVH, Inst. for medisinsk biologi, Inst. for mikrob. og plantefysiologi, Teknisk kjemi Sintef, Biologisk institutt	2:Oslo, Stavanger, Sunndalsøra, Ås, Bergen, Oslo, Trondheim, Trondheim, Bergen, Bergen, Trondheim, Bergen, Oslo, Bergen, Bergen, Oslo, Oslo, Trondheim, Bergen, Trondheim, Oslo
3: :Akvaforsk NLVF, Fiskeridirektoratets ernæringsinst., Institutt for bioteknologi Sintef, Sintef Norsk hydroteknisk laboratorium, Havforskningsinstituttet, Sildeolje- og sildemelindustriens Forskningsinst., Fiskeriforskning, Fiskeridirektoratets ernæringsinst, Marintek AS, Norges Fiskerihøgskole,	3:Ås, Bergen, Trondheim, Trondheim, Bergen, Fyllingsdalen, Tromsø, Bergen, Trondheim, Tromsø, Stavanger
4:Teknisk kjemi Sintef, Havforskningsinstituttet, Institutt for marin molekylærbiologi, Zoologisk institutt, Norges Fiskerihøgskole, UNIFOB, Akvaforsk NLVF, Sildeolje-og sildemelsindustriens forskningsinst., Marintek AS, Fiskeriforskning, Akvaforsk, Fiskeridirektoratets ernæringsinst, Biokjemisk institutt,	4:Trondheim, Bergen, Bergen, Trondheim, Tromsø, Ås, Fyllingsdalen, Trondheim, Tromsø, Sunndalsøra, Bergen, Bergen
5:Norsconserv, Fiskeriforskning,	5:Stavanger, Tromsø
6:Teknisk kjemi, Sintef	6:Trondheim
7: Fiskeriforskning	7:Tromsø
8:Akvaforsk, NLVs laborototium for akvakultur forskning, Inst. for bioteknologi	8:Tromsø, Sunndalsøra, Ås, Trondheim
9:Institutt for bioteknologi NTH, Institutt for kuldeteknikk NTH, Fiskeriforskning	9:Trondheim, Trondheim, Tromsø
10:Marintek AS	10: Trondheim
11:Universitetet i Tromsø, Universitetet i Bergen, Universitetet i Trondheim, diverse utstyrsforhandlere, uformell opplæring via arbeidskolleger osv	11: Tromsø, Bergen, Trondheim mm.
12:Havforskningsinstituttet, NINA, Zoologisk museum, Akvaforsk NVH, Kjemisk Institutt, Inst. for biologi og geologi, Institutt for mikrobiologi og immunologi NVH, Nordlandsforskning, Norges vetrinærhøgskole	12:Bergen, Trondheim, Bergen, Ås, Bergen, Tromsø, Ås, Bodø, Oslo

3.3 Havbeite

Havforskningsinstituttet i Bergen har helt fra 1883 drevet utsetting av fiskeyngel i havet. I 1990 ble det etablert et eget program (PUSH) i Norge i forsøk på en kommersiell utnyttelse av havbeite. Programmets formål er å kartlegge det biologiske, økologiske, juridiske og økonomiske grunnlaget for en ny kystnæring basert på havbeite med laks, røye, torsk og hummer. En ønsker å utvikle utsettings- og høstingsformer som er økonomisk lønnsomme og økologisk forsvarlige.

Ut fra Tab.(1) og Tab.(2) synes Norge å ha et sterkt miljø innen ressursforvaltning og akvakultur. I teorien burde disse miljøene være sterke nok til å kunne etablere et kommersielt vellykket havbeiteprogram. Dette har imidlertid ikke skjedd. Muligens har ikke PUSH-programmet klart å trekke tilstrekkelig på de allerede etablerte

forskningsmiljø i Norge. Ved å studere bevilgningene til PUSH-programmet ser en også interessante elementer: En evalueringsrapport fra 1993 konkluderte blant annet med at kunnskapsnivået ved starten av programmet var lavere enn forutsatt. Med andre ord må det gjennomføres et betydelig forskningsarbeid for å få kunnskapsfundamentet for de fire artene opp på et forsvarlig nivå. Paradoksalt nok svarte fiskeridepartementet på denne evaluering ved å halvere bevilgningene til PUSH-programmet fra 33 mill. i 1993 til 17 mill. i 1994. Videre behandling i Stortinget førte til ytterligere kutt i bevilgningene. Japan, USA, Canada, Russland, Østersjølandene og Island er land som i dag satser sterkt på havbeite.

Tabell 3: Havbeite. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til havbeite i Norge.

