

# Forskerbehov og forskerrekruttering i matvareindustrien

*Et pilotprosjekt*

Trond Einar Pedersen



© NIFU STEP Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning  
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo

Rapport 35/2009  
ISBN 978-82-7218-643-1  
ISSN 1504-1824

For en presentasjon av NIFU STEP's øvrige publikasjoner, se [www.nifustep.no](http://www.nifustep.no)



Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning  
Norwegian Institute for Studies in Innovation, Research and Education  
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo  
Tlf. +47 22 59 51 00 • [www.nifustep.no](http://www.nifustep.no)

RAPPORT 35/2009

Trond Einar Pedersen

# Forskerbehov og forskerrekruttering i matvareindustrien

*Et pilotprosjekt*





## Forord

På oppdrag fra Universitets- og høyskolerådet (UHR) har NIFU STEP analysert forskerbehov og forskerrekruttering i matvareindustrien. Bakgrunnen for prosjektet var UHRs interesse for et sektororientert pilotprosjekt, som kunne styrke kunnskapsgrunnlaget for utdannings- og forskningspolitikken generelt og forskerutdanning spesielt. Norges forskningsråd har bidratt i finansieringen av prosjektet. Rapporten er skrevet av Trond Einar Pedersen, som har gjennomført prosjektet i perioden mars-september 2009. Prosjektarbeidet har foregått i nært samarbeid med UHR, vi takker sekretariatet for godt samarbeid.

Oslo, september 2009

Per Hetland  
direktør

Olav R. Spilling  
forskningsleder



# Innhold

Sammendrag .....	7
<b>1 Innledning, datagrunnlag og metode.....</b>	<b>11</b>
1.1 Innledning.....	11
1.2 Datagrunnlag og metode .....	12
1.3 Om rapporten.....	13
<b>2 Matproduksjon, forskning og forskere.....</b>	<b>15</b>
2.1 Forskningsinnsats .....	15
2.2 Distribuerte kunnskapsbaser.....	15
2.3 Forskere og forskerkompetanse.....	16
2.4 EU-forskning om matindustrien .....	17
2.5 Oppsummering .....	19
<b>3 Matrelatert forskning og forskerkompetanse i tall .....</b>	<b>21</b>
3.1 Statistikk over FoU-personale i matvareproduksjon .....	21
3.2 Matrelatert forskerpersonale utenfor bedriftene.....	27
3.3 Oppsummering .....	28
<b>4 Matvaresektoren og forskerkompetanse.....</b>	<b>29</b>
4.1 Intern forskerkompetanse eller ikke .....	29
4.2 Stor variasjon i bruk av forskning .....	29
4.3 Meieribasert virksomhet.....	31
4.4 Kjøttbasert virksomhet .....	33
4.5 Fiskebasert mat.....	34
4.6 Andre matvarebedrifter .....	37
4.7 Oppsummering .....	40
<b>5 Utdanningsbehov og interaksjon mellom forskning og industri.....</b>	<b>41</b>
5.1 De viktigste aktørene i landbruks- og matrelatert forskning og utvikling i Norge.....	41
5.2 Utdanningsprogram rettet inn mot matvaresektoren .....	44
5.3 Nettverk og samarbeid mellom UoH, instituttsektoren og matvareindustrien.....	45
5.4 Oppsummering .....	48
<b>6 Konklusjoner og refleksjoner .....</b>	<b>49</b>
6.1 Forskerkompetanse i matvareindustrien.....	49
6.2 Sammenlikning med andre næringer.....	49
6.3 Intern eller ekstern forskerkompetanse .....	50
6.4 FoU-personale og ”personer som arbeider med FoU” .....	50
6.5 Et sektorbasert kompetansesystem .....	51

6.6 Balanse mellom kompetansetyper.....	52
6.7 Bransjens framtidige behov for forskerkompetanse .....	53
6.8 Bør matvaresektoren øke sin forskningsintensitet?.....	54
6.9 Kulturelle faktorer som betingelse for samspill .....	55
6.10Refleksjoner i etterkant av en pilotstudie.....	55
<b>Litteraturliste.....</b>	<b>57</b>
<b>Vedlegg 1 FoU-statistisk metode i UoH-sektoren og instituttsektoren.....</b>	<b>59</b>
<b>Vedlegg 2 Det norske tilfanget av matrelatert utdanning på bachelor- og masternivå.....</b>	<b>62</b>



# Sammendrag

Denne rapporten omhandler behovet for forskere og forskerkompetanse i en omfattende del av norsk næringsliv - produksjon av næringsmidler. Forskning viser at innovasjon gjennom forretningsdrift og produktutvikling er viktig for de fleste bedrifter i matvareindustrien, og at sektoren baserer seg på avansert og forskningsbasert kunnskap. Denne typen kunnskap tilflyter ofte bedriftene utenfra, fra ulike kunnskaps- og kompetanseleverandører i universitets- og høyskolesektoren (UoH) og instituttsektoren samt fra offentlig forvaltning, tilsyns- og reguleringsorganer, som er svært viktige i matvareindustrien. Spørsmålet er hvilke implikasjoner denne typen kunnskapsflyt mellom bedriftene og andre aktører har for bedriftenes behov for og bruk av forskerkompetanse *internt*?

Formålet med dette prosjektet er å belyse følgende fire problemstillinger:

1. Hva er status for forskerkompetanse i matvarebransjen?
2. Hva er bransjens nåværende og framtidige behov for forskerkompetanse?
3. Hvordan kan bransjen sikre framtidig behov for forskerkompetanse?
4. Hva er status for og betydningen av interaksjon mellom bransjen og UoH-institusjonene?

## Hovedfunn i tall

- Materialet viser at et gjennomsnitt på 27 prosent av bedriftene i næringsmiddelindustrien og oppdrettssektoren hadde FoU-aktivitet i 2007.
- Av et forskerpersonale i næringsmiddelindustri og oppdrett på 1384 personer hadde 78 personer (5,6 prosent) doktorgrad i 2007. Det er en sterk økning siden 1999, da antallet forskerutdannede var 34.
- I forhold til andre næringssektorer er andelen (5,6 prosent) personer med forskerutdanning høyere enn for eksempel andelen i mekanisk industri (2,4 prosent) og i næringssektoren produksjon av kommunikasjonsutstyr og medisinske instrumenter og måleutstyr (4,9 prosent), men betraktelig lavere enn i næringssektoren produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter (16 prosent).
- Rundt 1 500 forskere og vitenskapelig/faglig personale ved universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter var i 2007 involvert i landbruks- og matrelatert FoU. Tall for forskere og vitenskapelig/faglig personale i fiskeri- og oppdrettsrelatert FoU mangler, en viktig del av FoU-personalet relevant for norsk matproduksjon er dermed ikke inkludert i vårt materiale.

## **Avansert kunnskap er viktig, men ikke nødvendigvis bedriftsintern forskning**

Mange bedrifter jobber systematisk med produktutvikling og andre typer utvikling, hvor avanserte kunnskapskomponenter er viktig. For noen bedrifter betyr dette behov for mer forskningsbasert kunnskap, *enten gjennom ansettelse eller gjennom innkjøp og samarbeid*. For andre bedrifter betyr dette behov for andre typer *tjenester*, testtjenester, markedsundersøkelser osv. Det er en gjennomgående observasjon, både i bedrifter med og uten forskere, at forskningskunnskap og den typen spesialiserte kunnskapskomponenter som forskere ofte arbeider med, *kan* være viktig i produktutvikling, prosessutvikling og

innovasjon. Men denne typen kunnskap *er ikke nødvendigvis* den viktigste kunnskapskomponenten. Informasjon om og forståelse av markedet og kvalitetsproblematikk (for eksempel knyttet til logistikk- og emballasjeløsninger) som ikke nødvendigvis krever forskning, er høyt oppe på lista over viktige faktorer i produktutvikling. Poenget er: Forskning er utvilsomt både viktig og uunnværlig for bedriftene i mange tilfeller, uten at det nødvendigvis er internt ansatte forskere involvert. Vi finner at bedrifter ikke kan klare seg uten forskningsbaserte kunnskapskomponenter, men at det samtidig - for mange - ikke er aktuelt å ansette personer med forskerkompetanse. Generelt er det noe komplisert og variert ved måten matvarebedrifter gjør bruk av forskning og forskerkompetanse på.

### **Forskeres utvidede prosjektkompetanse av stor verdi**

Et viktig funn er at generell prosjektlederkompetanse, dvs. kompetanse til å gjennomføre en strukturert innovasjons- eller produktutviklingsprosess som trekker på andres (også innkjøpt) kreativitet, markedskunnskap og fagkunnskap om produkter og prosesser, framstår som viktigere enn spesialisert forskningskompetanse. Nye trender i matvaresektoren krever imidlertid i økende grad avansert kunnskap. Trenden med fokus på ”matvarers funksjon” (functional food) bringer for eksempel matvareproduksjon nærmere helserelaterte fagområder hvor forskningsbasert kunnskap i stor grad er innarbeidet som nødvendig dokumentasjon.

### **Balanse mellom ulike kompetansetyper**

Bedrifter er avhengig av en god balanse mellom ulike kunnskaps- og kompetansetyper. Personer med formell kunnskap på master- og bachelornivå er ofte like viktige for en bedrift som forskerkompetente for en bedrift, de kan også være viktigere enn forskerkompetente. Dette gjelder spesielt når den forskerkompetente mangler erfarings- og ferdighetsbasert kompetanse relevant for bedriften. Det er ikke alltid de mest spesialiserte kunnskapskomponentene i forskeres kompetanse som er de viktigste.

Et viktig utbytte av å ansette forskere internt er at man får personer med spesialisert kunnskap om og kompetanse innenfor forskningsfronten, altså forskere med innsikt i kunnskapstilfang og kunnskapsmangler på ulike områder. Forskere som er attraktive for matvarebedrifter, har dessuten gjerne erfaring fra industrielt samarbeid og innsikt i industrielle behov.

### **Samarbeid med UoH og institutter gir tilgang til forskning**

Betydningen av samarbeid mellom bedrifter i bransjen og universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter er stort sett uavhengig av om bedriftene har ansatt forskere. Både det nåværende og framtidige behovet for forskerkompetanse kan dermed være stort uten at bedriften har planer om å ansette noen med forskerkompetanse. Våre funn viser at forskerkompetanse i matvareindustrien må studeres i et videre perspektiv. Det er ikke intern forskerkompetanse dette primært handler om. Dypest sett er det interessante om næringsmiddelbedrifter har tilstrekkelig kompetanse til å *gjøre bruk* av aktuell, relevant

forskningsbasert kunnskap. Status for forskerkompetanse i næringsmiddel- og oppdrettsbedrifter kan se dårlig ut ved telling av antall forskere, men situasjonen kan likevel være god dersom bedriftene har utstyrt seg med tilstrekkelig kompetanse til å skaffe seg den forskningsbaserte kunnskapen de trenger.

### **Godt forankret og profesjonell FoU- og innovasjonsledelse avgjørende**

De beste vilkårene for å ansette forskere fins i bedrifter som har en strategisk forankret og profilert FoU- og innovasjonsaktivitet. Å satse på organisert FoU ser ut til å gi økt gevinst i hele verdikjeden fordi FoU-aktiviteter involverer alle sentrale aktører som bidrar til å opprette og beholde ønsket kvalitet - fra jord/hav til bord. Bedrifter med en *bevisst og forankret FoU-strategi* stiller klart med de beste betingelsene når det gjelder å engasjere og gjøre bruk av forskere fra UoH- og instituttsektoren. Begge strategier og tilhørende arbeidsmåter, altså forskningsbasert utvikling og innovasjon *med eller uten ansatte forskere*, øker etterspørselen etter forskere.

Våre funn viser at visjoner, strategi og ledelse er det som skiller mellom bedrifter, når det gjelder å ta i bruk forskningsbasert kunnskap i utvikling og innovasjon. Profesjonalitet i utviklingsaktiviteter medfører økt behov for og bruk av forskning. Mekanismene er systematikk i søk etter og bruk av de beste kunnskapskomponentene.

### **Brobygging mellom løsningsorientert bedriftskultur og akademisk kultur**

Både tidligere forskning og funn i dette prosjektet viser at ulike kulturelle faktorer i samfunnet hemmer eller fremmer industriell anvendelse av matrelatert forskningskunnskap. Fra industrihold antydes det at det kan være komplisert å samarbeide med universiteter grunnet mangel på markedsforståelse, urealistiske forventninger og uvitenhet om industriens behov. Fra universitetshold er signalene at bedriftsperspektivet i forskningsprosjekter ofte blir for pragmatisk og løsningsorientert i en for kort tidsramme, noe som gir for lite fleksibilitet og skaper usikkerhet i forhold til universitetets behov for å tenke langsiktig.

### **Refleksjoner i etterkant av en pilotstudie**

Studier av forskerrekuttering og forskerbehov i en næringssektor må knyttes til bedriftenes avhengighet av forskningsbasert kunnskap i *systemet* av kunnskapsproduserende aktører, i UoH-sektoren og instituttsektoren. Et slikt systemperspektiv vil generere behov for både kvantitative og kvalitative data som dekker alle sentrale deler av kunnskapssystemet som den aktuelle bransjen forholder seg til. Mer konkret krever dette både kvantitative (registerdata) og kvalitative tilnærminger (intervjuer) som kartlegger status og utviklingstrekk i tall, samt fanger opp erfaringer, behov og synspunkter i det aktuelle kunnskapssystemet.



# 1 Innledning, datagrunnlag og metode

## 1.1 Innledning

Denne rapporten presenterer resultater fra et prosjekt gjennomført for Universitets- og høgskolerådet (UHR). Temaet er forskerkompetanse i norsk matvareindustri.

Hovedproblemstillingene i prosjektet er:

1. Hva er status for forskerkompetanse i matvarebransjen?
2. Hva er bransjens nåværende og framtidige behov for forskerkompetanse?
3. Hvordan kan bransjen sikre framtidig behov for forskerkompetanse?
4. Hva er status for og betydningen av interaksjon mellom bransjen og universitets- og høgskole- institusjonene (UoH-institusjonene)?

Prosjektet fokuserer på hele matvareindustrien. Det inkluderer kjøtt og kjøttvarer og meierivarer som er samvirkebasert, fisk og fiskevarer inkludert oppdrett, drikkevarer og kategorien næringsmidler ellers. Prosjektet har status som pilotprosjekt i den forstand at prosjektopplegget (problemstillinger, metodikk, datainnsamling, analyse og presentasjon) vil vurderes med tanke på om flere næringssektorer kan studeres ved hjelp av et lignende opplegg, evt. om det er behov for justering av undersøkelsesopplegget og metoden.

Bakgrunnen for prosjektet er økt oppmerksomhet rundt forskning og forskningsbasert kunnskap som drivkraft for samfunnsutvikling, innovasjon og økonomisk utvikling. Nasjonal og overnasjonal forsknings- og innovasjonspolitikkk preges av målsettinger om å øke forskningsinnsatsen. En relatert og parallell trend i norsk og internasjonal utdannings- og forskningspolitikk er den oppmerksomhet som vies samspill mellom utdannings- og forskningssektoren og næringslivet. Utfordringer knyttet til rekruttering opptar lærestedene. Samspill og samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og næringslivet har målsettinger som vil gi vann-vinn-effekter. Studenter ved lærestedene får relevant utdanning. Lærestedene blir dermed attraktive. Mange sektorer i næringslivet trues av mangel på kompetanse. Bedriftene i næringslivet trenger påfyll av riktig kompetanse når de rekrutterer. Den økte oppmerksomheten som utdanning, forskning og forskningsbasert kunnskap generelt og forskerrekruttering spesielt får, foreskriver et økende behov for forskere og forskningsbaserte kunnskapskomponenter. Det utdannes flere doktorkandidater og ikke alle vil få arbeid i academia eller innen forskning. Det er derfor relevant å spørre om hvordan deres kompetanse vurderes i bedriftene. Spørsmålet er hvordan dette stiller seg på sektornivå og bransjenivå i industrien.

Innovasjonsforskning på næringssektornivå i Norge og internasjonalt indikerer at industrisektorer representerer hele systemer av kunnskap, kompetanse og produksjon som ser ut til å være "skrudd sammen" på ulike måter. Denne rapporten bekrefter at flere forskere inn i bedriftene, er en *del* av svaret. Men bedrifter har vidt forskjellige aktiviteter

og måter å arbeide med drift og utvikling på. Å ansette forskere er for noen bedrifter ikke aktuelt.

Nærings-ph.d.-ordningen i Norges forskningsråd (NFR), som løper som prøveordning mellom 2008 og 2012, er et konkret eksempel på at den oppmerksomhet forskerrekruttering får, også har hatt implikasjoner for konkret politikkutforming. Formålet med ordningen er at det utvikles kompetanse som er mest mulig relevant for bedriftene. Dette henger framfor alt sammen med hvordan bedriften organiserer sin tilgang på forskningsbasert kunnskap. Det kan dermed være behov for å utvikle produksjonen av forskerkompetanse slik at forskere har kompetanse til å ta del i større deler av bedrifters drift og utvikling. Men en vellykket bedriftsstrategi kan også være å ansette og lære opp personer med fagarbeider-, bachelor- eller mastergradskompetanse til å motta, tolke og implementere eksternt levert forskningsbasert kunnskap.

## 1.2 Datagrunnlag og metode

Datagrunnlaget for dette prosjektet inkluderer både kvantitative og kvalitative data:

1. Kvantitative data
  - a. Statistikk over forskning og utvikling i næringsmiddelindustrien
  - b. Statistikk over forskerkompetanse i næringsmiddelindustrien
2. Kvalitative data
  - a. Empiri fra relevante rapporter og dokumenter.
  - b. Intervjuer og samtaler med matvareproduserende bedrifter innenfor de største næringsgruppene i Norge. På grunn av den spesielle organiseringa av sektoren, spesielt de samvirkeide delene, er et mindre antall intervjuer og samtaler blitt gjennomført i institusjoner som ligger i randsonen mellom næringsmiddelproduksjon, styring og regulering og forsknings-, utrednings- og formidlingsaktivitet relevant for næringsmiddelproduksjon.

15 bedrifter danner grunnlaget for nærstudiene i dette prosjektet. De omhandler deres forhold til forskere og forskerkompetanse. Det er gjennomført seks bedriftsbesøk, fem telefonintervjuer samt ett fokusgruppemøte med sju matvarebedrifter som sitter som medlemmer i et rådgivende utvalg i en bransjeorganisasjon som arbeider med innovasjon og utvikling. Påfølgende e-postkorrespondanse har blitt brukt til oppklarende og utdypende spørsmål. I tillegg til informasjon fra samtaler og intervjuer og e-post med representanter for bedriftene, har skriftlig dokumentasjon om virksomheten til bedriftene blitt brukt utfyllende.

Respondentene inkluderer hovedaktører knyttet til det norske meierisamvirket og kjøtt-, egg- og fjørfesamvirkene, og de inkluderer 10 bedrifter i kategorien andre matvareprodusenter, som produserer frukt og grønt, frossen og fersk ferdigmat, tørket ferdigmat, pålegg av ulike slag, ulike kornbaserte produkter, saft, syltetøy, juice, andre drikkevarer. Videre har vi en respondentbedrift og et "skrivebordscase" av en bedrift fra såkalt "blå mat". Disse to bedriftene er store aktører i oppdrettsnæringen, en forprodusent

og en produsent av oppdrettsfisk, samt ferske og frosne fiskeprodukter. Alt i alt dekker vi et stort spekter av matvareproduksjon i Norge. Størrelsesmessig er spennet fra flere av Norges største bedrifter med over 5000 ansatte til små bedrifter med under 50 ansatte.

Vi har ikke på forhånd hatt oversikt over hvilke bedrifter som har ansatte forskere og hvilke som ikke har dette. Tilnærmingen i datainnsamlingen har derfor vært lagt opp fleksibelt. Et viktig bakteppe for den kvalitative datainnsamlingen er statistikken i kapittel 3 som viser at antall sysselsatte forskere i matvareindustrien er langsomt stigende, men fra et absolutt lavt nivå. Det betyr i praksis at de fleste av denne typen bedrifter ikke har ansatt forskere eller personer med forskerutdanning. Vi har lagt vekt på å snakke både med bedrifter som har ansatte med forskerkompetanse og bedrifter uten forskere. I bedrifter som har forskere ansatt, har det vært hensiktsmessig å bringe inn forskernes eksisterende og framtidige rolle og betydning. Informasjon fra bedrifter som har ansatt forskere, gir oss en mulighet til å reflektere rundt hvilken rolle forskere kan spille i bedrifter, samt suksessfaktorer og eventuelle betingelser som ser ut til å måtte ligge til grunn for at forskere skal være ansatt i matvarebedrifter. Er det aktuelt å ansette flere forskere?

I bedrifter uten forskere og intern forskerkompetanse har det vært hensiktsmessig å spørre om og diskutere betydningen og bruken av forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap, samt å berøre tematikk rundt et eventuelt framtidig behov for rekruttering av forskere. Informasjon fra bedrifter som ikke har ansatt forskere, gir oss en mulighet til å studere hvordan nettopp denne typen bedrifter arbeider med å få tilgang på forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap. Er det aktuelt for disse bedriftene å ansette forskere i framtida?

### **1.3 Om rapporten**

Det påfølgende kapittel 2 tar for seg eksisterende forskning og studier som kaster lys over forskningsbasert kunnskap, forskerkompetanse og forskerrekruttering av relevans for matproduksjon. Kapittel 3 presenterer statistikk om forskning og utvikling i næringsmiddelsektoren, samt statistikk om forskerkompetente sysselsatte i sektoren. Kapittel 4 presenterer og diskuterer funn fra intervjurunden med matvarebedrifter angående matvaresektorens bruk av og behov for forskerkompetanse. Kapittel 5 kartlegger utdanningsprogram rettet mot matvaresektoren, samt arenaer som knytter matvareproduksjon, forskning og relevant tjenesteyting sammen. Kapittel 6 trekker sammen funn fra de foregående kapitler og konkluderer med henblikk på prosjektets problemstillinger. Kapitlet vurderer til slutt dette pilotprosjektets metode og organisering.





## 2 Matproduksjon, forskning og forskere

Dette kapitlet er en gjennomgang av forskning som omhandler forskningsbasert kunnskap, forskerkompetanse og forskerrekruttering relevant for matproduksjon.

### 2.1 Forskningsinnsats

Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD) etablerte på 1980-tallet forskningsindikatorer og statistikk for ulike næringssektorer i OECD-området. Det ble observert at produksjon av matvarer ikke er forskningsintensiv i den forstand at forskning (FoU) ikke er en hovedaktivitet i bedriftenes utviklingsarbeid. Matvaresektoren har stabilt lav gjennomsnittlig FoU-innsats som andel av omsetning sett i forhold til andre sektorer. Denne målingen førte til at næringsmiddelsektoren ble klassifisert blant de lavteknologiske (low-tech) næringene (OECD, 1985). Tilsynelatende er dette en sektor hvor forskning og forskerkompetanse ikke er det viktigste. Og når man ser sektoren under ett, er nok dette en riktig observasjon, dvs., dersom man bruker indikatoren gjennomsnittlig intern forskningsinnsats som andel av omsetning i bedriftene. En slik indikator skjuler imidlertid flere viktige forhold knyttet til bedrifters kunnskapsbruk i drift, utvikling og innovasjon. Det skjuler bedrifters varierende forskningsinnsats. Noen bedrifter har høy forskningsaktivitet, og noen har ingen eller lav forskningsaktivitet. Indikatoren på aggregert nivå sier lite om bedrifters bruk av forskning som bidragsyter i innovasjonsprosesser.

At produksjon av næringsmidler på grunn av sin lave gjennomsnittlige FoU-innsats ble stemplet som lavteknologisk økonomisk aktivitet på 1980-tallet, var gjenstand for nyansering tiåret etter. Nyanseringen kom sannsynligvis etter et uttrykt behov for å tegne et mer relevant bilde av hvordan utvikling og innovasjon organiseres på sektornivå. Perspektivene brukt inntil da var basert på indikatorer, for eksempel intern forskning og patentering, som ikke i stor nok grad fanger opp kunnskapsbruk og kompetansebehov i drift og utviklingsprosesser. I løpet av 1980- og 1990-tallet ble det arbeidet med forståelsen av næringsaktiviteter og -sektorer i et systemperspektiv. Resultatet i dag, når vi ser oss tilbake, er at det i forskning på FoU og innovasjon i økende grad ble brukt ulike systemtilnærminger. De åpner opp for å se hele verdikjeder i sammenheng. De inkluderer andre direkte og indirekte kunnskapsleverandører, i UoH- og instituttsektoren og i tjenesteytende bedrifter (noen eksempler inkluderer Porter 1985 og 1990, Lundvall 1992, Nelson 1993, Edquist 1997, Malerba 2004).

### 2.2 Distribuerte kunnskapsbaser

I Norge ble det i forskningsstiftelsen STEP-Gruppen arbeidet med å studere hvordan innovasjon egentlig gikk for seg i betydningsfulle norske industrielle aktiviteter. Arbeidet avdekket høy grad av interaksjon mellom kunnskap og kompetanse fra den teknologiske

infrastrukturen i Norge og matproduksjon. Dette ble gjort først i oppdrettsnæringen (Dietrichs, 1995) og så i næringsmiddelproduksjon. Hele prosjektet inkluderte studier av et utvalg norske industrielle sektors kunnskapsbaser, deres aktivitetsområder, teknologiområder og kunnskaps- og teknologileverandører. Hele verdikjeden av næringsmiddelproduksjon ble studert (Smith 1998). Hovedobservasjonene knytter an til etablering av begrepet ”distribuerte kunnskapsbaser” (distributed knowledge bases), som beskriver hvordan industriell virksomhet baseres på tilflyt av kunnskap, kompetanse og teknologi fra institusjoner og leverandører i systemer rundt bedriftene. Smith viser da også i oversikten over kunnskaps- og teknologileverandører til matvareproduksjon, at det er utdannings- og forskningsinstitusjoner som er hyppigst representert. Det er i liten grad matvareproduserende bedrifter på lista over de viktigste forskningsbaserte kunnskapsprodusentene med relevans for matvareproduksjon. Observasjonen og dokumentasjonen som gjøres, er at de kunnskapsområdene som er relevante for matvareproduksjon i Norge, er distribuert til og vedlikeholdes av universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren, samt tjenesteytende aktører rundt næringsmiddelprodusenter.

I Norge skårer matvaresektoren høyt sammenlignet med andre sektorer når man måler total forskningsinnsats. Nærings- og nytelsesmiddelindustrien, inkludert fiskeoppdrett, står registrert med drøyt 866 millioner kroner i egenutført FoU i 2007 (NFR, 2009). Det kvalifiserer til en femteplass dersom vi sammenligner med alle de andre store norske industrisektorene. Dette indikerer sektorens størrelse og betydning i nasjonal sammenheng.

## **2.3 Forskere og forskerkompetanse**

Forskerkompetanse og forskere er utvilsomt viktig i dette systemet rundt matvareproduksjon. Finnes det da ikke forskere og forskerkompetanse i næringsmiddelbedriftene? Dokumentasjonen til Smith begrenser seg til å identifisere de to største næringsmiddelaktørene i norsk industri som såkalte leverandører av kunnskap til norsk matvaresektor (Smith 1998, side 112). Disse er tidligere Norske Meierier, nå Tine Gruppa, samt tidligere Norsk Kjøtt, nå Nortura. Kan det være riktig at det bare er TINE og Nortura som kan betraktes som avanserte kunnskapsnoder på industrisiden av matvareproduksjon i Norge i dag?

Andre empiriske studier av matvareproduksjon eller næringsmiddelindustri inkludert fiskeri og fiskeoppdrett, vektlegger at norsk matproduksjon og innovasjon skjer i samspill med regionale og nasjonale myndighetsaktører og kunnskaps- og kompetansebaser (Onsager i Isaksen 1999). Den ti år gamle studien det refereres til inneholder også en måling av antall ansatte i næringsmiddelindustrien etter utdanningsnivå. Det viser seg at 6 prosent av de sysselsatte har UoH-utdanning, men andelen med forskerkompetanse er null. Tallene er fra 1994 og for Rogaland fylke, som på slutten av 1990-tallet hadde drøyt 4000 sysselsatte i næringsmiddelindustri.

I studier av matvareindustrien som i alle andre bransjer, både nasjonalt og i europeisk sammenheng, er eksisterende og framtidig mangel på arbeidskraft og kompetanse et tilbakevendende tema. I et forprosjekt for Næringsmiddelbedriftenes Landsforening (NBL), nå Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO) Mat og Drikke, Tine, Kjøttindustriens fellesforening (KIFF) og Norsk Nærings- og Nytelsesmiddelarbeiderforbund (NNN) gjorde Fafo en kartlegging av norske næringsmiddelbedrifters behov for og tilgang til arbeidskraft og kompetanse (Fafo 2007). I prosjektet stilte man spørsmål om hva bedriftene gjør for å utvikle og ta vare på egne medarbeidere, og om det rekrutteres fra utlandet. Resultatene viser at 70 prosent av bedriftene i stor eller noen grad har behov for å ansette flere fagarbeidere. Og over 70 prosent av bedriftene vurderte det som ganske vanskelig eller svært vanskelig å få tak i fagarbeidere. Det er mindre etterspørsel etter annen kompetanse, for eksempel funksjonærer, teknikere, ingeniører, økonomer, selgere, markedsførere og IT-folk. Det observeres også mindre etterspørsel etter arbeidstakere med høyere utdanning, som sivilingeniører, sivilagronomer og veterinærer. Undersøkelsen tar ikke eksplisitt opp bedriftenes behov for personer med forskerkompetanse. Siden tendensen er mindre etterspørsel etter arbeidstakere med høyere utdanning, sett i forhold til behovet for flere fagarbeidere, er det grunn til å forvente at behovet for personer med forskerkompetanse er liten.

## **2.4 EU-forskning om matindustrien**

I et prosjekt finansiert av EUs 6. rammeprogram har NIFU STEP studert norsk matvareindustri, med fokus på interaksjon og eventuelle interessekonflikter mellom matvareindustri og forskningsaktører (Klitkou 2009). Respondentene i prosjektet antyder at majoriteten av små og mellomstore bedrifter i matvareindustrien ikke har kapasitet til å kjenne til og gjøre bruk av den forskningsbaserte kunnskapen som genereres i forskningssektoren. Det avdekkes en mangel på kultur for oppdragsforskning på universiteter, noe som indikerer at vellykket samarbeid mellom forskningsaktører og industri er avhengig av et minimum av felles forståelse og perspektiv. Fra industrihold antydes det at det kan være komplisert å samarbeide med universiteter pga. mangel på markedsforståelse, urealistiske forventninger om resultater og uvitenhet om industriens behov. Fra universitetshold konstaterer informantene at bedriftsperspektivet i forskningsprosjekter ofte blir for pragmatisk og løsningsorientert i en for kort tidsramme, noe som gir for lite fleksibilitet og skaper usikkerhet i forhold til universitetets behov for å tenke langsiktig.

I det samme EU-prosjektet ble respondentene spurt om betingelser for vellykket samarbeid mellom industri og forskning. I tillegg til å nevne behovet for stabile politiske rammebetingelser og langsiktighet i forskningsfinansiering, ble det antydnet at industrien trenger økt kapasitet for forskning og utvikling. Hva dette betyr framgår ikke av rapporteringen fra EU-prosjektet. Det kan tolkes i to retninger. Den mest vanlige måten å gjøre politikkrefleksjoner på i disse prosjektene er å anbefale økt intern kapasitet for FoU. Det er den egenutførte FoU som har høyest status. Vår alternative tolkning, som kanskje er

av like stor relevans i alle fall i næringsmiddelindustrien, er at det er behov for personer (i bedriftene) med kompetanse til å tolke og ta i bruk forskning i bedriftene.

Et markert behov for kvalifisert arbeidskraft er også et av hovedfunnene fra EU-prosjektet Systematic, Sectoral Innovation Watch: Monitoring, Analysing Trends and Identifying Challenges, under EU-kommisjonen og DG Enterprise sitt innovasjonspolitiske initiativ Europe Innova (Reinstaller and Unterlass, 2008). Prosjektet fokuserte på elleve sektorer i EU, deriblant næringsmidler. Det poengteres også i dette prosjektet at denne industriens FoU-innsats er liten totalt sett i forhold til omsetning. Tilsvarende måles det under gjennomsnittlige nivåer på de fleste innovasjonsindikatorer som genereres fra Innovasjonsundersøkelsen (Community Innovation Survey (CIS)). De lave tallene sies å vise hvordan denne sektoren er fokusert på skrittvis innovasjoner heller enn radikale innovasjoner. Den typiske matvarebedrift, analyseres det, vedlikeholder sin konkurransekraft ved merkevarebygging og prosessorientert innovasjon. Et viktig problem som prosjektets sluttrapport vektlegger, metodisk og datamessig, er imidlertid den skjeve strukturen på sektoren i europeisk sammenheng. Mens mer enn 95 prosent av bedriftene i sektoren har under 50 ansatte, bidrar 1 prosent av de største bedriftene til mer enn 50 prosent av sektorens verdiskaping. Det eksisterer altså en stor underskog av små bedrifter som har ganske andre karakteristika enn de største bedriftene. Forskjellen på de enorme multinasjonale matvareselskapene og de små matvareprodusentene er radikal. Prosjektet vektlegger problematikk knyttet til kvantitative målinger i en populasjon med så ulike bedrifter, men er ikke i stand til å komme til bunns i dette på grunn av for få casestudier. Det er imidlertid en observasjon, både fra de kvantitative data og case-studiene, at ”on-the-job learning”, eller opplæring som del av drift, er viktigere i næringsmiddelindustrien enn i andre sektorer. Det argumenteres med at liten eller ingen intern FoU-innsats henger sammen med de lave målingene av innovasjonsaktivitet. Dette skal igjen være knyttet til den observerte viktigheten av opplæring og kontinuerlig forbedring av ferdigheter i sektoren.

Det finnes imidlertid studier som styrer unna Innovasjonsundersøkelsen som måleapparat for innovasjon, fordi undersøkelsen gir et lite dekkende bilde av virkeligheten i sektoren slik den beskrives gjennom case-studier og andre kvantitative undersøkelser. Et eksempel på en undersøkelse som definerer innovasjon i matvaresektoren på andre premisser, er gjennomført i prosjektet SMEs-NET finansiert under EUs 6. rammeprogram. Undersøkelsen dekker mer enn 1200 bedriftsenheter i 11 europeiske land, og data fra undersøkelsen førte til en presentasjon av 10 teser som bekreftes av empirien (SMEs-NET, 2006). En av tesene tilbakeviser tallene fra CIS som sier at innovasjon er under gjennomsnittet og stort sett bare rettet mot prosess-innovasjon. Europeiske matvarebedrifter er kontinuerlige innovatører, spesielt ved hjelp av produktinnovasjon – i større grad enn prosessinnovasjon. Når det gjelder betydningen av kompetanse, er tesen den at en tilstrekkelig utdannet og opplært arbeidsstokk er en avgjørende faktor for innovative bedrifter. Denne tesen inkluderer imidlertid en svært viktig nyanserende

refleksjon, nemlig den at høy og tilstrekkelig kompetanse – som er avgjørende for å gjennomføre innovasjon – er en relativ faktor. Det vil i klartekst si at det for eksempel ikke hjelper med svært mange ansatte med universitetseksamen dersom ikke det finnes kompetanse som kan integrere ny (og gjerne avansert) kunnskap med eksisterende produkt- og prosesskunnskap i bedriften. Bedrifter er avhengig av en balanse mellom ulike kunnskaps- og kompetansetyper.

## **2.5 Oppsummering**

Samlet sett viser studier (forskning og annen empiri) at innovasjon gjennom forretningsdrift og produktutvikling er viktig for de fleste bedrifter i matvareindustrien. Til tross for lav gjennomsnittlig forskningsinnsats i sektoren, og et tilsynelatende lavt utdanningsnivå, baserer bedrifter i sektoren seg på avansert og forskningsbasert kunnskap. Mye tyder på at denne typen kunnskap tilflyter bedriftene utenfra, fra ulike kunnskaps- og kompetanseleverandører, fra UoH- og instituttsektoren, men også fra offentlig forvaltning og reguleringsorganer som er så viktige i matvareindustrien. Det er dermed en nærliggende hypotese at de aller fleste store og mange av de små og mellomstore bedriftene har drift og utviklingsprosesser som innebærer håndtering og bruk av forskningsbasert kunnskap og kompetanse. Spørsmålet er i hvilken grad dette innebærer behov for og bruk av forskere og forskerkompetanse internt i bedriftene?