Aktivitet	Teknologi	Vitenskapelig Kunnskapsbase
1: utsetting av yngel, foring osv	1: fangstteknologi, bioteknologi	1: marin biologi, kjemi, mekanikk
2: installasjoner	2: mekanisk industri, material teknologi	2: mekanikk, statikk, fluidmekanikk, elektronikk
3: lov og rett	3:	3: juridisk teori
4: ressursundersøkelser/forvaltning	4: ressurslink, akustiske svingesystemer på Oceanor-bøyer, IT	4: marinbiologi, kjemi, elektronikk, akustikk, bølgefysikk, faste stoffers fysikk, matematisk modellering, økonomiske modeller

Forskningsaktivitet	Lokalisering
1: Havforskningsinstituttet, Norges Fiskerihøgskole, Lofilab, Finmarksforskning, Sør Helgeland havbeite AS, NINA	1: Bergen, Tromsø, Leknes i Lofoten, Alta, Sør Helgeland, Trondheim.
2:	2:
3: Komite ledet av Dr. juris Hans Petter Graven	3:
4: Havbruksinstituttet, Fiskeriforskning, Sintef DELAB, Norsk Informasjonsteknologi AS, ABB Nera, Norges Fiskerihøgskole Univ. i Tromsø, Norsk Regnesentral, Fridtjof Nansens Institutt, Chr. Michelsens Institutt, Sintef Reguleringssteknikk, Nordlandsforskning, Fiskeridirektoratet, Senter for fiskeriøkonomi NHH, Senter for anvendt forskning NHH, NIBR	4: Bergen, Tromsø, Trondheim, Bergen, Tromsø, Oslo, Lysaker, Bergen, Trondheim, Bodø, Tromsø, Bergen, Bergen.

3.4 Foredlingsindustrien

Foredlingsindustrien har i mange år hatt store problemer. I løpet av de siste ti år har antall sysselsatte innen foredlingsindustrien sunket med over 30%. Denne utviklingen fordeler seg *ikke* likt over hele landet. Det er i de nordnorske fiskeriene og da spesielt i Finmark, at den negative utviklingen har satt seg. I Hordaland, Sogn-og Fjordane og Møre og Romsdal har det vært en oppsving i antall sysselsatte i næringen fra slutten av 1980 tallet. Dette kan blant annet ha sammenheng med at de sørnorske bedriftene har satset på et mer differensiert

produktspekter enn hva som har vært tilfelle for de nordnorske bedriftene [23]. Fiskerinæringens Landsforening peker i sin perspektivanalyse [10] på følgende problemer:

Det formelle kompetansenivået innen fiskeindustrien er gjennomgående lavt. Dette gjelder både toppledelse, mellomledelse og fagarbeidere. En undersøkelse gjort på midten av 80-tallet viste at andelen funksjonærer i fiskeindustrien var på 10%, mens den i annen næringsindustri var på gjennomsnittlig 27%. Undersøkelser gjort av EU [62] viser at det er en klar sammenheng mellom utdannelsesnivå og innovasjonskapasitet i en bedrift.

FNL peker videre på at Norge er i ferd med å sakke akterut i forhold til konkurrerende industri i utlandet som Island, Danmark, Færøyene og EF-land når det gjelder å ta i bruk ny teknologi. Norske fiskeindustribedrifter er samtidig mindre enn i de konkurrerende landene. For å kunne drive effektiv forskning, trenger disse småbedriftene å etablere seg i tildels tette nettverk. Nettverket synes imidlertid å være svakt og er sterkt preget av konkurranse framfor en tanke i retning av rivalisering og samarbeid. Fiskeindustrien, har i motsetning til mange andre bransjer, ikke hatt et eget bransjeforskningsinstitutt tilknyttet bransjeorganisasjonene. I tillegg har FoU virksomheten rettet mot fiskeindustrien vært relativt lavt prioritert fra forskningsbevilgende myndigheter.

Mangelfull markedsadgang for bearbeidede produkter har også i noen grad senket innovativt insetament innen Norsk fiskeindustri. Tollen på høyt bearbeidede frosne produkter ligger i dag på 15-20%. Lite bearbeidede produkter har langt lavere tollsatser. Målet i kvantum eksporteres 90% av landets totale fangst. 50% av verdien er ferdigvare.

Bedriftene har i liten grad utviklet systemer for å kunne drive egenkontroll av kvalitet på fiskeprodukter. Dette kan føre til at bedriftene blir for trege til å tilpasse seg nye krav og kan dermed miste markedsandeler. Kunder i EØS-området krever av sine leverandører at bedriftene etablerer sertifiserte kvalitetssystemer etter ISO-9000 serien for kvalitetssikring.