De studiene vi henviser til over, indikerer at det er behov for forskningsmetode som kan utfylle og utdype resultater fra kvantitative data for å avdekke nyanser av kompetansebehov i industribedrifter. Svarene på spørsmålene, og kanskje i like stor grad de videre spørsmålene som kan stilles, kan vise seg å utfordre framtidig utdannings- og forskningspolitikk. Det kan for eksempel være slik at et relativt tydelig økende behov for forskningsbasert kunnskap på bransjenivå ikke nødvendigvis gjenfinnes i bedriftenes kompetansestruktur og kompetansestrategi.



### 3 Matrelatert forskning og forskerkompetanse i tall

Hva kan statistikk fortelle om forskningsinnsats og forskerkompetanse i og rundt den norske næringsmiddelindustrien? I dette kapitlet presenterer vi tall for forsknings- og utviklingspersonale i næringsmiddelindustrien og oppdrettssektoren. Vi ser på utviklingen i tallene det siste tiåret og sammenligner med andre næringssektorer og næringsaktivitet i Norge. For å sette tallene fra næringslivet i perspektiv ser vi også på ny statistikk for matrelatert FoU-personale i universitets- og høyskolesektoren og i instituttsektoren.

#### 3.1 Statistikk over FoU-personale i matvareproduksjon

Tabell 3.1 viser statistikk fra 2007 på FoU og FoU-personale i matvareproduksjon og i næringslivet totalt. Vi deler matvareproduksjon inn i fiskeoppdrett og nærings- og nytelsesmiddelindustri. Av totalt 113 registrerte bedrifter innenfor fiskeoppdrett er 35 prosent (40 bedrifter) registrert med forsknings- og utviklingsaktivitet. I den mye større nærings- og nytelsesmiddelindustrien (871 bedrifter) er en lavere andel (20 prosent - 176 bedrifter) registrert med FoU<sup>1</sup>.

De 40 bedriftene med FoU innenfor fiskeoppdrett rapporterte om et totalt FoU-personale på 315. Av disse 315 var 88 (28 prosent) kvinner, 113 (36 prosent) hadde UoH-utdanning, 22 (7 prosent) hadde doktorgrad, og 19 var utenlandske med UoH-utdanning. De 315 representerte 166 forskerårsverk i 2007, hvorav 21 forskerårsverk var med personer med doktorgrad.

De 176 bedriftene i nærings- og nytelsesmiddelindustrien som hadde FoU i 2007, hadde et FoU-personale på 1069 personer, hvorav 382 (35 prosent) var kvinner, 386 (36 prosent) hadde UoH-utdanning, 56 (5 prosent) hadde doktorgrad, 20 var utenlandske og hadde UoH-utdanning. De 1069 representerte 568 forskerårsverk i 2007, hvorav 37 forskerårsverk var med personer med doktorgrad.

Isolert sett virker tallene for antall ansatte med doktorgrad i næringsmiddelindustrien og oppdrett, totalt 78 personer i 2007, lavt. Tallene bekreftes av såkalte registerdata, som er

---

<sup>1</sup> Statistikken er fra FoU- og Innovasjonsundersøkelsen. Dette er utvalgsundersøkelser som omfatter samtlige enheter i næringslivet med minst 50 sysselsatte. Foretak med mindre enn 10 sysselsatte er unntatt fra undersøkelsen, delvis fordi de utgjør en relativt liten andel av den norske FoU- og innovasjonsinnsatsen, og delvis for å redusere den samlede oppgavebyrden for næringslivet. For enheter med 10-49 sysselsatte ble det trukket et tilfeldig utvalg, stratifisert etter 2-siffer næring og størrelsesgruppe. Trekkprosenten er basert på størrelsen på de respektive næringene. For store næringer, det vil si næringer med svært mange foretak, ble det trukket ut en lavere prosentandel av foretakene til undersøkelsen. Mer spesifikt var trekkraten 15 prosent for foretak med 10-49 sysselsatte i NACE 15, 45, 51 og 60. For alle andre næringer ble det trukket 35 prosent av alle foretak med 10-49 sysselsatte. For flere detaljer, se Norges forskningsråd 2007 og 2009, Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer.

individbaserte data over alle personer i Norge i yrkesaktiv alder, deres utdanning og arbeidssted med mer.

**Tabell 3.1** *Antall bedrifter med FoU, FoU-personale og FoU-årsverk i matvareproduksjon og næringslivet, etter sysselsettingsgruppe i 2007.*  
Kilde: SSB/FoU-statistikk

Næring (SN2002)	Antall bedr. i populasjonen	Antall bedr. med FoU	Totalt FoU-pers.	Kvinnelig FoU-pers.	FoU-pers. med UoH-utd.	FoU-pers. med doktorgrad	Utenlandsk FoU-pers. m. UoH-utd.	FoU-årsverk	FoU-årsverk med UoH-utd.	FoU-årsverk med doktorgrad
05 Fiskeoppdr.	113	40	315	88	113	22	19	166	84	21
15-16 Nærings- og nytelsesmiddelindustri	871	176	1 069	382	386	56	20	568	296	37
10, 13-37 Sum industri og bergv.dr.	4 574	1 087	10083	1 842	5 568	569	356	7 166	4 408	444
50-74 Sum tjenesteyting	7 131	895	10265	2 219	7 828	444	598	7 050	5 558	329
05-74 Sum Næringslivet totalt	16 432	2 281	21 922	4 415	14 493	1 302	1 089	15 299	10 790	1 041

Tabell 3.2 viser våre kjøring av registerdata. Vi registrerer de nevnte nærmere 80 personer med forskerutdanning i 2007. I tillegg ser vi utviklingen av antall personer med forskerutdanning siden 1999. Utviklingen er jevn og klar, og må kunne kalles imponerende i den forstand at det er mer enn en dobling siden 1999. Vi ser at utviklingen har skjedd fra lave absolutte tall.

**Tabell 3.2** *Sysselsatte med forskerutdanning, etter næringsgruppe. Antall. 1999 – 2007.*

	1999	2001	2003	2005	2007
<b>Nærings- og nytelsesmiddelindustri</b>	29	37	36	50	62
<b>Oppdrett</b>	5	8	14	16	17
<b>Totalt</b>	34	45	50	66	79

Vårt fokus på forskerpersonale er sterkt knyttet til ideen om at denne typen kompetanse hos ansatte bidrar sterkt til utviklingsaktivitet. Det er likevel slik at annen type kompetanse er viktigere kvantitativt sett. Vi ser av statistikken i tabell 3.1 at til sammen 1384 personer er registrert som FoU-personale i næringsmiddelindustrien og oppdrett i 2007. 78 personer med forskerkompetanse utgjør 5,6 prosent av det totale antallet FoU-personale i matproduksjon. Til sammenligning viser tabell 3.1 at industri og bergverksdrift totalt har et FoU-personale på 10 083. 1384 FoU-ansatte i matproduksjon utgjør 13,7 prosent av de FoU-ansatte i industri og bergverksdrift.



Tall på FoU-personale i andre næringssektorer kan sette antall forskere og FoU-personale i matproduksjon i perspektiv. Tabell 3.3 og 3.4 viser flere andre av de viktigste næringsgruppene i Norge, og deres FoU- og forskerpersonale, henholdsvis i 2007 og 2003. Vi ser at fiskeoppdrett og næringsmidler kommer godt ut i totalbildet når det gjelder antall FoU-personale sammenliknet med andre sektorer. Som nevnt hadde oppdrett og næringsmidler 13,7 prosent av det totale FoU-personalet i industri og bergverksdrift i Norge i 2007. I 2003 (tabell 3.4) var situasjonen nesten 13 prosent. Da var antallet FoU-ansatte i matproduksjon 1294.

**Tabell 3.3** Antall bedrifter med FoU, FoU-personale og FoU-årsverk i næringslivet etter utvalgte næringer i 2007. Kilde: SSB/FoU-statistikk

Næring (SN2002)	Antall bedrifter i populasjonen	Estimert antall bedrifter med FoU	Totalt FoU- personale	Herav:					Herav:		
				FoU-personale Kvinnelig	FoU-personale med UoH- utdanning	FoU-personale med doktorgrad	FoU-personale med UoH- utdanning	FoU-årsverk Utenlandsk	FoU-årsverk med UoH- utdanning	FoU-årsverk med doktorgrad	FoU-årsverk med
05	Fiskeoppdrett	113	40	315	88	113	22	19	166	84	21
11	Utvinning av olje og naturgass	185	50	830	195	665	250	112	720	582	240
15-16	Nærings- og nytelsesmiddelindustri	871	176	1 069	382	386	56	20	568	296	37
22	Forlagsvirksomhet og grafisk produksjon	460	32	196	29	87	0	0	101	48	0
24	Prod. av kjemikalier og kjemiske produkter	125	72	1 350	586	808	216	77	1 202	727	202
25	Prod. av gummi- og plastprodukter	130	32	147	13	46	4	1	82	30	3
26	Prod. av ikke-metallholdige mineralprod.	220	52	169	17	59	6	4	77	38	5
28	Prod. av metallvarer	592	86	403	24	199	9	8	192	111	7
29	Prod. av maskiner og utstyr	432	167	1 899	200	1 120	33	35	1 312	847	22
31	Prod. av andre elektriske mask. og app.	143	58	616	46	389	29	43	454	310	24
32	Prod. av kommunikasjonsutstyr	45	30	924	85	759	37	48	831	699	33
33	Prod. av medisinske instr. og måleutstyr	125	54	1 128	96	723	64	51	1 020	638	61
34	Prod. av motorkjøretøy, tilhengere og deler	69	22	270	23	123	2	10	233	117	2
<b>10, 13-37</b>	<b>SUM INDUSTRI OG BERGVERKSDRIFT</b>	<b>4 574</b>	<b>1 087</b>	<b>10 083</b>	<b>1 842</b>	<b>5 568</b>	<b>569</b>	<b>356</b>	<b>7 166</b>	<b>4 408</b>	<b>444</b>
40-41	Kraft- og vannforsyning	380	108	140	31	118	11	2	55	47	4
45	Bygge- og anleggsvirksomhet	4 049	101	289	41	202	7	2	141	110	5
51	Agentur- og engroshandel	2 568	179	1 044	331	630	41	26	627	389	32
64.2	Telekommunikasjon	178	34	756	171	619	53	28	480	399	45
65	Finansiell tjenesteyting	519	32	722	287	386	5	0	555	314	5
67	Hjelpevirksomhet, finansiell tjenesteyting	176	16	263	58	168	0	2	182	125	0
72	Databehandlingsvirksomhet	736	336	4 515	713	3 600	71	282	3 560	2 929	60
73	Forskning og utviklingsarbeid	43	26	518	218	452	88	49	370	318	70
74	Teknisk testing og konsulentvirksomhet	905	215	2 167	387	1 759	177	212	1 176	1 005	110
<b>50-74</b>	<b>SUM TJENESTEYTING</b>	<b>7 131</b>	<b>895</b>	<b>10 265</b>	<b>2 219</b>	<b>7 828</b>	<b>444</b>	<b>598</b>	<b>7 050</b>	<b>5 558</b>	<b>329</b>
<b>05-74</b>	<b>NÆRINGSLIVET TOTALT</b>	<b>16 432</b>	<b>2 281</b>	<b>21 922</b>	<b>4 415</b>	<b>14 493</b>	<b>1 302</b>	<b>1 089</b>	<b>15 299</b>	<b>10 790</b>	<b>1 041</b>

**Tabell 3.4** Antall bedrifter med FoU, FoU-personale og FoU-årsverk i næringslivet etter utvalgte næring i 2003. Kilde: SSB/FoU-statistikk

Næring (SN2002)	Antall bedrifter i populasjon	Antall bedrifter med FoU	Totalt FoU- personale	FoU-årsverk	Herav:		
					FoU-årsverk med UoH- utdanning	FoU-årsverk med doktorgrad	
5	Fiskeoppdrett	123	44	260	173	98	22
11	Utvinning av olje og naturgass	139	41	811	513	438	101
15–16	Nærings- og nytelsesmiddelindustri	981	247	1 034	620	318	37
22	Forlagsvirksomhet og grafisk produksjon	482	54	248	132	51	0
24	Prod. av kjemikalier og kjemiske produkter	137	74	1 112	995	702	148
25	Prod. av gummi- og plastprodukter	145	71	158	92	52	1
26	Prod. av ikke-metallholdige mineralprod.	186	54	172	80	41	5
28	Prod. av metallvarer	505	146	499	235	152	3
29	Prod. av maskiner og utstyr	416	191	1 878	1 363	1 020	46
31	Prod. av andre elektriske mask. og app.	127	60	441	363	233	10
32	Prod. av kommunikasjonsutstyr	54	41	961	873	722	27
33	Prod. av medisinske instr. og måleutstyr	107	59	983	874	678	78
34	Prod. av motorkjøretøy, tilhengere og deler	64	25	317	251	203	13
<b>10, 13–37</b>	<b>SUM INDUSTRI OG BERGVERKSDRIFT</b>	<b>4 500</b>	<b>1 459</b>	<b>10 070</b>	<b>7 088</b>	<b>4 833</b>	<b>447</b>
40–41	Kraft- og vannforsyning	358	117	155	60	38	4
45	Bygge- og anleggsvirksomhet	3 157	215	631	275	160	9
51	Agentur- og engroshandel	2 442	186	737	504	299	18
64,2	Telekommunikasjon	152	34	537	444	375	39
65	Finansiell tjenesteyting	538	33	606	466	288	8
67	Hjelpevirksomhet, finansiell tjenesteyting	108	11	105	66	56	0
72	Databehandlingsvirksomhet	600	313	3 448	2 751	1 966	112
73	Forskning og utviklingsarbeid	29	24	374	293	246	48
74	Teknisk testing og konsulentvirksomhet	736	208	1 758	1 057	927	77
<b>50–74</b>	<b>SUM TJENESTEYTING</b>	<b>6 436</b>	<b>896</b>	<b>7 929</b>	<b>5 793</b>	<b>4 243</b>	<b>306</b>
<b>05–74</b>	<b>NÆRINGSLIVET TOTALT</b>	<b>14 712</b>	<b>2 771</b>	<b>19 856</b>	<b>13 901</b>	<b>9 810</b>	<b>889</b>

Vi kan sammenligne FoU-personalet i matvareproduksjon med leverandører innen mekanisk industri i Norge. Mekanisk industri består i statistisk forstand av blant annet produksjon av metallvarer, maskiner og utstyr og andre elektriske maskiner og apparater. Sektoren er stor og betydningsfull i Norge og leverer bredt til store norske aktiviteter som olje- og gassvirksomhet, skipsbygging samt til næringsmiddelindustri og oppdrett, som jo også er store norske aktiviteter. Tallene viser at disse tre statistiske næringsgruppene innenfor mekanisk industri hadde en total FoU-stab på 2918 personer i 2007. I 2003 var tallet 2818. Av disse nærmere 3000 FoU-ansatte hadde 71 og 59 personer forskerkompetanse i henholdsvis 2007 og 2003. Vi husker at i matproduksjon hadde 5,6 prosent av de FoU-ansatte forskerkompetanse. I mekanisk industri, slik vi har definert det her, var prosentandelen i 2007 bare 2,4 prosent.

Mekanisk industri er en industriell aktivitet som i varierende grad involverer intern FoU-innsats, slik det også er i matvareproduksjon. Det gjennomsnittlige nivået, FoU-innsats som andel av omsetning, kan til og med ligge noe over det gjennomsnittlige nivået i matvareproduksjon. Likevel har altså næringsmidler og oppdrett en større andel personer med forskerkompetanse internt. La oss for sammenlikningens skyld se på et par næringer som vanligvis ligger høyere når det gjelder målt gjennomsnittlig intern FoU-innsats som andel av omsetning, for eksempel produksjon av kommunikasjonsutstyr og medisinske instrumenter og måleutstyr. Disse to næringene hadde i 2007 et FoU-personale på 2052 personer. Av disse hadde 101 personer, eller 4,9 prosent, forskerkompetanse, og andelen er altså lavere enn i matproduksjon (5,6 prosent). Dette er et interessant funn, siden matproduksjon blir målt som ikke-forskningsintensiv.

Vi sammenlikner for sikkerhets skyld i siste omgang med produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter, en næring som gjennomsnittlig også er mer forskningsintensiv enn matproduksjon målt som andel av omsetning. Produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter hadde i 2007 en FoU-stab på 1350, altså om lag det samme som matproduksjon. Produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter hadde imidlertid 216 personer, eller 16 prosent, med forskerkompetanse. Dette er en betraktelig større andel enn i matproduksjon, mekanisk industri og kommunikasjonsutstyr, medisinske instrumenter og måleutstyr.

Vi husker at i vår definisjon av matproduksjon har antallet forskerkompetente steget relativt kraftig mellom 1999 og 2007, fra 34 til 79 personer. Vår statistikk for utviklingen i de andre næringene inkluderer kun de to årene 2003 og 2007. Det er imidlertid et gjennomgående trekk at antallet tilsatte med doktorgrad stiger. I produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter steg antallet fra 148 (13,3 prosent) i 2003 til 216 (16 prosent) i 2007. I mekanisk industri var stigningen fra 2,1 prosent i 2003 til 2,4 prosent i 2007. Innenfor produksjon av kommunikasjonsutstyr, medisinske instrumenter og måleutstyr var det imidlertid en nedgang fra 5,4 prosent i 2003 til 4,9 prosent i 2007. Økningen fra 2003 til 2007 for matproduksjon var fra 4,5 prosent til 5,6 prosent.

## 3.2 Matrelatert forskerpersonale utenfor bedriftene

Vi bringer her inn statistikk for forskerpersonale i universitets- og høyskolesektoren og i instituttsektoren for å sette FoU-personalet i næringslivet i perspektiv. I NIFU STEP-rapport 24/2009 (Sundnes og Rørstad 2009) ble det gjennomført en kartlegging av landbruks- og matrelatert FoU for 2007<sup>2</sup>. Når det gjelder personalsituasjonen, viser undersøkelsen og tabell 3.5 at rundt 1 500 forskere og vitenskapelig/faglig personale ved universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter i 2007 var involvert i landbruks- og matrelatert FoU<sup>3</sup>. Undersøkelsen omfatter ikke fiskeri- og oppdrettsrelatert mat.

**Tabell 3.5** *Forskere og vitenskapelig/faglig personale innenfor landbruks- og matrelatert FoU etter sektor og totalt FoU-personale etter sektor i 2007. Antall og andel kvinner i prosent.*

Sektor	Landbruks- og matrelatert FoU		Totalt	
	Antall	Andel kvinner	Antall	Andel kvinner
Instituttsektoren	950	42 %	7 467	37 %
UoH-sektoren	524	47 %	19 812	42 %
<b>Totalt</b>	<b>1 474</b>	<b>44 %</b>	<b>22 279</b>	<b>41 %</b>

<sup>1</sup>Omfatter ikke næringslivets forskere.

Kilde: NIFU STEP/Forskerpersonalregisteret.

Tabell 3.6 og 3.7 utdyper tallene ved å vise forskere, vitenskapelig personale og faglig personale i henholdsvis instituttsektoren og i UoH-sektoren, etter stilling, kjønn og andel med doktorgrad i 2007. I instituttsektoren (tabell 3.6) er andelen forskerpersonale med doktorgrad 40 prosent av de totalt 950 sysselsatte.

**Tabell 3.6** *Forskere og faglig personale innenfor landbruks- og matrelatert FoU i instituttsektoren etter stilling, kjønn og andel med doktorgrad i 2007.*

Stilling	Kvinner	Menn	Totalt	Andel	Andel med
				kvinner	doktorgrad
Forsker I/professorkompetanse	13	74	87	15 %	79 %
Forsker II/seniorforsker	150	207	357	42 %	78 %
Forsker III	170	232	402	42 %	1 %
Sum forskere	331	513	844	39 %	41 %
Post doc.	15	13	28	54 %	100 %
Stipendiat	50	26	76	66 %	1 %
<b>Totalt</b>	<b>398</b>	<b>552</b>	<b>950</b>	<b>42 %</b>	<b>40 %</b>

Kilde: NIFU STEP/Forskerpersonalregisteret

<sup>2</sup> Initiativet til denne kartleggingen kom fra Landbruks- og matdepartementet og Statens landbruksforvaltning. Kartleggingen omfatter alle de tre FoU-utførende sektorene næringslivet, universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren. Men siden Landbruks- og matdepartementet ikke har ansvaret for fiskeri- og oppdrettsbasert matproduksjon, har ikke kartleggingen inkludert FoU-virksomhet innenfor denne delen av næringslivet, universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren.

<sup>3</sup> Kartleggingen er basert på en spørreskjemaundersøkelse. Det er første gang NIFU STEP har gjennomført en slik undersøkelse innenfor matrelatert FoU. Det finnes derfor ikke sammenlignbare tidsserier. For detaljer om kartleggingen, se NIFU STEP-rapport 24/2009 av Sundnes og Rørstad.

I UoH-sektoren er andelen forskerpersonale med doktorgrad 63 prosent av de totalt 524 sysselsatte. Andelen med doktorgrad av det faste vitenskapelige personale er 83 prosent.

Vi observerer altså at landbruks- og matrelatert FoU-innsats utføres av om lag 1500 personer ved universiteter og høyskoler og i instituttsektoren.

For en nærmere oversikt over hvilke institusjoner som er inkludert i statistikken som vi her presenterer fra NIFU STEP-rapport 24/2009, se kapittel 5.1 i denne rapporten.

**Tabell 3.7** Vitenskapelig/faglig personale innenfor landbruks- og matrelatert FoU i UoH-sektoren etter stilling og kjønn og andel med doktorgrad i 2007. Antall og prosent.

Stilling	Kvinner	Menn	Totalt	Andel kvinner	Andel med dr. grad
Professor I	32	100	132	24 %	95 %
Førsteamanuensis	38	59	97	39 %	88 %
Øvrige faste stillinger	18	18	36	50 %	22 %
<b>Sum fast vitenskapelig personale</b>	<b>88</b>	<b>177</b>	<b>265</b>	<b>33 %</b>	<b>83 %</b>
Forsker	33	32	65	51 %	83 %
Post doc.	29	25	54	54 %	100 %
Stipendiat/vit.ass.	95	45	140	67 %	2 %
<b>Totalt</b>	<b>245</b>	<b>279</b>	<b>524</b>	<b>47 %</b>	<b>63 %</b>

Kilde: NIFU STEP/Forskerpersonalregisteret

### 3.3 Oppsummering

Materialet viser at henholdsvis ca. 20 prosent og 35 prosent av bedriftene i næringsmiddelindustrien og oppdrettssektoren hadde FoU-aktivitet i 2007. Av et forskerpersonale på 1384 personer hadde 78 personer (5,6 prosent) doktorgrad. Fra 1999 til 2007 økte antall sysselsatte med forskerutdanning i næringsmidler og oppdrett fra 34 til 78. Sett i forhold til andre næringssektorer er andelen (5,6 prosent) personer med forskerutdanning høyere enn andelen i mekanisk industri (2,4 prosent) og produksjon av kommunikasjonsutstyr og medisinske instrumenter og måleutstyr (4,9 prosent), men betraktelig lavere enn i produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter (16 prosent).

Rundt 1 500 forskere og vitenskapelig/faglig personale ved universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter var i 2007 involvert i landbruks- og matrelatert FoU. Dette inkluderer ikke fiskeri- og oppdrettsrelatert FoU, hvilket betyr at en viktig del av FoU-innsatsen relevant for norsk matproduksjon ikke er med.

## 4 Matvaresektoren og forskerkompetanse

Dette kapitlet presenterer empiri knyttet til matvareproduserende bedrifters eksisterende og fremtidige behov og etterspørsel etter forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap. Vi presenterer observasjoner og funn fra intervjuer og samtaler med bedrifter. Dette materialet gir innsikt i bedrifters bruk av forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap og deres strategier og aktiviteter i den forbindelse.

### 4.1 Intern forskerkompetanse eller ikke

I vår kontakt med matvareprodusenter er spørsmålet om bedriften har ansatte med forskerkompetanse eller ikke retningsgivende for resten av samtalen/intervjuet. Av de 15 bedriftene vi har intervjuet, har om lag halvparten ansatte med forskerkompetanse. I de bedriftene som har ansatte med forskerkompetanse, dreier det seg om alt fra en eller to forskere, for eksempel i bedriftenes produktutviklingsavdelinger, til større ansamlinger av forskere organisert i FoU-avdelinger. Norges største aktør innenfor meierisamvirket har for eksempel organisert sin forsknings- og utviklingsaktivitet i et eget FoU-senter. Senteret har våren 2009 om lag 90 ansatte, hvorav ca. 15 har forskerkompetanse. Dette er en av norsk næringslivs største FoU-virksomheter innenfor næringsmiddelproduksjon. Et annet eksempel er Norges og verdens ledende aktør innen fiskefor, som også har et eget FoU-selskap, med mange forskere.

Når om lag halvparten av våre respondentbedrifter har ansatt forskere, representerer det en skjevhet i forhold til det som statistikken viser, hvor et lite mindretall av bedriftene har forskere ansatt. Vi har i hovedsak vært i stand til å identifisere kjente og store bedrifter. Og de kjente og store bedriftene er også de mest avanserte med hensyn til virksomhet, utvikling og mønster for å ansette forskere og deres kompetanse. Men vi har også respondentbedrifter som ikke har egne forskere, som bruker forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap, og som er i posisjon til å ansette forskere.

### 4.2 Stor variasjon i bruk av forskning

Inntrykket etter intervjuer med 15 bedrifter korresponderer godt med statistikken vi presenterer i kapittel 3, hvor det framgår at antall sysselsatte forskere i matvareindustrien er lavt. Det er en gjennomgående tendens, både i bedrifter med og uten forskere, at forskningsbasert kunnskap *kan være viktig* i produktutvikling, prosessutvikling og innovasjon. Men denne typen kunnskap er *ikke nødvendigvis viktig*.

Våre respondentbedrifter ble bedt om å vurdere faktorer av betydning for suksessfull produktutvikling, prosessutvikling og innovasjon. Markedsnære faktorer trekkes ofte fram som sentralt. Markedskunnskap, som oftest ikke krever forskning, blir ofte vektlagt som viktig. Kvalitetsproblematikk, for eksempel knyttet til logistikk- og emballasjeløsninger, er

også høyt oppe på lista over viktige faktorer i produktutvikling. Leverandører av logistikk- og emballaseløsninger kan imidlertid være store og forskningstunge bedrifter. I forretningsvirksomhet med slike leverandører er da matprodusenter indirekte brukere av forskningsintensive produkter og tjenester. Dette er faktorer som gjerne *ikke* medfører forskning eller behov for forskerkompetanse, men som i noen tilfeller *kan* gjøre det, og som vektlegges som viktig for matvarebedrifters innovasjon.

Bedrifter kan også bestemme seg for at en problemstilling skal forskes på. Noen bedrifter tar et strategisk grep. De ser at forskningsbasert kunnskap og forskeres kompetanse kan bidra til å takle utviklingsutfordringer de har. Andre bedrifter har en mer defensiv og avventende, om enn ikke negativ, holdning til den rolle forskningskomponenter og forskerkompetanse kan spille i utvikling.

Vi er her allerede ved noe av kjernen i problemstillingen knyttet til matvarebransjens bruk av og behov for forskere og forskningsbasert kunnskap. Det er noe komplisert og variert ved måten matvarebedrifter gjør bruk av forskning og forskerkompetanse på. Vi skal forsøke å belyse dette kompliserte bildet i det følgende.

På den ene siden er forskning for mange bedrifter ikke viktig i drift og utvikling. Dette dreier seg ikke fra bedriftenes side om en nedgradering av betydningen av forskere eller forskningsbasert kunnskap i matproduksjon. Mange produktutviklingsprosjekter gjennomføres uten direkte hjelp fra forskningskunnskap. Men forskning er utvilsomt både viktig og uunnværlig i mange tilfeller, uten at nødvendigvis internt ansatte forskere er involvert. Vi observerer at bedrifter ikke kan klare seg uten forskningsbaserte kunnskapskomponenter i sin drift og utvikling, men at det samtidig ikke er aktuelt å ansette personer med forskerkompetanse. Hvorfor er det slik?

En viktig del av forklaringen består i at matvarebedrifter er store innkjøpere av produkter og tjenester knyttet til sin utvikling. Av produkter er kanskje ingredienser og emballaseløsninger viktigst, av tjenester gjelder det samme blant annet produkt- og kvalitetstester, produktutformings- og designtjenester og forbrukerundersøkelser. Noen av disse produktene og tjenestene er ikke forskningsbaserte. Andre er løsninger, produkter og tjenester som er forskningsintensive. Forskningsbasert kunnskap, tjenester, produkter og løsninger flyter dermed inn i matvareproduksjon indirekte. Spørsmålet er hvordan og hvor forskere spiller og kan spille en mer direkte rolle i matvarebedrifter.

Vårt empiriske datagrunnlag fra ulike deler av næringsmiddelindustrien indikerer altså stor heterogenitet i matproduksjon. Drift og utvikling er organisert på mange forskjellige måter. Produktene er ulike og involverer råvarer i forskjellige tilstander. Produksjonsprosessene er svært ulike, likeså teknologi knyttet til logistikk, oppbevaring og distribusjon. Betydningsfulle kunnskapsområder korresponderer i stor grad med de viktigste trendene innenfor matvarer. Det inkluderer for eksempel helse- og ernæringsproblematikk,



mattrygghet, vaksine og medisiner. Selv om dette er fellesbegreper for bedrifter, kan det representere vidt forskjellige kunnskapsområder. Det kan dreie seg om for eksempel dyrehelse hos sau, foring av oppdrettsfisk, ingredienser i ferdigmat og lys-, vann- og jordsmonnsforhold i dyrking av grønnsaker, bare for å nevne noen områder. Bedriftene framstår som svært ulike. Denne ulikheten kommer ikke bare av forskjellig type virksomhet. Bedrifter er preget av sine ledere. Visjoner, strategier og lederfilosofi er begreper som bedrifter og deres ledere fyller med ulikt innhold. Det er fullt mulig for en bedrift å bestemme seg for å bruke mer forskning i sin drift og utvikling og eventuelt ansette en person med forskningskompetanse. På samme måte, og kanskje mer innenfor ”normalen” av det bedrifter i matvarebransjen gjør, er det en vanlig ledelsesstrategi å etablere målsettinger om produktutvikling og innovasjon uten at forskning nevnes som spesiell faktor.

Rasjonalet for en utviklingsstrategi uten at forskning vektlegges spesielt, kan ligge i den typiske måten mange matprodusenter arbeider med utvikling på – gjennom produktutvikling. Produktutvikling i matvareproduksjon er avhengig av kreativitet og markedsfokus. Det gjelder å ha kunnskap om hva forbrukeren vil kjøpe. Det kan dreie seg om et helt nytt produkt, men oftere handler det om skrittvis endringer i eksisterende produkters kvalitet, smak, design og emballasje. Endring av disse egenskapene *kan* medføre behov for forskningskunnskap, men oftest krever det kompetanse og kunnskapskomponenter som ikke er direkte forskningsbasert. Prosjektkompetanse, dvs. kompetanse til å gjennomføre en strukturert innovasjons- eller produktutviklingsprosess som trekker på andres (også innkjøpt) kreativitet, markedskunnskap og fagkunnskap om produkter og prosesser framstår som mye viktigere enn spesialisert forskningskunnskap. Nye trender i matvaresektoren krever imidlertid i økende grad avansert kunnskap. Trenden i retning matvarers funksjon (functional food) bringer for eksempel matvareproduksjon nærmere helse relaterte fagområder hvor forskningsbasert kunnskap i stor grad er innarbeidet i både markedsføring og som nødvendig dokumentasjon.

### **4.3 Meieribasert virksomhet**

Blant de største aktørene i bransjen, spesielt i meierisamvirket og kjøtt-, egg- og fjørfesamvirkene, er situasjonen ikke den samme som i det vi kan kalle frittstående bedrifter. Innenfor meieribasert og kjøtt-, egg- og fjørfebaserte aktiviteter observerer vi en større grad av institusjonalisering og strammere organisering av forskerkompetanse og bruk av forskningsbasert kunnskap. Størrelsen på aktiviteten kan forklare mye av dette. Samvirkene involverer store verdikjeder med svært mange aktører. Vi har allerede nevnt at vår store respondent innenfor meierisamvirket har et stort FoU-senter. Til tross for at dette er en av de store FoU-aktørene i norsk industri, besitter ikke denne aktøren alle typer viktig kunnskap og kompetanse internt i FoU-senteret. Derfor er vår respondent opptatt av systematisk samarbeid med aktører som kan dekke alle kunnskapsområder av relevans for meieribasert virksomhet og utvikling. Motivasjonen er sammensatt. Man ønsker å skape merverdi gjennom innovasjon. Målet er selvsagt bedret økonomisk resultat, men

innovasjonsaktiviteten ser ut til å være strategien for å håndtere usikkerheten knyttet til de store utfordringene selskapet står overfor. Konkurransen øker, både fra nasjonale og internasjonale aktører. Det er et kontinuerlig økende press på kjernevirksomheten til selskapet. Tendensen er også mer informerte kunder og forbrukere. Det er raskere spredning av produkter ved kopiering, muliggjort av ny teknologi. En annen tendens er økningen i krav til service og andre tilleggsegenskaper ved produktene.

I en stor bedrift som vår respondentbedrift finnes medarbeidere med alle typer utdanning og bakgrunn. Det er dermed stor variasjon i samspill mellom personer med doktorgrad og andre. Vår respondent vektlegger at doktorer i de fleste tilfeller besitter spesialisert kompetanse som kun passer inn i spesielle tilfeller. I utviklingsprosesser/innovasjonsprosesser er det derfor behov for å organisere (skreddersy) hvor doktorkompetansen kan komme inn. Det viktigste utbytte av å ansette forskere er at man får inn personer med kunnskap og kompetanse om forskningsfronten. Forskere har gjerne også oversikten over hva som mangler av kunnskapsgrunnlag på ulike områder. I tillegg stiller forskere gjerne med sine nettverk, fra studier og prosjekter, av personer med utfyllende kompetanse på høyt nivå.

Forskere og forskningsbasert kunnskap representerer uunnværlige og viktige komponenter for bedriften. Det er innovasjon og produktutvikling som er de viktigste nøkkelordene når man skal forstå hvordan doktorgradskompetanse og -kunnskap finner anvendelse. Men det er ikke det vanligste at arbeidet utført av en med doktorgradskompetanse kommer direkte til anvendelse. Bedriften organiserer innovasjonsforløp som er avhengig av samspill og innspill fra mange forskjellige hold. Doktorgradskompetanse er en type kunnskapskomponent som er uunnværlig. Nye produkter utvikles gjerne med bakgrunn i en god ide, men er like avhengig av kunnskap om marked og trender som testproduksjonsfasiliteter og logistikksystemer. Doktorgradskompetanse kan komme inn som komponent på alle områder. De store kunnskapsområdene er ernæring og matvare, lovregulering, deklarerer og internasjonal harmonisering og noe spisskompetanse mot marked.

Det må poengteres at det ikke bare er ansatte med forskerkompetanse som er viktig for vår respondentbedrift. Av de om lag 90 ansatte på FoU-senteret har om lag 50 prosent mastergrad. Mastergrad er dermed den viktigste typen kompetanse, regnet som andel av totalt antall ansatte på FoU-senteret. På spørsmål om vår respondent innenfor meieribasert produksjon ser et fremtidig behov for flere personer med forskerkompetanse, er svaret bekreftende. Tendensen er økende aktivitet, og økende aktivitet betyr økt behov for forskningsbasert kunnskap som en av flere kunnskapstyper som er uunnværlig både i drift og utvikling.

Det er vår respondentbedrifts målsetting å gjøre FoU mer integrert i bedriftens industrielle utviklingsaktiviteter, og dette kan gjøres ved å kombinere bedriftens egne interne FoU-

ressurser og forskere med relevant forskerkompetanse hos samarbeidende aktører. Samarbeid om FoU gir nye ideer og innspill i innovasjon og nye løsninger. Samarbeid medfører både opplæring av egne ansatte og påvirkning av kommende studentproduksjon slik at opplæring og utdanning av studentene ved lærestedene blir best mulig tilpasset de industrielle behovene som vår respondent ser. I vår respondentbedrift er følgende kriterier de viktigste når man er på jakt etter partnere fra forskning å samarbeide med: kompetanse på området, erfaring fra industrielt samarbeid, tidligere velfungerende samarbeid og innsikt i industrielle behov. Dette indikerer et behov ikke bare for høy faglig kvalitet på bestemte områder, men også behov for at forskere som er med på industrielt orienterte prosjekter, har innsikt i industrielle behov og er kompetente prosjektmedarbeidere.