Tab.(4) reflekterer den gjennomsnittlige lave innsatsen innen foredlingsindustriforskning i Norge. Svært få bedrifter har mottatt støtte til forskningsaktivitet fra NFFR i tiden 86-93. Mange av forskningsprosjektene ved Fiskeriforskning, universitetene osv foregår riktignok i et visst samarbeid med industrien selv, men generelt kan man stille spørsmål om bedrifter med lav eller ingen FOU intensitet er i stand til å absorbere forskning gjort utenfor bedriften. Dette argumentet kan i en viss grad også rettes mot oppdrettsnæringen.

Utstysindustrien knyttet til foredlingsindustrien i Norge er, innen mange produkter, fullstendig dominert av tyske, danske og islandske firmaer. Innen et område som filetering, som utgjør en stor del av det norske produktspektret, har det tyske firmaet "Baader" nær 100% av det norske markedet. Norsk utstysindustri har ikke kunnet levere totale løsninger slik som de store utenlandske firmaene har gjort. For å kunne bedre sin konkurranseevne er sannsynligvis norske fiskeforedlingsbedrifter avhengig av å ha en sterk Norsk utstysindustri som kan levere utstyr i internasjonal toppklasse. En kraftig forskningsinnsats, som kan alternere dagens teknologiske

paradigme fra mekanisk industri til en annen type teknologi, kan slå ut dagens tunge utstyrsløse leverandører, som i stor grad er utenlandske, til fordel for andre mer innovative foretak.

Hvis en ser på Tab.(1) og Tab.(2) synes sterke forskningsmiljø å være er tilstede, men disse fokuserer i stor grad på akvakulturen. Antall manipulerbare variable i fiskeriforedlingsindustrien synes å bli undervurdert. Fram til 1989 delte NFFR opp sine prosjekter i følgende hovedområder: Fiskerienes naturgrunnlag, fangst, foredling, bedrift, marked og samfunn, og til slutt akvakultur. Fra 1986 til 1989 har forholdet mellom tildelingen av forskningsmidler til foredlingsindustrien og havbruk sunket fra 1,5 i 1986 til 0,6 i 1989. I forhold til akvakulturen ser vi at foredlingsindustrien er blitt nedprioritert i denne perioden. Disse tallene reflekterer ikke bare myndighetenes sterke satsing på akvakultursektoren. Sammenligner vi et område som "fiskerienes naturgrunnlag" med foredlingsindustrien, ser vi den samme tendensen: Forholdet mellom tildelte forskningsmidler til foredlingsindustrien og programmet "fiskerienes naturgrunnlag" har sunket fra 2,8 i 1986 til 1,6 i 1989. I 1993 var omtrent 10.200 personer ansatt i foredlingsindustrien, mens omtrent 6.500 var ansatt ved oppdrettsanleggene. Foredlingsindustrien er med andre ord et svært viktig sysselsettingsområde i Norge. Lav forskningsinnsats kan ha dramatiske konsekvenser for kystbosetningen. Nye trender peker mot at NTH, Sintef, SND og Norges forskningsråds program Nærforsk vil fokusere mer på næringsmiddelindustrien i Norge.

Tabell 4: Foredlingsindustrien. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til foredlingsindustrien i Norge.

Aktivitet	Teknologi	Vitenskapelig Kunnskapsbase
1: strategiplanlegging	1: organisasjonsanalyser, nettverk osv.	1: Generell litteratur om Managing, organisasjonsoppbygging osv.
2: markedsføring og markedsforskning	2: markedsanalyser, markedsundersøkelser	2: økonomisk teori
3: nye produkter, produktutvikling	3: bioteknologi, IT, markedsanalyser	3: kjemi, biologi
4: prosessutvikling	4: mekanisk bearbeiding av fiskemasse, mekanisk industri, miljøteknologi, informasjonsteknologi	4: mekanikk, kjemi, elektronikk, billedanalyse, avbildingsteknikker
5: helse	5: hygiene, bioteknologi	5: kjemi, biologi
6: sortering	6: lys- og lydtrykk teknologi, mekanisk industri	6: optikk, akustikk, elektornikk, bølgefysikk
7: emballering	7: vakuumenteknologi, materialteknologi	7: biologi, kjemi, fysikk
8: frysing	8: fryseteknologi, materialteknologi, IT, isolasjonsteknologi	8: termodynamikk, transport teori, energiprosesser, kuldemedier, biologi, kjemi, generell fysikk
9: fiskeomsetning	9: EDI, IT	9: elektronikk, faste stoffers fysikk, økonomistyring
10: Personell trening	10: diverse kompetanse hevingprogram	10: strategianalyser, markedsanalyser, prosjektstyring