#### 4.4 Kjøttbasert virksomhet

Innenfor kjøttssamvirket har den største aktøren ansatt et mindre antall forskere, men forskning og utvikling i tilknytning til kjøttbransjen generelt og denne aktøren spesielt var gjenstand for omorganisering på slutten av 1990-tallet. Det ble opprettet et selskap som har som mål og oppgave å være Norges ledende fag- og utviklingsmiljø innenfor kjøtt-, egg- og nå også fjørfeproduksjon. Virksomheten driver bransjenøytralt arbeid, finansiert av omsetningsavgift og regulert gjennom avtale mellom største industriaktør og bransjens landsforbud. Selskapet skal være en nøytral leverandør av FoU og deler opp sin virksomhet i fem kjerneområder. Det er (1) husdyrproduksjon, (2) slakt, kjøtt og eggkvalitet, (3) dyrehelse, (4) dyrevelferd, og (5) mattrygghet. Tabellen under viser de fem områdene og tilhørende aktivitetsfokus.

Husdyrproduksjon	Slakt, kjøtt og eggkvalitet	Dyrehelse	Dyrevelferd	Mattrygghet
Storfe	Klassifisering	Storfe	Gård	Primærproduksjon
Sau	Skjæring	Sau	Transport	Slakting
Svin	Prosessforbedring	Svin	Slakteri	Skjæring
Fjørfe	Produktutvikling	Fjørfe		Foredling
Ull				

Innenfor hvert område arbeider selskapet med å utvikle praktiske verktøy for produsenter og bransje, basert på solid erfaring og forskning. Det arbeides i omfattende grad med forskning og innovasjon som grunnlag for tjenestene som leveres, men også som en del av den frie forskningen som er relevant for matproduksjon. Denne forskningen har historisk sett blitt gjort både av fast ansatte og stipendiater. Tidligere hadde selskapet så mange som ti doktorgradsstipendiater. Nå finnes inntil tre stipendiater internt, men inkluderes de ph.d-stipendiater som produseres i samarbeid med NOFIMA<sup>4</sup>, Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) og Norges Veterinærhøgskole, er det et anelig antall doktorgrader

<sup>4</sup> Nofima er et næringsrettet forskningskonsern som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien. Nofima ble etablert 1. januar 2008 og har om lag 470 ansatte. Konsernet omsatte i 2008 for ca. 470 millioner kroner.

som produseres. Flere av selskapets sysselsatte er personer med forskerkompetanse. Selskapet arbeider både med husdyrfaglige og kjøttfaglige spørsmål og retter seg mot norske bønder ved å tilby kunnskap og kompetanse gjennom e-læring og kursvirksomhet, forsknings- og utviklingsprosjekter, husdyrkontroller og dyrehelsetjenester.

Aktivitetene inkluderer også gjennomføring av utviklings-, monitorerings- og beredskapsarbeid i forhold til bøndene, som er leverandører til kjøtt- og eggproduksjon, samt til de aktører som er foredlere av råvarene. Det dreier seg altså om kunnskap og kompetanse som kommer hele bransjen til gode. I stedet for å ansette et større antall personer med forskerkompetanse, er altså Norges største aktør i kjøttbransjen del av en organisering av forskning, utvikling, kunnskapsgenerering og kunnskapsspredning som etter behov kan brukes mot bransjens mange små aktører, bøndene, og mot bransjens industrielle aktører, foredlere av kjøtt, egg og fjørfe. Aktiviteten er, som denne delen av bransjen, samvirkebasert (eid av bøndene) og finansiert over omsetningsavgift på kjøtt, egg og fjørfe. Det er et mål å søke finansiering fra andre kilder, til forskningsprosjekter i regi av Norges forskningsråd og Innovasjon Norge.

Det er de store utfordringene for matproduksjon som ligger i bunnen av behovet for avansert og forskningsbasert kunnskap i denne delen av bransjen. Det dreier seg om dyrehelse, dyrevelferd, mattrygghet, husdyrproduksjon, kvalitet på slakt, kjøtt og egg. Den senere tids utbrudd av sykdommer som kan skyldes smitte fra dyr til mennesker eller bakterier i matvarer, illustrerer det grunnleggende behovet for forskning og beredskapsarbeid som matproduksjon står overfor. Verdikjedens spesielle struktur med mange små leverandører gjør denne typen matproduksjon spesielt sårbar. Med tanke på mattrygghet, sykdommer og helse er denne verdikjedens kvalitet ikke høyere enn det svakeste leddet. Men også andre utviklingsbehov, for eksempel nye produksjonsmetoder for jevnere og bedre kvalitet som må spres til bøndenes virksomhet, krever et velorganisert system for kursing, informasjonsspredning og formidling av kunnskap og kompetanse. Dette er ofte spredning av forskningsbasert kunnskap, noe kjøtt-, egg- og fjørfebransjen ser ut til å ha lyktes med å organisere.

Når det gjelder fremtidig forskerbehov hos den kjøtt-, egg- og fjørfebaserte delen av bransjen, er det klart at våre respondenter representerer både produsenter og brukere av forskere og forskningsbasert kunnskap. De er dermed del av den kontinuerlige produksjonen av forskere som leverer kunnskap med relevans for denne typen matproduksjon. Det produseres og formidles forskningsbasert kompetanse til både store og små aktører, som del av et omfattende system.

## **4.5 Fiskebasert mat**

Fra fiske- og oppdrettsbasert matvareproduksjon skal vi beskrive forskerbehov og bruk av forskningsbasert kunnskap ved hjelp av en respondentbedrift samt skrivebordsinformasjon fra andre deler av bransjen. Summen av vår informasjon indikerer at det innenfor ”blå mat”

finnes ulike måter å organisere tilgang på forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap på. Vi skal beskrive situasjonen slik den framstår hos én aktør med og én aktør uten ansatte forskere.

I motsetning til situasjonen i andre deler av næringsmiddelindustrien, som ikke i noen spesiell grad synliggjør forskning som viktig bidragsyter i utvikling og innovasjon, har særlig aktører i verdikjeden rundt oppdrett av fisk profilert FoU som en helt sentral del av utvikling og innovasjon. En av verdens ledende bedrifter på fiskefôr driver gjennom sitt FoU-selskap et utstrakt forskningsarbeid for å utvikle nye fiskefôr og ny teknologi for fôrproduksjon. Utvikling innenfor miljømessige krav, fiskevelferd og bærekraft er også viktige formål for forskningen som gjøres. Bedriften har et antall forskere blant sine totalt 62 kompetente ansatte som arbeider og publiserer innenfor de store temaene relevant for produksjon av fiskefôr. FoU-arbeidet tar for seg alle områder relevant for utvikling av fiskefôr: ernæring, tilvekst og fôrfaktor, fysisk kvalitet, fiskehelse og dyrevelferd, bærekraftige råvarer, mattrygghet, fiskekvalitet og kostnadseffektiv produksjon. På tross av sterkt forskningsfokus dreier FoU seg om behovsbasert og markedsbasert innovasjon. All FoU hos bedriften er basert på oppdretternes behov. Målet er å finne nye og bedre løsninger tilpasset hverdagen rundt omkring på oppdrettsanleggene. Selv om målene er konkrete og fokusert på problemløsning for kunder og leverandører, er virksomheten også visjonær. Man tar mål av seg til å etablere en kunnskapsmessig plattform for veien videre innenfor fiskefôr. Det handler om å levere kunnskap som er sentral for å sikre fiskeoppdrett som en bærekraftig "blå revolusjon". Dette medfører aktiviteter og prosjekter som i større grad likner de i instituttsektoren. Bedriften har et utstrakt samarbeid med universiteter og forskningsmiljøer over hele verden. I Norge er bedriften blant de ti mest aktive bedriftene i gjennomføring av forskningsprosjekter med finansiering fra EUs rammeprogrammer.

Som en kontrast til denne bedriftens FoU-baserte aktiviteter fokuserer vår andre respondentbedrift innenfor fiskebasert mat i større grad på at operativ kompetanse er viktigere enn forsknings- og utviklingsmessig kompetanse. Dvs., bedriften forsøker å kombinere operativ og utviklingsrelevant kompetanse internt. Bedriften ønsker økonomiske resultater fra innovasjon, derfor er også utvikling integrert i drift og operative aktiviteter i bedriften. Det arbeides med utvikling av detaljer i oppdrett, som er sterkt knyttet til drift. Bedriften driver altså et svært bevisst utviklings- og innovasjonsarbeid. All utviklings- og innovasjonsaktivitet er integrert i drift og pågår i et spekter av prosjekter, aktiviteter, produktutvikling (PU), utvikling av produksjonsteknologi, osv. Det finnes et eget PU-team og en egen PU-sjef - en merittert, internasjonalt anerkjent kokk - som har gått alle gradene. PU-teamet er sammensatt på tvers av operative aktiviteter i bedriften.

Arbeidsstokken har generelt høy kompetanse, riktignok ingen med forskerkompetanse, men majoriteten har kompetanse på mastergradsnivå. Det er god tilgang på høyt utdannet arbeidskraft, dvs. personer med mastergradskompetanse på fagområder som er relevant for

bedriftens aktivitet: produktkvalitet, helseaspekter ved produkter, fiskehelse, ernæringsfag, kokkefag, osv.

Når det gjelder forskningskompetanse, har bedriften ikke forskere ansatt, men staben med utdanning på masternivå har opparbeidet kompetanse til å være med på forskningsprosjekter, tolke forskningsresultater og jobbe med forskningsbasert kunnskap inn i produktutvikling og andre utviklingsprosesser. Disse personene har imidlertid i like stor grad operativ kompetanse som forskningsrelevant kompetanse.

Dette er en måte å organisere utvikling på som sikrer at forskningskunnskap og forskningskomponenter kan komme til anvendelse i bedriften, uten intern forskerkompetanse. Det krever imidlertid bevisst og aktiv handling når det gjelder bidrag fra og samarbeid med eksterne aktører, kunder og leverandører. Kunder med for eksempel høy kokkefaglig kompetanse er en viktig driver for kvalitetsutvikling. Innkjøpte tjenester spiller en stor rolle for vår respondentbedrift, som utnytter alle typer eksterne leverandører. Fiskeforleverandører bidrar i stor grad med input til utvikling, og denne virksomheten er, som nevnt over, sterkt forskningsintensiv. Det samarbeides ofte med instituttsektorens store aktører innenfor forskning på "blå mat", Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), SINTEF Marin, NOFIMA-systemet og andre. Sammenhengen er enten direkte innkjøpte oppdrag fra forskningsinstitutter eller FoU-prosjekter og innovasjonsprosjekter finansiert av forskningsrådssystemet og Innovasjon Norge.

I tillegg til innkjøpte tjenester og deltakelse i forskningsprosjekter har vår respondentbedrift et bredt samarbeid med forskning relevant for næringen. Representanter for bedriften sitter i mange utvalg og samarbeid som bestemmer hva det skal forskes på. Sammen med forskere får man nødvendig kompetanse. Vår bedrift har dermed gode rutiner og systemer for å "melde inn" områder hvor det er behov for mer forskning, for eksempel helseaspekter og sjømat, som det for tida signaliseres at det er for lite kunnskap om.

Det er mønsteret av samarbeid i bransjen, mellom bransjen og UoH, forskningsaktører og andre aktører, som gjør at vår respondentbedrift har tilstrekkelig tilgang på avansert kunnskap uten å ha intern forskerkompetanse. Vår respondent i bedriften antyder også at forskerkompetanse kan være flere ting, noe som betyr at det ikke alltid er de mest spesialiserte kunnskapskomponentene i forskeres kompetanse som er viktigst. Det kan være evnen til å tolke og nyttiggjøre seg forskningsresultater inn i kommersialisering, altså forskning i kombinasjon med praksisforståelse og produkt- og prosessproblematikk. Vår respondentbedrift har for tida nødvendig kompetanse og en stab som er i stand til å gjøre bruk av forskningsresultater inn i utvikling uten ansatte forskere. Det krever de rette personene å klare å nyttiggjøre seg forskning produsert et annet sted.

Oppsummert, innenfor sjømat er det viktig å være klar over de store forskjellene mellom bedrifter i denne kategorien. Vårt første bedrifteksempel over er et selskap som produserer dyrefôr. Det skal settes sammen ulike fôrtyper som skal være ernæringsmessig og produksjonsteknisk riktige, samtidig som det skal gi økt produksjonsinntjening til oppdretter. Her er behovet og viktigheten for forskning et helt annet enn i et salgsselskap som selger ferdige produkter. I vår andre respondentbedrift er det altså et bevisst valg ikke å ansette forskere. Det har sammenheng med at man vil integrere utvikling og innovasjon med operativ virksomhet. Det er noe helt annet å organisere forskere i en egen FoU-avdeling, både med hensyn til økonomisk administrasjon og hvordan man nyttiggjør seg forskningsresultater i utvikling. Selv om vårt eksempel fra Norges største fôrleverandør viser at man i sterk grad arbeider med basis i konkrete behov og problem i næringen, er nok veien kortere for vår respondentbedrift fra forskningsresultater til de operative og kommersielle delene av utviklingsaktiviteter. Bedrifter som har organisert egen FoU-avdeling eller FoU-selskap og har egne forskere, har sannsynligvis behov for et ”ekstra ledd” med kompetanse som kan formidle forskningsresultater inn i operativ utvikling. Å ha egen FoU-avdeling eller FoU-senter med intern forskerkompetanse gir imidlertid andre muligheter, så som muligheten til å bidra med viktig kunnskap til kunder og leverandører. I et verdikjedeperspektiv på matvaresektoren kan dette være svært hensiktsmessig, selv om det er av indirekte viktighet. Det er for eksempel i hele verdikjedens interesse at råvareproduksjon skjer innenfor målsettinger om trygg mat, noe som oftest nødvendiggjør forskningsbasert kunnskap og kompetanse.

#### **4.6 Andre matvarebedrifter**

De andre bedriftene vi har intervjuet plasserer seg utenfor meieri- og kjøttbasert virksomhet og ”blå mat”. Det er både store og små bedrifter. De produserer mat- og drikkevarer av ulike slag, blant annet pålegg, drikkevarer, bakervarer, kornbaserte produkter, ferdigmat, frysetørret mat, frossen mat, frukt og grønnsaker. Seks av disse ti bedriftene har ikke ansatt forskere. Det er gjennomgående for disse bedriftene at det ikke er noe tema å ansette forskere. Hver bedrift har sin egen forklaring på dette, selv om alle forklarer det med at det ikke er behov for forskere. Bedrifter utstyrer seg med kompetanse til sin spesielle drift og utvikling som gjerne kombinerer produktkunnskap (og deres ingredienser) og prosesskompetanse, samt produktutviklingskompetanse og eventuelt personer med kompetanse og ansvar for merkevarebygging. Og selv om utvikling kan kreve innspill av forskningsbasert kunnskap og fra forskere, ligger utviklingsaktivitetene så nær opp til drift og produkter at det i større grad kreves personer som sitter på bedriftens driftsmessige kjernekompetanse. Det antydes fra flere informanter at forskere gjerne har et for spesialisert kunnskapsfokus, som eventuelt bare vil komme til nytte i bedrifters utvikling i begrenset grad. Mange bedrifter som har erfaring med forskere i instituttsektoren, har et etablert inntrykk av at en forsker er faglig sterk på sitt forskningsfelt, men at de generelt mangler ”det kommersielle genet” som er så viktig i bedrifter som er avhengig av å tjene penger på sin produktutvikling og innovasjon.

Våre respondentbedrifters produktutvikling er avhengig av en rekke kunnskaps- og kompetansekomponenter, og kreativitet og kompetanse med hensyn til produktmuligheter og markedsmuligheter er kanskje det viktigste. Forbruker- og markedsundersøkelser, og seinere i produktutviklingsprosessen produkttester, er viktige deler av dette.

Matprodusenter er en stor kundegruppe hos bedrifter som arbeider innenfor meningsmåling, markedsundersøkelser, produkttester osv. Ikke langt nede på lista over viktig produktutviklingskompetanse kommer evnen til å kombinere planlagte ingredienser og råvarer inn i en gjennomførbar og framfor alt lønnsom produksjonsprosess. Ingen av de nevnte kunnskaps- og kompetanseområdene gir umiddelbart en bedrift behov for forskere. Her kreves det som forskere oftest ikke har opplæring i, markedskompetanse. Det kreves markedsundersøkelser med tilhørende metodikk og gjennomføringsevne, som bedrifter i hovedsak kjøper inn fra eksterne institutter. Og det kreves kunnskap og kompetanse, i stor grad erfaringsbasert, innenfor bedriftens etablerte produksjonsteknikk, vareflyt og ingredienser. De sistnevnte kompetanseområder inkluderer gjerne ernæringsfaglig og annen matfaglig bakgrunn, men kombinasjonen er ikke typisk forskerkompetanse. Og en av de viktigste kompetansene i bedrifters produktutviklingsprosesser er evnen til å gjennomføre prosjekter, som heller ikke nødvendigvis krever forskerutdanning. Forskere kan likevel ha et konkurransefortrinn i sin grunnleggende prosjekterfaring fra gjennomføring av sitt eget store prosjekt, doktorgraden.

Våre observasjoner fra samtaler med disse matvarebedriftene antyder at utdanningssystemets fagarbeider-, bachelor- og masternivå i stor grad dekker matvarebedrifters behov for kompetanse relatert til drift og utvikling. Ansettelse av personer med forskerkompetanse er derfor ofte ikke oppe til vurdering. Vi observerer altså at de seks bedriftene som ikke har forskerkompetente internt, ikke uttrykker behov for forskere i overskuelig framtid. En av hovedgrunnene til det, når vi ser bort fra at bedriftene er utstyrt med tilstrekkelig intern kompetanse, er at de fleste av disse bedriftene har etablerte rutiner for å få tilgang på og ta i bruk forskningsbasert kunnskap. I sum dreier det seg om det brede spekteret av kontaktpunkter og interaksjonsarenaer som eksisterer mellom industriaktører og tjenesteytende virksomhet, inkludert aktører som utfører forskning. Når det gjelder tilgang til forskningsresultater spesielt, inkluderer det blant annet innkjøpte tjenester fra forskningsinstitutter, og det inkluderer deltakelse i de ulike forsknings- og innovasjonsprosjektene finansiert av Norges forskningsråd, de to viktigste er kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB) og brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP).

Fire av de ti bedriftene utenfor samvirkene og utenfor ”blå mat” har altså ansatte forskere, typisk én eller to personer. Våre observasjoner indikerer at forskerne i disse bedriftene har varierte oppgaver knyttet til utvikling av bedriften generelt, og produktutvikling og innovasjon spesielt. De er gjerne hovedpersonene i interne prosjekter og i prosjekter som bedriften deltar i sammen med aktører fra universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren og evt. andre industriaktører, og de deltar i utviklingsarbeid på mange



forskjellige måter. Dette gjenspeiler våre respondentbedrifters varierte organisering av drift, utviklings- og innovasjonsarbeid.

De fleste bedrifter har utstyrt seg selv med kompetanse som er i stand til å drive det som bedriften har som kjernevirksomhet. Og de fleste bedrifter har også sin etablerte strategi og sitt etablerte handlingsmønster for å drive med utvikling. Vår refleksjon og vårt hovedinntrykk fra samtaler med de ti bedriftene utenfor samvirkene og ”blå mat”, hvorav fire bedrifter har én eller to forskere hver og seks bedrifter ikke har ansatte forskere, er at de ikke nødvendigvis skiller seg markert fra hverandre når det gjelder mønster og mekanismer for å ta i bruk forskningsbasert kunnskap. Det kan imidlertid observeres forskjeller i hyppighet og intensitet i bruk av og behov for forskningsbasert kunnskap. Bakgrunnen for det kan være knyttet til bedriftenes størrelse og bedriftenes ledelsesfokus og strategi. Store bedrifter kan ha et større behov for forskningskunnskap og –kompetanse, fordi de har mer omfattende forretningsdrift, flere aktiviteter og flere interne ressurser. Store bedrifter har i større grad strammere organisert arbeidsdeling og sannsynligvis flere utviklingsaktiviteter som løper parallelt.

Tilsvarende, bedrifter med en bevisst visjon og strategi for å øke sin økonomiske suksess ved hjelp av FoU, innovasjon og produktutvikling, kan ha større behov for forskningsbaserte kunnskapskomponenter, spesielt dersom denne ledelsesstrategien har vart en tid. De av våre respondentbedrifter som har uttalte og profilerte målsettinger om å være innovative og forskningsbaserte, er også i størst grad involvert i utvikling som inkluderer forskningskomponenter. Dette er en indikasjon på at visjoner, strategi og ledelse kan skille dyktige fra mindre dyktige bedrifter når det gjelder å ta i bruk forskningsbasert kunnskap i utvikling og innovasjon. På samme måte er det en sterk hypotese at profesjonalitet i både drift og utviklingsaktiviteter medfører økt behov for og bruk av forskning. Mekanismene er systematikk i søk etter og bruk av de beste kunnskapskomponentene. I forlengelsen av disse refleksjonene kan en anta at behovet for forskningsbasert kunnskap og forskerkompetanse relevant for matvareindustrien vil stige med en økende grad av visjonær ledelse og profesjonalisert virksomhet.

Blant de fire bedriftene som har ansatte med forskerkompetanse, er det to bedrifter som i sin rekruttering bevisst har etterspurt forskere og den kompetanse forskere kan bidra med. De to andre bedriftene som har forskere ansatt, forteller at personene ble valgt med bakgrunn i deres kompetanse totalt sett, ikke fordi de hadde forskerkompetanse. Dette bekrefter at personer med kompetanse på mastergradsnivå eller med den 3-årige høyskoleutdanningen næringsmiddelteknolog i mange tilfeller vil være tilstrekkelig for disse bedriftene.

Bedriftene med ansatte forskere rapporterer at evnen til å kommunisere med eksterne forskningsaktører er en viktig og verdifull gevinst man får ved å ansette forskere. Internt kan det imidlertid være utfordringer knyttet til samarbeid og samspill mellom forskerne og

de øvrige ansatte i bedriftene. Det krever bevisst kommunikasjon og evne til formidling. At personen ”snakker samme språk” som forskere i forskningssektoren, er uansett viktig. Men det virker viktigere at ansatte med forskerkompetanse i matproduksjon har de riktige menneskelige og sosiale egenskapene som muliggjør samarbeid med andre i bedriften enn at personen er faglig spesialisert. Her viser våre intervjuer imidlertid at bedrifter er ulike, noen trenger den spisskompetansen som forskere kan ha. Forskerkompetanse tilfører bedriften faglig tyngde. Forskere er flinkere og raskere til å fange opp og vurdere nyheter innenfor forskning. Forskere har lettere for å ha en god dialog med eksterne aktører i UoH- og instituttsektoren. Andre bedrifter vektlegger den generalistkompetanse, typisk i prosjektarbeid, som forskerkompetente ansatte kan ha. Hos et par bedrifter som har ansatte forskere, er det nettopp prosjektgjennomføringskompetansen som trekkes fram som en av de viktige egenskapene hos høyt skolerte personer.

## 4.7 Oppsummering

Det empiriske materialet indikerer at bruk av forskningsbasert kunnskap kan være viktig i matprodusenters produktutvikling, prosessutvikling og innovasjon. Men denne typen kunnskap anses ikke nødvendigvis som viktig i bedriftene. Mange bedrifter tar imidlertid strategiske grep - de ser at forskningsbasert kunnskap og forskeres kompetanse kan bidra til å takle utviklingsutfordringer. Andre bedrifter har en mer defensiv og avventende, om enn ikke negativ, holdning. Det er generelt noe komplisert og variert ved måten matvarebedrifter gjør bruk av forskning og forskerkompetanse på.

Matvarebedrifter er store innkjøpere av produkter og tjenester. Noen av disse produktene og tjenestene er ikke forskningsbaserte, andre er det. Forskere og forskning spiller da en mer indirekte rolle i matvarebedrifter. Matbedrifter som har ansatt forskere, verdsetter den spesialiserte kunnskapen og nettverkene til forskerne. Men prosjektgjennomføringskompetanse og kompetanse til å integrere forskningskunnskap med bedriftens produkter og prosesser er viktig for flere. I mange tilfeller har bedriftene utstyrt seg med tilstrekkelig kompetanse internt til å nyttiggjøre seg ekstern forskning. Da dekker utdanningssystemets fagarbeider-, bachelor- og masternivå i stor grad matvarebedrifters behov for kompetanse relatert til drift og utvikling.

Økt hyppighet og intensitet i bruk av og behov for forskningsbasert kunnskap kan knyttes til bedrifters størrelse og ledelsesfokus og –strategi. Våre undersøkelser viser at respondentbedrifter med profilerte mål om å være innovative og forskningsbaserte også i størst grad er involvert i utvikling som involverer forskningskomponenter.

## 5 Utdanningsbehov og interaksjon mellom forskning og industri

Dette prosjektets fokus ligger på *matvareindustriens* bruk av og behov for forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap. På grunn av knapphet på ressurser i prosjektet har vi ikke kartlagt i detalj systemet av kunnskapsprodusenter og kunnskapsleverandører som omgir og støtter industribedriftene. Dette kapitlet gir en avgrenset oversikt over deler av det norske kunnskaps-, forsknings- og innovasjonssystemet relatert til matvareproduksjon.

### 5.1 De viktigste aktørene i landbruks- og matrelatert forskning og utvikling i Norge

Vi har identifisert de viktigste aktørene i matrelatert forskning i Norge ved hjelp av NIFU STEP rapport nr. 24/2009 (Sundnes og Rørstad 2009). Det er en studie av ressursinnsatsen i landbruks- og matrelatert FoU i 2007. Datamaterialet er de ordinære FoU-undersøkelsene samt en spørreskjemaundersøkelse. Fiskerirelatert forskning og forskning relevant for maritime næringer er ikke inkludert. De ordinære FoU-undersøkelsene gjennomføres av Statistisk Sentralbyrå (SSB) og Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU STEP). NIFU STEP har statistikkansvaret for universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren, mens SSB har ansvaret for næringslivet. For næringslivet og instituttsektoren gjennomføres undersøkelser årlig og for universitets- og høgskolesektoren annethvert år. For flere detaljer når det gjelder FoU-statistisk metode, se vedlegg 1.

Tabell 5.1 og 5.2 viser de identifiserte aktører i henholdsvis UoH-sektoren og instituttsektoren. I UoH-sektoren ser vi at sju universiteter og sju høgskoler befinner seg på lista i tabell 5.1. Mange ulike institutter har svart at de driver med landbruks- og matrelatert forskning. Ved Universitetet i Bergen er både Institutt for økonomi og Institutt for geografi involvert, i tillegg til det mer opplagte Institutt for biologi. På Universitetet i Oslo er Senter for utvikling og miljø (SUM), tre medisin- og helsefaglige institutter samt Senter for studier av teknologi, innovasjon og kultur (TIK-senteret) involvert i landbruks- og matrelatert forskning. På Universitetet i Tromsø er et samfunnsvitenskapelig institutt samt Institutt for farmasi involvert. UMB, som en av de største aktørene i matrelatert utdanning og forskning, har seks institutter på lista. I Stavanger har hele Fakultet for naturvitenskap og teknologi svart at de driver med denne typen forskning. Og ved NTNU har også en rekke institutter og seksjoner besvart spørreskjemaet. Av svarene fra høgskolene, som er sju i antall, er Norges veterinærhøgskole den mest sentrale institusjonen.

Universitetene og høgskolene i tabell 5.1 utgjør i praksis FoU-aktørene i UoH-sektoren som det er relevant for næringsmiddelbedrifter å samarbeide med. Fra bedriftenes side

dreier dette seg både om innkjøpte tjenester og om deltakelse i forskningsprosjekter. Respondentbedriftene som vi presenterer empiri fra i kapittel 4, har oppgitt at de samarbeider med UMB, NTNU og Norges veterinærhøgskole, men vi har ikke gjennomført en uttømmende informasjonsinnhenting når det gjelder respondentbedriftenes samarbeid med enheter i UoH-sektoren.

**Tabell 5.1** *Enheter i universitets- og høgskolesektoren med landbruks- og matrelatert FoU*

Lærested	Institutt/avdeling/senter
Universitetet i Bergen	Institutt for økonomi, Institutt for geografi, Institutt for biologi
Universitetet i Oslo	Senter for utvikling og miljø (SUM), Institutt for medisinske basalfag, Institutt for allmenn og samfunnsmedisin, farmasøytisk institutt, Senter for studier av teknologi, innovasjon og kultur (TIK)
Universitetet i Tromsø	Institutt for planlegging og lokalsamfunnsforskning, Institutt for farmasi
Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)	Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, Institutt for økonomi og ressursforvaltning, Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap, Institutt for matematiske realfag og teknologi, Institutt for naturforvaltning, plante- og miljøvitenskap
Universitetet i Stavanger	Fakultet for naturvitenskap og teknologi
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)	Institutt for bygg, anlegg og transport, Institutt for bioteknologi, Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, Seksjon naturhistorie, Vitenskapsmuseet, Institutt for sosiologi og statsvitenskap, Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, Institutt for kjemisk prosesseteknologi, Institutt for energi- og prosesseteknikk
Norges Handelshøyskole	Institutt for strategi og ledelse
Norges veterinærhøgskole	Institutt for basalfag og akvamedisin, Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi, Institutt for produksjonsdyrmedisin
Universitetet i Agder	Institutt for folkehelse, idrett og ernæring, Fakultet for teknologi og realfag
Høgskolen i Finnmark	Avdeling for nærings- og sosialfag
Høgskolen i Bergen	Avdeling for lærerutdanning – naturfagseksjonen, Avdeling for lærerutdanning – samfunnsfagsseksjonen
Høgskolen i Hedmark	Avdeling for skog- og utmarksfag
Høgskolen i Nord-Trøndelag	Avdeling for landbruk og informasjonsteknologi
Høgskolen i Ålesund	Institutt for biologiske fag

Tabell 5.2 lister opp enheter i instituttsektoren som har svart at de har landbruks- og matrelatert FoU. Vi ser at både aktører som vi oppfatter som naturlige i denne sammenhengen, som Matforsk, Nordconserv og Veterinærinstituttet, er med. Men vi ser også at tabellen inkluderer institutter som vi ikke umiddelbart tenker på som enheter med landbruks- og matrelatert FoU. Våre respondentbedrifter, presentert i kapittel 4, har nevnt Bioforsk, NOFIMA og Veterinærinstituttet som samarbeidspartnere.

**Tabell 5.2** Enheter i instituttsektoren med landbruks- og matrelatert FoU

Institutttype		
Primærnæring	Institusjon med FoU	Andre forskningsinstitutter
Bioforsk	Nasjonalt folkehelseinstitutt	Fridtjof Nansens institutt
NOFIMA (tidligere Matforsk AS, Norconserv AS)	Norsk landbruksrådgiving	Møreforskning
Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning	Norsk treteknisk institutt	Nordlandsforskning – samfunnsvitenskap
Norsk institutt for skog og landskap	Papir- og fiberinstituttet AS	Norsk institutt for by- og regionforskning
Norsk senter for bygdeforskning	Senter for økonomisk forskning AS	Norsk institutt for vannforskning
Veterinærinstituttet	Statistisk sentralbyrå	SINTEF Energiforskning AS
		Statens arbeidsmiljøinstitutt
		Trøndelag forskning og utvikling AS

### Fiskeri- og oppdrettelatert UoH og FoU

Som nevnt, fiskerirelatert og oppdrettsrelatert FoU er ikke inkludert i datagrunnlaget og tabellene 5.1 og 5.2. Bakgrunnen er at det er Landbruks- og matdepartementet som har etterspurt utredningen som NIFU STEP har gjort (Sundnes og Rørstad 2009). Ansvaret for såkalt ”blå mat” ligger under Fiskeridepartementet. Den politisk-administrative delingen av ansvaret for ”blå mat” og landbruksrelatert eller landbasert mat er nylig integrert i den største matrelaterte forskningsaktøren i Norge, NOFIMA. Både matfaglige og faktiske forhold gjør at delingen er kunstig, og det er det som ligger til grunn for integreringen av fiskerelatert og landbasert FoU i NOFIMA. Det er Akvaforsk, Fiskeriforskning, Matforsk og Norconserv som nå har gått sammen og dannet NOFIMA (med avdelingene marin, ingrediens, mat og marked). Fortsatt vil det være Landbruks- og matdepartementet på den ene siden og Fiskeridepartementet på den andre siden som har ansvaret for de to sektorene rent politisk.

En av våre respondenter, som arbeider innenfor fiskeri- og oppdrettsbasert virksomhet, nevner et bredt spekter av institusjoner i UoH- og instituttsektoren som aktive innenfor forskning på fisk og sjømat. I tillegg til NOFIMA-systemet nevnt over, inkluderer vår respondent universitetene i Bergen, Tromsø, Oslo og på Ås (UMB), Trondheimsmiljøene NTNU og SINTEF samt flere regionale høyskoler og forskningsinstitutter (Møreforskning, Nordlandsforskning).

Av betydningsfulle forskningsaktører som i hovedsak arbeider innen ”blå mat” er Havforskningsinstituttet den største innenfor ressursforvaltning, havmiljø og havbruk i Norge. Videre er det tidligere Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt, nå Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), et forskningsinstitutt med administrative oppgaver. NIFES er også rådgivende organ for Fiskeridepartementet i ernærings spørsmål

knyttet til sjømat. Tidligere Norges fiskerihøgskole, som nå er Fakultet for biovitenskap, fiskeri og økonomi ved Universitetet i Tromsø, har høyere utdanning og forskning innenfor fiskeri- og havbrukstematikk. Matrelatert forskning foregår også på Norsk institutt for naturforskning (NINA) og på Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Som den siste institusjonen i denne ikke-uttømmende oversikten over den norske matrelaterte forskningssektoren nevner vi SINTEF Fiskeri og havbruk, som representerer bred faglig kompetanse og bransjekunnskap innenfor utnyttelse av fornybare marine ressurser.

## 5.2 Utdanningsprogram rettet inn mot matvaresektoren

Dette avsnittet er en nylig oppdatert opplisting av matrelaterte studietilbud fra universiteter, vitenskapelige høyskoler, statlige og private høyskoler på bachelor- og mastergradsnivå inkludert profesjonsstudier. Metoden som er brukt, er manuell innsamling ved hjelp av internett. Informasjonen er fra hjemmesidene til alle lærestedene som ifølge Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) har produsert bachelor/mastergrader i 2007. Vi har registrert hvilke bachelor- og masterprogrammer som tilbys per desember 2008/januar 2009. Oversikten i tabell 5.3 gir en oversikt over institusjonene og hvilket nivå det tilbys utdanning på.

**Tabell 5.3** *Det norske tilfanget av matrelatert utdanning på bachelor- og masternivå*

Institusjon	Utdanningsnivå
Universitetet i Oslo	Bachelor og master
Universitetet i Bergen	Bachelor og master
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)	Bachelor og master
Universitetet i Tromsø	Bachelor og master
Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)	Bachelor og master
Universitetet i Agder	Bachelor
Norges veterinærhøgskole (NVH)	Master/profesjon
Høgskolen i Bodø	Bachelor og master
Høgskolen i Nord-Trøndelag	Bachelor
Høgskolen i Sør-Trøndelag	Bachelor
Høgskolen i Bergen	Bachelor
Høgskolen i Akershus	Bachelor og master
Høgskolen i Hedmark	Bachelor
Høgskolen i Ålesund	Bachelor

Det er i hovedsak de store norske lærestedene, universitetene, som har utdanningstilbud på både bachelor- og masternivå. Det er også disse store som tilbyr flest typer matrelatert utdanning. På Universitetet i Oslo er det i hovedsak bachelor- og masterutdanninger på emneområdet ernæring som tilbys. På Universitetet i Bergen tilbys det både bachelor- og masterutdanninger i biologi, havbruksbiologi og molekylærbiologi, samt ulike ernæringsfag. NTNU har et tyngdepunkt på biologi, bioteknologi og akvakultur. Universitetet i Tromsø har et variert tilbud innenfor blant annet arktisk naturbruk og landbruk, biologi, fiskerifag, marin bioteknologi. En detaljert oversikt finnes i vedlegg 2 til

rapporten. Oversikten er ikke uttømmende. Utdanningene er valgt ut med grunnlag i utdanningenes tittel og ikke ved hjelp av en vurdering av innhold eller læreplan. Det er dermed en skjønnsmessig vurdering av matrelevante utdanninger.

Matrelatert forskerutdanning er et hovedsatsingsområde for den såkalte Matalliansen som er et institusjonalisert samarbeid mellom aktørene på Ås i Akershus, UMB og NOFIMA. Matrelaterte problemstillinger på doktorgradsnivå kan etableres på svært mange fagområder, kanskje spesielt fagområder som biologi, akvakultur, fiskerifag osv. Næringsph.d.-ordningen i Norges forskningsråd, som løper som prøveordning fra 2008-2012, gir nå en utvidet mulighet for forskerutdanning med forankring i bedrifter. En av målsettingene med ordningen er å sørge for at doktorkompetansen som genereres, blir mest mulig relevant for kompetansebehovet i bedriftene.