Forskningsaktivitet	Lokalisering
1: Marintek Sintef	1: Trondheim
2: Fiskeriforskning	2: Tromsø
3: Inst. for bioteknologi Sintef, Fiskeriforskning, Norconserv AS, Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinstitutt, Pronova AS	3: Trondheim, Tromsø, Sunndalsøra, Fyllingsdalen, Oslo
4: Norconserv i samarbeid med Norske potetindustrier, Norske meierier og Marexim AS, Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinstitutt, Sintef Produksjonsteknikk, Fiskeriforskning, Sintef kuldeteknikk, Fishconsult, Norges fiskerihøgskole	4: Sunndalsøra, Fyllingsdalen, Trondheim, Trondheim, Trondheim, Tomsø
5: Inst. for bioteknologi, fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt, Institutt for klinisk medisin, Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinstitutt	5: Trondheim, Bergen, Tromsø, Sunndalsøra
6: Fiskeriforskning, Sintef DELAB	6: Tromsø, Trondheim
7: Norconserv	7: Sunndalsøra
8: Institutt for bioteknologi NTH, Institutt for kuldeteknikk NTH, Fiskeriforskning	8: Trondheim, Trondheim, Tromsø
9: Se tabell 1 under omsetning av fisk	9: Se tabell 1 under omsetning av fisk
10: Nordlandsforskning, Finmarksforskning, Fiskeriforskning, diverse ustyrsprodusenter, uformell opplæring via arbeidskolleger	10: Bodø, Alta, Tromsø mm.

3.5 Transport av fisk

Kravene fra kunder til dokumentasjon, sporbarhet og reell produktkvalitet er økende. Den tidligere nevnte ISO 9000 standarden er et eksempel på dette. Levering av varer til rett tid og rett mengde, "Just in time", er blitt et begrep i vår tid og har erstattet det gamle "Just in case". FNL skriver i sin perspektivanalyse [10] at en kostnadseffektiv og konkurransedyktig Norsk fiskeindustri krever bedrifter som vil fokusere på markedet og på best mulig flyt av varene, dvs en fokusering på logistikk. Videre opplever man i dag kjededannelser innenfor mat og andre dagligvarer. Disse kjedene har sterke relasjoner til de ulike aktørene bakover i produksjons- og distribusjonskjeden. Marintek nevner i sin rapport [24] det amerikanske firmaet Long John Silver som aktivt velger underleverandører av fiskeråstoff til sine 500 mini restauranter. Ved valg av underleverandører av fiskeråstoff er det nettopp kravene til dokumentasjon av kvalitetssikringssystemer, sporbarhet, produktkvalitet samt kontinuitet i leveransene som utkrystalliserer seg som de mest essensielle faktorene. Marintek påpeker at det blant dagens fiskeribedrifter i liten grad er etablert seriøse kvalitetssystemer for førstehåndssortering, foredling og transport/distribusjon av fisk.

De ovenfor nevnte trekkene synes å være i overensstemmelse med den informasjon som er gitt i Tab.(5). Svært få aktører er på banen. Det eneste prosjektet av noe størrelse relatert til integrerte transportsystemer er "ITIT-prosjektet" [24] ved Marintek AS i Trondheim som ble startet i 1991. Systemet synes å ta hensyn til fremtidige transportkrav innen næringsmiddel industrien. Prosjektet er ennå i sin pilotfase. Adopsjon av systemet vil kreve strukturelle omstillinger helt fra lager til ledelse. Økt kompetanse innen hver enkelt bedrift, blant annet knyttet til informasjonsteknologi, synes også å være en forutsetning for effektiv adopsjon av systemet.

Tabell 5:Transport av fisk. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til transport av fisk.

Aktivitet	Teknologi	Vitenskapelig Kunnskapsbase
1:frysing, emballering	1:fryseteknologi, materialteknologi, IT, vakuumenteknologi	1:termodynamikk, transport teori, energiprosesser, kuldemedier, biologi, kjemi, generell fysikk
2:kjøring	2:lastebiler, brennstoff osv.,	2:makinkunnskap
3:overvåking av transporten	3:ITIT,EDI, strekkodeteknologi, satelitt- og telekommunikasjon, IT	3:elektronikk, faste stoffers fysikk
4:Markedsforskning	4:markedsundersøkelser, markedsanalyser	4:økonomisk teori

Forskningsaktivitet	Lokalisering
1:Institutt for kuldeteknikkk Sintef	1:Trondheim
2:Transportøkonomisk institutt	2:Oslo
3:Marintek, NTH i samarbeid med Nordan transport & spedisjon og Rolf Domstein & Co. ITIT Systemet markedsføres også via Logistica AS.	3:Trondheim mm.