### **5.3 Nettverk og samarbeid mellom UoH, instituttsektoren og matvareindustrien**

Matproduksjon i Norge preges av historisk etablerte og institusjonaliserte strukturer, spesielt rundt produksjon av kjøtt og kjøttvarer og meierivarer. Store deler av kjøtt- og eggproduksjon og meierivarebasert produksjon, fra jord til bord, er samvirkebasert, dvs. eid av bøndene og aktørene som leverer råvarene. Samvirkene har etablert omfattende systemer hvor tjenester basert på kunnskap og praktisk erfaring fra alle deler av verdikjedene danner grunnlaget for informasjonsformidling, kursing og forskning og utvikling knyttet til de store og viktige temaer som er grunnleggende for fornuftig produksjon av mat. Temaene inkluderer helsearbeid, sjukdomsbekjempelse, dyrevelferd, mattrygghet, medisinbruk, husdyrfaglige problemstillinger osv. Strenge regler for matvaresikkerhet, kvalitet og helse i alle ledd av matproduksjonen har gjort at også byråkrati og tilsynsmyndigheter må ha høy kompetanse.

Informasjonen fra våre respondentbedrifter dokumenterer at en viktig del av deres aktiviteter innebærer å finne sin plass og høste kunnskap fra disse systemene av mer eller mindre institusjonalisert interaksjon mellom industri, forskningsinstitutter og leverandører av tjenester, kunnskap og kompetanse. Vi vil i det følgende presentere noen eksempler på interaksjonsarenaer som våre respondentbedrifter opererer eller kan operere på.

#### **Norges forskningsråd og europeisk FoU- finansiering**

Norges forskningsråd har en rekke programmer som finansierer forskning og utvikling relatert til matproduksjon i Norge. HAVBRUK, HAVKYST og Matprogrammet er blant de viktigste bransjerettede programmene som adresserer fiskerinæringen, oppdrettsnæringen og hele verdikjeden fra forbruker til primærproduksjon for landbruksbasert matproduksjon og sjømat. Matvareindustriens deltakelse i disse programmene er både som prosjektledere og som prosjektdeltakere i samarbeidsprosjekter mellom forskningsinstitutter, tjenestebedrifter og industribedrifter. De mest relevante prosjekttypene inkluderer kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB) og

brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP). Det avsettes årlig midler øremerket forskning over jordbruksavtalen (JA). Midlene skal være brukerfinansiering av kollektiv art og bidra til å øke næringens andel av forskningsfinansieringen. Formålet med midlene er å bidra til å dekke opp avtalepartenes (Landbruks- og matdepartementet, Norges Bondelag, Norsk Bonde- og Småbrukarlag) behov for FoU med hovedvekt på anvendt kunnskap. Midlene fordeles etter åpen utlysning, enten som egen utlysning eller som fellesutlysning med programmer i Forskningsrådet, først og fremst Matprogrammet og ArealTre-programmet (se [www.slf.dep.no](http://www.slf.dep.no) og [www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)).

Men FoU og innovasjon i matvaresektoren støttes også gjennom noen bredere definerte programmer i Forskningsrådet, for eksempel VRI-programmet (Virkemidler for regional FoU og innovasjon) som har regionalt fokus. Virkemidlene i VRI-programmet inkluderer støtte til bedrifters behov for kompetanse gjennom utleie av fagkompetanse, såkalt kompetansemekling. Det inkluderer også støtte til studentoppgaver i bedrifter, hospitering av forskere i bedrifter eller hospitering av næringsdrivende i FoU-miljøene. VRI kan også støtte bruk av folk fra næringslivet i undervisning og utvikling av undervisningstilbud. VRI støtter også regionalutvikling gjennom foresight og samlende næringsstrategiprosesser.

Matvarerelatert FoU i Norge er også tema i andre programmer og nettverk som finansieres gjennom Forskningsrådet. EUREKA, som er et omfattende europeisk virkemiddel for nettverk for markedsorientert FoU, har etablert en rekke klynger og paraplyer innenfor viktige bransjer og teknologier, deriblant bioteknologi, landbruk og marine ressurser og teknologi knyttet til landbruksbasert mat. EUREKA er ment å supplere EUs FoU-, teknologi- og innovasjonsvirkemidler, som har sitt tyngdepunkt i EUs rammeprogrammer. For nærmere informasjon om norsk deltakelse i EUs rammeprogrammer, se Forskningsrådets nettsider ([www.forskningsradet.no/no/EUforskning](http://www.forskningsradet.no/no/EUforskning))

### **Innovasjon Norge**

Innovasjon Norge har en rekke virkemidler som støtter matrelatert innovasjon og næringsutvikling. Matprogrammet er det mest sentrale for bedrifter i næringsmiddelindustrien og landbruket. Det fokuseres på nye muligheter for norsk landbruk. Næringsmiddelbedrifter støttes på frittstående grunnlag, men det legges også opp til støtte til prosjekter som spiller på samarbeid mellom flere bransjer, spesielt mat og reiseliv. Matprogrammet stiller til rådighet alle virkemidlene i Innovasjon Norge, blant annet tilskudd og lån til idéutvikling, etablererfasen, bedriftsutvikling, markedsutvikling, produktutvikling og investeringer i nybygg og ombygging. Innovasjon Norge fokuserer lokalt og regionalt ved hjelp av en velutviklet distriktsorganisering. Overordnede strategier og handlingsplaner samt prosjekter med en nasjonal eller bransjeoverbyggende profil utvikles ved hovedkontoret i Oslo. Innovasjon Norge har ca. 40 kontorer i om lag 30 land. Dette nettverket kan norske bedrifter henvende seg til for å finne egnede eksportmarkeder eller FoU-miljøer som kan bidra med kompetanse.



Innovasjon Norge gir på sine nettsider bedrifter og interesserte mataktører tilgang til et omfattende nasjonalt nettverk av matkontakter, kompetansenettverk, relevante samarbeidspartnere og kompetansemiljøer. I tillegg til de fylkesvise matkontaktene i Innovasjon Norge, listes kontaktinformasjon til fylkenes FMLA (Fylkesmannens Landbruksavdeling). Lista under in-kluderer samarbeidspartnere og kompetansemiljøer som Innovasjon Norge fokuserer på som relevante aktører for bedrifter å henvende seg til.

<b>Relevante matrelaterte samarbeidspartnere og kompetansemiljøer (Innovasjon Norge)</b>
Matmerk, Oslo
Bioparken, Ås
NBL - Næringsmiddelbedriftenes landsforening
Norsk Bygdeturisme og Gardsmat, Oslo, Norsk Gardsost
Mattilsynet / Statens næringsmiddeltilsyn
Norges Bondelag, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, Norsk Landbrukssamvirke
Statens landbruksforvaltning, Statens næringsmiddeltilsyn, Kommunale tilsyn i kommunen
Rogalandsforskning, Nordlandsforskning, Norsk senter for bygdeforskning, Norsk institutt for Landbruksøkonomisk forskning (NILF)
SIVA, Norges forskningsråd, Verdiskaping i norsk næringsliv (VINN)
Patentstyret
Norsk Investorforum
Eksportutvalget for fisk
Merkurprogrammet
Opplysningskontorene for kjøtt, for frukt og grønnsaker og for egg og hvitt kjøtt
Fagsenteret for kjøtt
Norges Vel
Landkreditt
Norsk Turistutvikling

### **Nettverk med sterk forankring i UoH- og instituttsektoren**

Norske næringsrettede virkemidler for støtte av FoU, innovasjon, kompetanseheving, entreprenørskap osv. preges av fokus på betydningen av nettverk. Det kan virke som om både politikktutforming og virkemiddelaktørene har tatt inn over seg at kontaktinformasjon er viktig for aktører som har et kunnskaps- og kompetansebehov. Nettverksaktiviteter for matvareindustrien springer for eksempel ut av sentrale aktører i UoH- og instituttsektoren. Med navnet Matalliansen har UMB og NOFIMA (tidl. Matforsk og Akvaforsk) gått inn i et forpliktende samarbeid for bedre å utnytte sine ressurser innenfor forskning, utvikling og utdanning på næringsområdene næringsmidler og fiskeoppdrett. Matalliansen bidrar til at oppdragsgivere (for eksempel bedrifter) får tilgang på faglige ressurser og infrastruktur på tvers av institusjonsgrensene. Alliansen medfører at næringsmiddel miljøet på Ås er en betydningsfull aktør i nasjonal og internasjonal forskningssammenheng. Målet er å være en attraktiv prosjektpartner. Samarbeidet er med på å koordinere og styrke innsatsen både innenfor forskning og utdanning på næringsmiddelområdet. Gjennom Matalliansen står

norske aktører sterkere internasjonalt. Næringsmiddelindustrien har mulighet til å møte de store utfordringene sektoren står overfor. Hensikten er også å høyne kvaliteten på og omfanget av forskningen, høyne nivået på undervisning og bedre utdanningstilbudet på næringsmiddelområdet. Partene i Matalliansen skal ha ansvaret for kandidat- og forskerutdanning på næringsmiddelområdet. Partene har også ansvar for å bidra med oppdrags- og konsulentvirksomhet rettet mot næringsmiddelindustrien. Dette inkluderer også ansvar for etterutdannings- og videreutdanningsaktivitet.

En annen nettverksaktivitet drives også fra NOFIMA. Det er det såkalte nettverksprogrammet, som arbeider for ulike matrelaterte nettverk bestående av 5-10 bedrifter med 1-3 deltakere fra hver bedrift. Det fokuseres på faglig begrensede temaer. Nettverkene møtes vanligvis 3-5 ganger i året. Samlingene består av forelesninger, praktiske øvelser og erfaringsutveksling. Målet er å hjelpe bedrifter til mer effektive produksjonsmetoder og høyere produktkvalitet på eksisterende og nye markeder. Bedriftene betaler hver om lag 20 000 kroner i deltakeravgift, men dekker egne direkte utgifter og timekostnader selv. Resten finansieres over Nettverksprogrammet for næringsmiddelindustrien gjennom Innovasjon Norge. Hver bedrift utfører et prosjekt i løpet av nettverksperioden, alene eller i samarbeid med andre bedrifter. Alternativt kan man bli enige om et felles prosjekt eller en problemstilling som alle skal jobbe med.

## **5.4 Oppsummering**

Utdannings-, forsknings- og innovasjonssystemet relatert til matvareproduksjon representeres av et bredt tilfang av UoH-institusjoner og forskningsinstitutter over hele Norge. Matrelatert forskning og kunnskapsgenerering er knyttet til utviklings-, monitorerings- og beredskapsarbeid av nasjonal betydning. Det dreier seg om ressursforvaltning, ernæringstematikk og matsikkerhet. Videre dreier det seg blant annet om dyrefór, dyrevelferd og dyrehelse og ulike typer kvalitetsproblematikk. Matrelatert forskning er med dette innrettet både mot bransjens behov for sikkerhet og kvalitet og bedriftenes behov for problemløsning og utvikling. En lang rekke støttende aktører fungerer som samarbeidspartnere til bedrifter på lokalt, regionalt og nasjonalt plan. Vi har nevnt Norges forskningsråd som sentral aktør for finansiering av forskning og utvikling relatert til matproduksjon i Norge. Næringsrettede virkemidler nasjonalt for støtte av FoU, innovasjon, kompetanseheving, entreprenørskap osv. preges av fokus på betydningen av nettverk. Disse nettverkene har sterk forankring i UoH- og instituttsektoren.

## 6 Konklusjoner og refleksjoner

Denne rapporten belyser problemstillinger knyttet til matvareindustriens behov for forskerkompetanse og bruk av forskningsbasert kunnskap. Dette avsluttende kapitlet diskuterer funnene i lys av de fire problemstillingene som prosjektbeskrivelsen skisserer.

1. Hva er status for forskerkompetanse i matvareindustrien?
2. Hva er bransjens nåværende og framtidige behov for forskerkompetanse?
3. Hva er status for og betydningen av interaksjon mellom bransjen og UoH-institusjonene?
4. Hvordan kan bransjen sikre framtidig behov for forskerkompetanse?

### 6.1 Forskerkompetanse i matvareindustrien

De fire problemstillingene berører for så vidt definisjonen av begrepet forskerkompetanse i denne sammenheng: *Omfanget av personer med forskerkompetanse i matvarebransjen og bransjens behov for personer med forskerkompetanse.*

Hva er så status for forskere i matproduksjon? Statistikken viser at godt under 100 personer med forskerkompetanse er ansatt i matvareindustrien. Behovet for forskerkompetanse kan se begrenset ut. Våre tidsserier viser imidlertid at matvareproduserende foretak har hatt en kraftig vekst i antallet forskerkompetente de siste 8-10 årene, fra 34 personer i 1999 til 78 i 2007. Dette indikerer at matvareproduksjon er inne i en rivende utvikling hva angår kunnskapsintensitet. Trenden er statistikkbasert, våre funn fra samtaler og intervjuer med bedriftene i dette prosjektet avdekker derimot at det ikke er et sterkt økende behov for å ansette personer med forskerkompetanse i oppdrettsnæringen og i næringsmiddelproduksjon. Dette gjelder også de bedriftene vi har vært i kontakt med som kan sies å være mest aktuelle for personaløkning på forskersiden.

Et gjennomgående poeng i denne rapporten er følgende: Mange bedrifter jobber systematisk og hardt med produktutvikling og andre typer utvikling hvor avanserte kunnskapskomponenter er viktig. For noen bedrifter betyr dette at det er behov for mer forskningsbasert kunnskap, *enten gjennom ansettelse eller gjennom innkjøp og samarbeid.* For andre bedrifter betyr dette behov for andre typer tjenester, testtjenester, markedsundersøkelser osv. I lys av dette har vi i vår kontakt med matvarebedrifter lagt vekt på ikke bare å berøre bedriftenes behov for intern forskerkompetanse, men også deres eksisterende og framtidige behov for forskningskunnskap fra innkjøp eller gjennom annet samarbeid.

### 6.2 Sammenlikning med andre næringer

Når vi sammenlikner med andre næringer, er imidlertid forskerkompetente personer som andel av det totale antallet FoU-personalet overraskende høyt i matvarebransjen, både i forhold til i næringene mekanisk industri og kommunikasjonsutstyr, medisinske apparater og måleutstyr. Dette reflekterer sannsynligvis det faktum at andre næringer også har svært

varierende behov for intern forskerkompetanse. Økningen i antall personer med forskerkompetanse i matvareindustrien har vært sterk de siste 10 årene og kan knyttes til en jevn produksjon av personer med høy, relevant kompetanse for næringsmiddelindustri og oppdrett, som alltid vil være attraktive for noen bedrifter i næringen. Våre funn avdekker at dette er mennesker med fagkunnskap, forskningskunnskap, oversikt over forskningsfronten, nettverks- og samarbeidsegenskaper, men også med andre viktige profesjonelle kvalifikasjoner, for eksempel prosjektarbeidskompetanse. For noen bedrifter er fagkompetansen hos forskeren det viktigste. For andre bedrifter er det de særskilte kvalifikasjonene som gjør personer med forskerkompetanse attraktive. I de fleste tilfeller knytter ansatte forskere bedriftene mer intimt mot UoH- og instituttsektoren og forskningsbasert kunnskap.

### **6.3 Intern eller ekstern forskerkompetanse**

Det er imidlertid ikke *intern* forskerkompetanse dette handler om dypest sett. Det interessante i denne sammenhengen er om næringsmiddelbedrifter og oppdrettsbedrifter har tilstrekkelig kompetanse til å gjøre bruk av aktuell, relevant forskningsbasert kunnskap. Dette kan, som presentert i kapittel 5, skje på en rekke ulike måter. Dette er bakgrunnen for at problemstillingene i dette prosjektet er sammenvevd.

Status for forskerkompetanse i næringsmiddel- og oppdrettsbedrifter kan se dårlig ut ved telling av antall forskere, men kan likevel tolkes som tilfredsstillende fordi bedriftene har utstyrt seg med tilstrekkelig kompetanse til å skaffe seg den forskningsbaserte kunnskapen de trenger.

Både det nåværende og framtidige behovet for forskerkompetanse kan dermed være høyt uten at bedriften har planer om å ansette noen med forskerkompetanse. Og det er nettopp dette problemstilling 3 dreier seg om; interaksjonen mellom bedrifter og kunnskapsproduserende aktører rundt bedriften, som forklarer hvorfor og hvordan dette kan være tilfellet. Våre observasjoner viser at betydningen av samarbeid mellom bedrifter i bransjen og universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter er stor, uavhengig av om bedriftene har ansatt forskere.

### **6.4 FoU-personale og ”personer som arbeider med FoU”**

I kapittel 3 belyste vi måleproblematikk knyttet til statistikken, for eksempel om den fanger opp forskere som er ansatt i separate organisatoriske enheter i umiddelbar nærhet av industrien, men som kan være definert som ulike typer tjenesteytende virksomhet. Et annet viktig aspekt er at mønsteret i matvarebedrifter er at personer med annen kompetanse enn forskerkompetanse arbeider med utvikling og innovasjon. En indikasjon på dette gis i tabell 3.3 og 3.4, side 18-19, hvor bare 5-6 prosent av totalt FoU-personale i næringen næringsmidler og oppdrett har forskerkompetanse. Det er derfor en nærliggende hypotese

at utviklingsaktivitet, som også innebærer at bedriften skaffer tilgang til og anvender forskningsbasert kunnskap, skjer som del av drift.

Våre respondentbedrifter organiserer utviklingsaktiviteter med stor variasjon. Det kan foregå i dedikerte avdelinger og separate enheter som kalles FoU-avdelinger eller i produktutviklingsavdelinger, eller det kan foregå på tvers av avdelinger og da under navn som ikke har med utvikling eller forskning å gjøre. Noen bedrifter utgiftsdefinerer utviklingsaktivitet i etterkant, når man vet om aktiviteten kastet av seg eller ei.

## 6.5 Et sektorbasert kompetansesystem

Dette prosjektet har primært forholdt seg til *bedriftene* i næringslivet. Det er imidlertid et faktum at så snart man beveger seg ut i empirien og spør om hvordan bedrifter tar i bruk ny kunnskap, spesielt forskningsbasert kunnskap, så dukker konturene av et *sektorbasert kompetansesystem* opp, eller flere sektorbaserte kompetansesystemer. Dette er direkte relevant for dette prosjektets tredje problemstilling som spør om status og betydning av interaksjon mellom bransjen og aktører i UoH- og instituttsektoren. Vi observerer over hele linja, dvs. i de samvirkebaserte delsektorene (meieri, kjøtt, egg, fjørfe), i oppdrettsrelatert virksomhet og i det vi har kalt annen matvareproduksjon, at både forretningsbasert og prosjekt- og samarbeidsbasert interaksjon er en helt sentral del av matvareprodusenters utvikling og drift.