4. Konklusjon

Kartleggingen av fiskerinæringen, gjort i denne artikkelen, er kun en foreløpig, *svært grov* skisse. Vi har imidlertid vist at teknologien som anvendes innen fiskerisektoren i Norge, er nært knyttet til noen av dagens mest avanserte områder av industriell teknologisk forandring. Fiskerinæringen er en industri hvor avansert teknologi blir skapt, adoptert og benyttet. Dette teknologimønsteret er ikke reflektert i den interne FoU aktiviteten som blir utført av sektoren selv. Den vanligvis benyttede indikatoren “teknologi intensitet”, dvs forholdet mellom FoU utgifter og omsetning, er i dette tilfellet lite egnet for å beskrive teknologien som anvendes innen industrien. Van Hulst og Olds [63] argumenterer for at det er anvendelsen av, og ikke nødvendigvis produksjonen av, høyteknologiske produkter som har virkelig betydning for et lands økonomi. Videre uttaler Van Hulst og Olds følgende:

There are good prospects for small countries if we broaden our view on technological innovation to look beyond the high technology sector.

Fiskerisektoren i Norge har klare teknologiske muligheter. En full empirisk forståelse av dette vil imidlertid kreve videre forskningsarbeid. Fra et forskningssynspunkt vil fremtidige oppgaver være å identifisere de teknologiske mulighetene hvor de dynamiske utsiktene er best, og å identifisere de kritiske faktorene som setter firmaer i stand til å utnytte mulighetene.

Litteratur

1. NFFR: *Strategiplan for fiskeri- og havbruksforskningen fram mot år 2000*, Trondheim 1992
2. NFFR: *Perspektivanalyser fro langtidsplan for fiskerforskningen 1990-1994*, Trondheim 1989.
3. NFFR: *Prosjektoversikt 1986*. Trondheim
4. NFFR: *Prosjektoversikt 1987*. Trondheim
5. NFFR: *Prosjektoversikt 1988*. Trondheim
6. NFFR: *Prosjektoversikt 1989*. Trondheim
7. NFFR: *Prosjektoversikt 1990*. Trondheim
8. NFFR: *Prosjektoversikt 1991*. Trondheim
9. NFFR: *Prosjektoversikt 1992-93*. Trondheim
10. Fiskerinæringens Landsforening: *Norsk Fiskeindustri mot år 2000*, mai 1993.
11. Blakstad, Frode og Dahle, Lars Andre: *Utvikling av norsk utsyrsindustri til havbruksnæringen. Perspektivanalyse 1992 - 2010*. Marintek AS og Akvaintituttet AS, Trondheim 1994.
12. Blakstad, Frode og Dahle, Lars Andre: *Utvikling av norsk utsyrsindustri til havbruksnæringen. Perspektivanalyse 1992 - 2010. Stautsanalyse Norge*, Marintek AS og Akvaintituttet AS, Trondheim 1994.
13. Hansen, Kåre: *Innovasjoner i fiskeindustrien - hva kjennetegner brukerne*, Fiskeriforskning 1992, Rapport nr. 14/1992
14. Hansen, Kåre: *Innovasjoner i fiskeindustrien - hva som kjennetegner bedrift og teknologi*, Fiskeriforskning 1992, Rapport nr. 10/1991
15. Solheim, Ivar og Braa, Jørn: *Evaluering av FoU programmet: Informasjonsteknologi i fiskerinæringen*, Norsk Regnesentral 1992, Rapport nr. 861.
16. Nortun, Olav M.: *Ekspertsystemer i fiskeflåten*, 1989, Fiskeriforskning. Rapport F 14..
17. Mohus, Åge: *Rapport fra teknisk studietur til Japan, februar 1988, for studium av japansk fiskeindustri og fsikeomsetning*. Høgskolesenteret i Nordland 1988.

18. Hernæs, Per: *Modernizing Ghanian Fisheries: the need for social carriers of technology*, 1991, Ad Notam.
19. Sørensen, Nils Kr: *Transport og distribusjon av fersk fisk i modifisert atmosfære: En oversikt om kvalitet og forlenget holdbarhet*. Fiskeriforskning Rapport U46.
20. Bertheussen, Svein: *Elektronisk veie-og datasystem for håving av fisk*, 1986, Fiskeriforskning. Rapport.
21. Bertheussen, Svein: *Produksjonsstyring med EDB: eksempler fra filetproduksjon*, 1984, Fiskeriforskning. Rapport.
22. Thingvoll, Terje: *Innføring av nye energiformer og teknologi i fiske: Et eksempel fra Romsdal*, 1985, Dugnad nr. 3/4 1985.
23. Otterstad, Oddmund og Jentoft, Svein: *Leve Kysten?*, Ad Notam 1994, Oslo
24. Storøy, Jostein og Engebretsen, Kai: *ITIT - et informasjonssystem for overvåking av fisketransporter*, Marintek AS 1993.
25. Olsen, Svein O: *Sentrale trender i forbruk, innkjøp, produktutvikling og markedsføring av næringsmidler*, Fiskeriforskning 1990, Rapport nr. A66
26. Olsen, Svein O: *Betydning av nasjonal profil for produktvalg*, Fiskeriforskning 1990, Rapport nr. A65
27. Olsen, Svein O: *Norges profil blant amerikanske distributører av sjømat*, Fiskeriforskning 1991, Rapport nr. 2/91
28. Olsen, Svein O: *Fiskernes holdninger til kvalitet og kvalitetstyring*, Fiskeriforskning 1991, Rapport nr. 4/91
29. Olsen, Svein O: *Sentrale trender i forbruk, innkjøp, produktutvikling og markedsføring av næringsmidler*, Fiskeriforskning 1990, Rapport nr. A66
30. Holmen, Ragnhild: *Tilstandskontrollert vedlikehold for fiskefarøyer*, Fiskeriforskning 1990, Rapport nr. F19
31. Fiskeridirektoratet: *Lønnsomhetsundersøkelse for matfiskanlegg*. Rapport nr. 1/91
32. Hansen, Lines og Johansen: *Markedsinformasjonssystem - Et konsept for utvikling av EDB basert markedsinformasjonssystem for norsk fiskerinæring*, FTFI 1989. Rapport nr. A59
33. Lines: *Markedsinformasjon og markedsovervåking*, FTFI rapport.
34. Trondsen: *Industriell nyskapning. En undersøkelse av institusjonelle forutsetninger*. Dr. Scient. avhandling 1985. Univerisitetet i Tromsø.

35. Abel Olsen, Jan : *Fiskeriavhengighet og ringvirkninger i finnmarks fiskerikommuner*, Fiskeriforskning 1990, Rapport nr. A63
36. Hannson Ragnalvaldur: *A Market Model for Fish Products*, Senter for næringslivsforskning NHH 1993, Rapport nr. 105/93
37. Hannson Ragnalvaldur: *The Supply of Groundfish Products in Norway. A Simultaneous Equations Model* , Senter for næringslivsforskning NHH 1993, Rapport nr. 105/93
38. Robbestad, Anne: *Vertical Integration into the European Markets for Fish Products*, Nordlandsforskning 1990, Rapport nr. 1057/90.
39. Borch, Jarl Odd og Elvekrok, Ingunn: *Norske fiskeeksportører og Ef's indre marked*. Nordlandsforskning 1990. Rapport nr. 70.05/90.
40. Schumacher, Egil og Ellefsen, Snorre V. m.fl.: *Nordlansprosjektet - et produktutviklingsprosjekt for deler av fiskeindustrien i Nordland. Sluttrapport*. Nordlandsforskning 1986.
41. Kommunal og arbeidsdepartementet: *På rett kjøp*. St. melding nr. 32, 1990-91.
42. Hansen, Kåre: *Elektronisk auksjonssystem for sild og makrell*, Fiskeriforskning 1991, Rapport nr. 11/1991
43. Farstad, Arne og Solem, Olav: *Kartlegging av bedriftssamarbeid i Hitra-Føya regionen*, Marintek AS og ORAL NTH, 1992.
44. Hanssen, Berit A: *Amerikansk foodservice industri*, Fiskeriforskning 1990, Rapport nr. A68.
45. Sagen: *Rederiledelse og rederiorganisasjon innen fiskeriflåten*, Fiskeriforskning 1990, Rapport nr. F20
46. Norges forskningsråd: *Bioproduksjon og foredling*, Nyhetsbrev. 1993.
47. Davidsen, Trond: *Industrielt samarbeide innen fiskerinæringen i Barentsregionen*, NORUT 1992
48. Beltestad, Arve Kolbjørn: *Ny ringnotkonstruksjon: Utvikling av optimal snurpenot teknologi*. Fiskeriforskning 1990. Rapport.
49. Fauske, Merete: *Lønnsomhetsundersøkelser for matfiskanlegg*, 1989, Fiskeridirektoratet Rapport nr. 7/89.
50. Høgskolestyret for Finmark: *Høyere fiskeriutdanning i Finmark: En handlingsplan 1985-90*.
51. Karlsen, Ludvig: *Redskapsteknologi i fiske*. Universitetsforlaget 1989.

52. Åkre, Arne: *Hydrodynamisk fullskalaforsøk med en modifisert liten Grantoltrål*, 1974, Fiskeriforskning Rapport.
53. Hermansen, Kjell A: *System for makinell bløgging om bord og på land*, 1983, Fiskeriforskning Rapport.
54. Thommsen, Inge: *Evaluering av kompetansehevingsprogrammet for fiskerinæringen i Finmark*, 1992, Nordlandsforskning.
55. Kusokabe, Yuko: *Cojoint analysis of the Japanese salmon buyer's product*, 1992, SNF Rapport 3/1992.
56. Engås, Arill: *The effects of trawl performance on the catching efficiency of sampling trawls*, 1991, Institutt for fiskeri-og marin biologi, Universitetet i Bergen.
57. *Scanmar med effektivt kostnadsbesparende fangstkontrollsystem*. Norsk fiskerinæring nr. 9 1984
58. Pedersen, Torbjørn: *Prosesser og produkter i norsk fiskeindustri*, 1989, Universitetsforlaget, Oslo.
59. Broch-Due, Margrethe: *Mat av lodde: produksjonsprosesser, utbytte og produktkvalitet*.
60. Gundersen, Hans: *Filethallen: status og diskusjonsgrunn med hensyn til arbeidsmiljø, produktivitet og produktkvalitet*, 1984, Fiskeriforskning. Rapport.
61. *Srategiplan for PUSH*, desember 1993. Bergen
62. Nam, Ch. W. et al.: *An empirical assessment of factors shaping regional competitiveness in problem regions*, 1990, Commission of the European Communities, Luxembourg.
63. Van Hulst, Noe og Olds, Beverly: *On high tech snobbery*, 1993, Research Policy 22.

STEP rapporter / reports

ISSN 0804-8185

1994

1/94

Keith Smith

New directions in research and technology policy: Identifying the key issues

2/94

Svein Olav Nås og Vemund Riiser

FoU i norsk næringsliv 1985-1991

3/94

Erik S. Reinert

Competitiveness and its predecessors – a 500-year cross-national perspective

4/94

Svein Olav Nås, Tore Sandven og Keith Smith

Innovasjon og ny teknologi i norsk industri: En oversikt

5/94

Anders Ekeland

Forskermobilitet i næringslivet i 1992

6/94

Heidi Wiig og Anders Ekeland

Naturviternes kontakt med andre sektorer i samfunnet

7/94

Svein Olav Nås

Forsknings- og teknologisamarbeid i norsk industri

8/94

Heidi Wiig og Anders Ekeland

Forskermobilitet i instituttsektoren i 1992

9/94

Johan Hauknes

Modelling the mobility of researchers

10/94

Keith Smith

Interactions in knowledge systems: Foundations, policy implications and empirical methods

11/94

Erik S. Reinert

Tjenestesektoren i det økonomiske helhetsbildet

12/94

Erik S. Reinert and Vemund Riiser

Recent trends in economic theory – implications for development geography

13/94

Johan Hauknes

Tjenesteytende næringer – økonomi og teknologi

14/94

Johan Hauknes

Teknologipolitikk i det norske statsbudsjettet

STEP

Studies in technology, innovation, and economic policy

15/94

Erik S. Reinert

A Schumpeterian theory of underdevelopment – a contradiction in terms?

16/94

Tore Sandven

Understanding R&D performance: A note on a new OECD indicator

17/94

Olav Wicken

Norsk fiskeriteknologi – politiske mål i møte med regionale kulturer

18/94

Bjørn Asheim

Regionale innovasjonssystem: Teknologipolitikk som regionalpolitikk

19/94

Erik S. Reinert

Hvorfor er økonomisk vekst geografisk ujevnt fordelt?

20/94

William Lazonick

Creating and extracting value: Corporate investment behaviour and economic performance

21/94

Olav Wicken

Entreprenørskap i Møre og Romsdal. Et historisk perspektiv

22/94

Espen Dietrichs og Keith Smith

Fiskerinæringens teknologi og dens regionale forankring

23/94

William Lazonick and Mary O'Sullivan

Skill formation in wealthy nations: Organizational evolution and economic consequences

1995

1/95

Heidi Wiig and Michelle Wood

What comprises a regional innovation system? An empirical study

2/95

Espen Dietrichs

Adopting a 'high-tech' policy in a 'low-tech' industry. The case of aquaculture

3/95

Bjørn Asheim

Industrial Districts as 'learning regions'. A condition for prosperity

4/95

Arne Isaksen

Mot en regional innovasjonspolitik for Norge

1996

1/96

Arne Isaksen m. fl.

Nyskaping og teknologiutvikling i Nord-Norge. Evaluering av NT programmet

2/96

Svein Olav Nås

How innovative is Norwegian industry? An international comparison

3/96

Arne Isaksen

Location and innovation. Geographical variations in innovative activity in Norwegian manufacturing industry

4/96

Tore Sandven

Typologies of innovation in small and medium sized enterprises in Norway

5/96

Tore Sandven

Innovation outputs in the Norwegian economy: How innovative are small firms and medium sized enterprises in Norway

6/96

Johan Hauknes and Ian Miles

Services in European Innovation Systems: A review of issues

7/96

Johan Hauknes

Innovation in the Service Economy

8/96

Terje Nord og Trond Einar Pedersen

Endring i telekommunikasjon - utfordringer for Norge

9/96

Heidi Wiig

An empirical study of the innovation system in Finmark

10/96

Tore Sandven

Technology acquisition by SME's in Norway

11/96

Mette Christiansen, Kim Møller Jørgensen and Keith Smith

Innovation Policies for SMEs in Norway

12/96

Eva Næss Karlsen, Keith Smith and Nils Henrik Solum

Design and Innovation in Norwegian Industry

13/96

Bjørn T. Asheim and Arne Isaksen

Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?

14/96

William Lazonick and Mary O'Sullivan

Sustained Economic Development

15/96

*Eric Iversen og Trond Einar Pedersen***Postens stilling i det globale informasjonsamfunnet: et eksplorativt studium**

16/96

*Arne Isaksen***Regional Clusters and Competitiveness: the Norwegian Case**

1997

1/97

*Svein Olav Nås and Ari Leppälähti***Innovation, firm profitability and growth**

2/97

*Arne Isaksen and Keith Smith***Innovation policies for SMEs in Norway: Analytical framework and policy options**

3/97

*Arne Isaksen***Regional innovasjon: En ny strategi i tiltaksarbeid og regionalpolitikk**

4/97

*Errko Autio, Espen Dietrichs, Karl Führer and Keith Smith***Innovation Activities in Pulp, Paper and Paper Products in Europe**

5/97

*Rinaldo Evangelista, Tore Sandven, Georgio Sirilli and Keith Smith***Innovation Expenditures in European Industry**

1998

R-01/1998

*Arne Isaksen***Regionalisation and regional clusters as development strategies in a global economy**

R-02/1998

*Heidi Wiig and Arne Isaksen***Innovation in ultra-peripheral regions: The case of Finnmark and rural areas in Norway**

R-03/1998

*William Lazonick and Mary O'Sullivan***Corporate Governance and the Innovative Economy: Policy implications**

R-04/1998

*Rajneesh Narula***Strategic technology alliances by European firms since 1980: questioning integration?**

R-05/1998

*Rajneesh Narula***Innovation through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements**

R-06/1998

Svein Olav Nås et al.

Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data

R-07/1998

Svend-Otto Remøe og Thor Egil Braadland

Internasjonalt erfarings-grunnlag for teknologi- og innovasjonspolitik: relevante implikasjoner for Norge

R-08/1998

Svein Olav Nås

Innovasjon i Norge: En statusrapport

R-09/1998

Finn Ørstavik

Innovation regimes and trajectories in goods transport

R-10/1998

H. Wiig Aslesen, T. Grytli, A. Isaksen, B. Jordfald, O. Langeland og O. R. Spilling

Struktur og dynamikk i kunnskapsbaserte næringer i Oslo

R-11/1998

Johan Hauknes

Grunnforskning og økonomisk vekst: Ikke-instrumentell kunnskap

R-12/1998

Johan Hauknes

Dynamic innovation systems: Do services have a role to play?

R-13/1998

Johan Hauknes

Services in Innovation – Innovation in Services

R-14/1998

Eric Iversen, Keith Smith and Finn Ørstavik

Information and communication technology in international policy discussions

Storgaten 1, N-0155 Oslo, Norway
Telephone +47 2247 7310
Fax: +47 2242 9533
Web: <http://www.step.no/>



STEP-gruppen ble etablert i 1991 for å forsyne beslutningstakere med forskning knyttet til alle sider ved innovasjon og teknologisk endring, med særlig vekt på forholdet mellom innovasjon, økonomisk vekst og de samfunnsmessige omgivelser. Basis for gruppens arbeid er erkjennelsen av at utviklingen innen vitenskap og teknologi er fundamental for økonomisk vekst. Det gjenstår likevel mange uløste problemer omkring hvordan prosessen med vitenskapelig og teknologisk endring forløper, og hvordan denne prosessen får samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser. Forståelse av denne prosessen er av stor betydning for utformingen og iverksettelsen av forsknings-, teknologi- og innovasjonspolitikken. Forskningen i STEP-gruppen er derfor sentrert omkring historiske, økonomiske, sosiologiske og organisatoriske spørsmål som er relevante for de brede feltene innovasjonspolitik og økonomisk vekst.

The STEP-group was established in 1991 to support policy-makers with research on all aspects of innovation and technological change, with particular emphasis on the relationships between innovation, economic growth and the social context. The basis of the group's work is the recognition that science, technology and innovation are fundamental to economic growth; yet there remain many unresolved problems about how the processes of scientific and technological change actually occur, and about how they have social and economic impacts. Resolving such problems is central to the formation and implementation of science, technology and innovation policy. The research of the STEP group centres on historical, economic, social and organisational issues relevant for broad fields of innovation policy and economic growth.