*Samarbeidskonstellasjoner* mellom bedrifter og UoH og instituttsektoren er hovedmønsteret når det gjelder forskningsaktiviteter i matvarebransjen. Dette preger prosjekter som finansieres av Norges forskningsråd, Innovasjon Norge eller EUs rammeprogrammer. Supplerende midler kommer fra Jordbruksavtalens forskningsmidler. Forskningsfinansiering skjer også gjennom Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond.

### Det meieribaserte samvirket

I den samvirkeide meieribaserte sektoren har vi indikasjoner på at det viktigste utbyttet av å ansette forskere er at man får personer med kunnskap og kompetanse om forskningsfronten. Selv om Norges største aktør i denne sektoren har et eget FoU-senter, har bedriften behov for å koble seg opp mot nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer og internasjonal forskningskunnskap. Forskere internt har gjerne oversikten, med hensyn til hva som mangler av kunnskapsgrunnlag på ulike områder. Dessuten stiller forskere gjerne med sine nettverk fra studier og prosjekter. Dette gir forskere kontakt med personer med utfyllende kompetanse på høyt nivå. Nettverk til forskere med erfaring fra industrielt samarbeid og innsikt i industrielle behov, har også blitt vektlagt. Dette indikerer et behov for ikke bare høy faglig kvalitet på bestemte områder, men også behov for at forskere som er med på industrielt orienterte prosjekter har innsikt i industrielle behov samt er kompetente prosjektmedarbeidere.

## **Kjøtt- og eggsmvirkene**

Kjøtt-, egg og fjørfesamvirkene er også organisert med forskningsbaserte aktiviteter i tilknytning til Norges største aktør og i organisasjoner i umiddelbar nærhet av aktørene i bransjen. Formidling, kursing og opplæring mot eierne av samvirket, bøndene, er like viktig som mot de aktørene som mottar og foredler kjøttprodukter. Dette er i høy grad forskningsbaserte aktiviteter som etablerer kunnskap og kompetanse som kommer både den industrielle kjøttproduksjonen og bøndenes aktiviteter og systemer på gården til gode.

## **Oppdrettsbasert**

Våre respondentbedrifter i og rundt oppdrettsnæringen viser at to diametralt ulike strategier, én som inkluderer og én som ekskluderer ansatte forskere, kan ha suksess. Dette er to bedrifter som etterspør og anvender forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap på hver sin måte. Den enes visjon og aktivitet vil medføre økning i statistikken over antall forskerkompetente ansatte i oppdrettsindustrien. Den andres strategi øker eller opprettholder behovet for forskerkompetanse hos aktører som er aktuelle som leverandører og samarbeidspartnere. Eksemplene illustrerer betydningen av visjonær ledelse og tilhørende strategier, samt implikasjonene for kunnskapsgenererende aktører. De illustrerer også måleproblematikk. Skal man telle forskere relevant for matsektoren, bør også forskere hos samarbeidende aktører kartlegges.

## **6.6 Balanse mellom kompetansetyper**

Resultatene fra matvarebedriftene viser et variert bilde av betydningen av forskerkompetanse. I de bedriftene som har ansatt forskerkompetente personer, vektlegges betydningen av den høye faglige, spesialiserte kompetansen disse personene kan bidra med. Relatert til dette er evnen som forskerskolerte har til å kommunisere med likesinnede i UoH- og instituttsektoren spesielt. Mest interessant i et utdannings- og forskningspolitisk lys er likevel respondentenes vektlegging av prosjektgjennomføringskompetanse samt både innsikts-, erfarings- og ferdighetsbasert kompetanse til å samhandle med personer i bedriften som arbeider med tekniske deler av drift og utvikling. Det er slike kompetanser og egenskaper som gjør at personer med formell kunnskap på masternivå og bachelornivå ofte er like viktige som og viktigere enn forskerkompetente for en bedrift. Dette gjelder spesielt når den forskerkompetente mangler erfaringsbaserte ferdigheter og kompetanse relevant for bedriften. "Forskerkompetanse" kan favne ulike kompetanser, noe som betyr at det ikke alltid er de mest spesialiserte kunnskapskomponentene i forskeres kompetanse som er viktigst. Med andre ord, det hjelper ikke med mange ansatte med universitetseksamen dersom ikke det finnes kompetanse som kan integrere mer avansert kunnskap med eksisterende produkt- og prosesskunnskap i bedriften. Bedrifter er avhengig av en balanse mellom ulike kunnskaps- og kompetansetyper. Dette representerer en utfordring for UoH-sektoren.

## 6.7 Bransjens framtidige behov for forskerkompetanse

Vi har poengtert følgende med grunnlag i observasjoner fra de samvirkebaserte delene av matvaresektoren, fra deler av fiske- og oppdrettsbasert matproduksjon og fra andre matvareprodusenter: Å satse på organisert FoU ser ut til å gi økt gevinst i hele verdikjeden fordi FoU-aktiviteter involverer alle sentrale aktører som bidrar til å opprette og beholde ønsket kvalitet - fra jord/hav til bord. Bedrifter med en *bevisst og forankret FoU-strategi* stiller klart med de beste betingelsene for å engasjere og gjøre bruk av forskere fra UoH- og instituttsektoren. Begge strategier og tilhørende arbeidsmåter, altså forskningsbasert utvikling og innovasjon *med eller uten ansatte forskere*, øker etterspørselen etter forskere.

Visjoner, strategier og ledelsesfilosofi er begreper som bedrifter og deres ledere fyller med ulikt innhold. Det er fullt mulig for en bedrift å bestemme seg for å bruke mer forskning i sin drift og utvikling og eventuelt ansette personer med forskerutdanning. På samme måte, og kanskje mer innenfor "normalen" av det bedrifter i matvarebransjen gjør, er det en vanlig ledelsesstrategi å etablere mål om produktutvikling og innovasjon uten at forskning nevnes som spesiell faktor. Det kan se ut som om visjoner, strategi og ledelse kan skille dyktige fra mindre dyktige bedrifter, når det gjelder å ta i bruk forskningsbasert kunnskap i utvikling og innovasjon. Profesjonalitet i utviklingsaktiviteter medfører økt behov for og bruk av forskning. Mekanismene er systematikk i søk etter og bruk av de beste kunnskapskomponentene.

I debatten om mer forskning i næringslivet er argumentet at forskning burde være en større del av bedriftenes strategi for å utnytte sitt innovasjonspotensial. Det er imidlertid et faktum at forskningsbasert eller forskningsinformert innovasjon representerer kostnader og risiko for bedriftene. I noen tilfeller opplever bedriftene at forskning kun bidrar til kompetansebygging, som i beste fall kan få langsiktig betydning. Bedrifter har sannsynligvis alltid et uutnyttet innovasjonspotensial. Indikasjoner fra våre respondenter er at bedrifter som gjør innovasjonsarbeidet strategisk basert og systematisk, vil øke sine behov for forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap.

Om eksisterende kapasitet og kompetanse i UoH- og instituttsektoren er tilstrekkelig for å dekke et økende behov for forskerkompetanse i industrien, kan ikke dette prosjektet svare på. Matrelatert kunnskap inkluderer en svært omfattende tematikk som selv ikke de største industrielle forskningsaktører klarer å dekke med interne ressurser. Forskningsbasert kunnskap for matproduksjon har både direkte og indirekte samfunnsmessig betydning og krever etter alt å dømme økt aktivitet på alle områder av samfunnet, både i industriell virksomhet, i tjenesteyting og i utdanning og forskning.

## 6.8 Bør matvaresektoren øke sin forskningsintensitet?

Vi har beskrevet matvaresektoren som lite forskningsintensiv når man måler gjennomsnittlig forskningsinnsats som andel av omsetning i hele sektoren. Det er et interessant spørsmål om matvaresektoren kan bli mer forskningsintensiv. Spørsmålet er knyttet til sektorens (industriens) evne til å tenke strategisk rundt FoU og øke sin FoU-innsats internt. I lys av resultatene fra dette prosjektet er spørsmålet også knyttet til matvarebedrifters bruk av FoU. Økning av intern FoU-innsats ville gi høyere forskningsintensitet ved bruk av indikatoren gjennomsnittlig FoU-innsats som andel av omsetning, vel og merke dersom omsetningen i hele sektoren er stabil. En økt bruk av forskningskunnskap gjennom samarbeid vil imidlertid ikke slå ut på samme indikator.

Det argumenteres ofte for at forskningsinnsatsen må økes. Tanken er at økt bruk av denne typen kunnskap reflekterer kunnskapsbaserte framskritt i sektoren. Man bør imidlertid være bevisst på hvilken indikator man legger til grunn i argumentasjonen. Den nevnte aggregerte indikatoren ”gjennomsnittlig forskningsinnsats som andel av omsetning” er for det første avhengig av omsetningsutviklingen, som nevnt. For det andre gir denne indikatoren bare en del av sannheten. Betydningen av innkjøpt FoU og FoU ervervet gjennom samarbeid, som vi har fokusert på i denne rapporten, samt det vi har nevnt av problematikk når det gjelder å måle både intern og innkjøpt FoU, bidrar til at man ikke uten videre kan vite hvordan status og utvikling er for FoU relevant for matproduksjon. Ut fra resultatene i dette prosjektet kan det argumenteres for at økt forskningsinnsats i matvaresektoren nettopp må måles i et sektorperspektiv som inkluderer både industrien, institutt- og UoH-sektoren, samt relevant tjenesteyting.

Hva er da mulige konsekvensene av liten grad av egenutført forskningsinnsats? Hva er konsekvensene av at bedriftene ikke ser potensialet i høyt utdannede mennesker? Og hva er eventuelt potensialet ved økt innsats? Hvilke tema og områder kan vektlegges hos politikktutformere og ledere? Våre funn antyder at tilsetting av ph.d-kandidater kan bidra til å etablere forsknings- og utviklingsaktivitet i bedrifter som ikke har hatt det før. Våre resultater indikerer at forskningsinnsatsen kan økes internt i bedrifter, men ikke i alle bedrifter. Mange matvarebedrifter er skrudd sammen på en måte som gjør det helt uaktuelt å ansette forskere, gitt gjeldende organisering. Men vår empiri indikerer også at forskningsinnsatsen i instituttsektoren, i UoH-sektoren og i relevant tjenesteytende virksomhet er svært viktig. Behovet for en økning av forskningsinnsats utenfor bedriftene, i UoH og institutter, er ikke mulig å vurdere med resultater fra dette prosjektet. Men våre resultater angir faktorer som må ligge til grunn for at matvaresektorens bedrifter skal kunne nyte godt av forskningen som skjer i UoH- og instituttsektoren. Dette skjer gjennom ulike typer samspill, ved innkjøp av FoU, ved felles FoU-prosjekter samfinansiert eller finansiert av offentlige eller andre forskningsfinansierende aktører, etc.



## 6.9 Kulturelle faktorer som betingelse for samspill

Vi har vist til at utdanning av kandidater og forskere innenfor næringsmiddelfag og andre relevante fagområder (se kapittel 5.2) er essensielt for påfyll av relevant kompetanse i alle deler av kunnskapssystemet. Et annet sentralt virkemiddel er selvsagt utvikling og finansiering av problemløsende og kunnskapsgenererende samarbeidsprosjekter mellom aktører i UoH- og instituttsektoren og bedrifter. Vi nevner eksplisitt at prosjektene bør være problemløsende og kunnskapsgenererende fordi forskning viser til dels store kulturelle forskjeller i sektoren. Flere av våre respondenter har påpekt dette. Flere bedrifter som har erfaring med forskere i instituttsektoren, har en klar oppfatning av at en forsker kan være faglig sterk på sitt forskningsfelt, men at han/hun generelt kan mangle ”det kommersielle genet” som er så viktig i bedrifter som er avhengig av å tjene penger på produktutvikling og innovasjon. Kulturelle faktorer kan altså hemme eller fremme samspill som fører til industriell anvendelse av matrelatert forskningskunnskap. Fra industrihold antydes det at det kan være komplisert å samarbeide med universiteter grunnet mangel på markedsforståelse, urealistiske forventninger og uvitenhet om industriens behov. Fra universitetshold er signalene at bedriftsperspektivet i forskningsprosjekter ofte blir for pragmatisk og løsningsorientert i en for kort tidsramme, noe som gir for lite fleksibilitet og gjør prosjektet mindre interessant i forhold til universitetets behov for å tenke langsiktig.

Lærestedene er i økende grad oppmerksom på de generelle ferdighetene som ph.d-kandidater opparbeider gjennom studiet, som for eksempel prosjektgjennomføring, formidling og teamarbeid og analyse av komplekse problemstillinger. Mange kandidater har tverrfaglig kompetanse og erfaring med problemløsning. Norges forskningsråds nærings-ph.d-ordning som løper som prøveordning fra 2008-2012, har målsetning om å kombinere høy faglig kompetanse med bedriftskunnskap, og er i så måte et virkemiddel som kan bidra positivt i denne problematikken. Informasjon til bedriftene om at ph.d-kandidater får en bredere opplæring nå enn tidligere, kan medføre økt etterspørsel etter kandidater med doktorgrad.

## 6.10 Refleksjoner i etterkant av en pilotstudie

Problemstillingene i dette prosjektet var i utgangspunktet rettet mot forskerkompetansebehov internt i næringsmiddelindustri og oppdrett, men ble med bakgrunn i tidligere forskningsfunn utvidet til også å omhandle hvordan forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap kommer til nytte i sektoren. Erfaringene fra dette prosjektet tilsier at temaet forskerrekruttering og forskerbehov i en næringssektor må knyttes til bedriftenes avhengighet av forskere og forskningsbasert kunnskap i *systemet* av kunnskapsproduserende aktører rundt sektoren, i UoH og instituttsektoren. Vi mener at denne vinklingen, dvs. de samme problemstillingene, er hensiktsmessig å legge til grunn også i studier av andre sektorer i samfunnet.

Metoden som er brukt i dette prosjektet, har gitt nyttig erfaring, men har et utviklingspotensial. Prosjektet har brukt en del kvantitativ informasjon, spesielt tall (registerdata) om utviklingen av ansatte forskerkompetente i næringsmiddelproduksjon og oppdrett. Det er likevel kvalitative data som har gitt den substansielle informasjonen om behov for og bruk av forskerkompetente og forskningskunnskap i bedriftene. Erfaringen fra dette prosjektet er at kombinasjonen av kvalitative og kvantitative data er svært verdifull. Vi tror det er mulig å dimensjonere innsamling av kvalitative og kvantitative data bedre. Denne dimensjoneringen bør ta utgangspunkt i at næringssektorer gjør bruk av forskerkompetanse og forskningsbasert kunnskap fra UoH og instituttsektoren, og fra tjenesteytende aktører rundt sektoren. Man bør sørge for å ha nok ressurser og tid til å gjøre et tilstrekkelig antall intervjuer slik at de viktigste delene av sektoren (mange nok bedrifter og aktører i UoH, instituttsektoren og i tjenesteytende aktører) kan dekkes. Selv om registerdata gir et relativt nøyaktig tall på utvikling av forskerkompetente i en sektor, vil det gjennom en spørreskjemaundersøkelse være mulig å skaffe mer nøyaktig og detaljert informasjon om framtidige forskerkompetansebehov. Dette krever imidlertid en grundig jobb i identifisering av bedriftene og aktørene i sektoren.

Et viktig funn i dette prosjektet er at UoH-sektoren og instituttsektoren bidrar med kunnskap og kompetanse gjennom samarbeid med bedriftene. NIFU STEP har rutiner for innsamling av data på FoU-innsats og forskerpersonale i UoH- og instituttsektoren. Spørreskjema-undersøkelsene kan utvikles til å spørre om bruk av forskerkompetanse spesielt gjennom leveranser fra og forskningssamarbeid med bedrifter. Man kan se for seg en kombinasjon av denne type data, supplert med kvantitative data fra bedriftene i sektoren og intervjubaserte data fra bedriftene. Dette vil naturligvis ha implikasjoner for prosjektet ressursmessig.

To viktige utfordringer kan nevnes på tampen. Dette prosjektet har gitt oss erfaring i hvor vanskelig det er å komme i kontakt med og gjøre avtaler med de sentrale personene i bedriftene. Med knappe ressurser og begrenset tid er dette en viktig utfordring. I tilknytning til en eventuell spørreskjemaundersøkelse er svarprosent også en viktig utfordring.

## Litteraturliste

- Dietrichs, E. (1995), *Adopting a 'high-tech' policy in a 'low-tech' industry. The case of aquaculture*. The STEP Group, Norway
- Edquist C. (ed.) (1997), *Systems of Innovation – Technologies, institutions and organisations*, Pinter
- Fafo (2007), Anne Mette Ødegård, *Arbeidskraft- og kompetansebehov i mat- og drikkeindustrien. Resultater fra forprosjektet*.
- Klitkou A., (2009), *Mutual Perception of Science and Industry: The Norwegian Case*, Deliverable to the 6FP Project Understanding the Relationship between Knowledge and Competitiveness in the Enlarging European Union (U-Know)
- Lundvall B.-Å. (ed.) (1992) *National Systems of Innovation – Towards a theory a of innovation and interactive learning*, Pinter
- Malerba, F.(ed.), (2004), *Sectoral Systems of Innovation*, Cambridge University Press
- Nelson R. (ed.) (1993), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Oxford
- Norges Forskningsråd, 2007 og 2009, *Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer*. Oslo
- OECD, (1986), *OECD Science and Technology Indicators, No 2: R&D, Invention and Competitiveness*, OECD, Paris
- Onsager K. (1999), *Matvareindustrien i innovative nettverk i Rogaland*, i Isaksen A. (ed.) (1999), et al., *Regionale innovasjonssystemer: Innovasjon og læring i 10 regionale næringsmiljøer*, STEP R-2/99
- Porter, Michael E. (1985), *Competitive Advantage*, The Free Press, New York.
- Porter Michael E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, MacMillan University Press
- Reinstaller, Andreas and Fabian Unterlass (2008), *What is the right strategy for more innovation in Europe? Drivers and challenges for innovation performance at the sector level*, Synthesis Report, Europe Innova, Innovation Watch, Systematic, Austrian Institute for Economic Research (WIFO), Vienna
- SMEs-NET, (2006) SMEs Net Survey Preliminary results and basic findings of the European Survey, <http://smes-net.ciaa.eu/>

Smith K. (1998), *Bruk av forskningsbasert kunnskap i norsk industri: Begreper og empiriske tilnærminger*, i Kallerud E., (red.) (1998) Grunnforskning i innovasjons- og forskningspolitikk, Rapport fra NIFU og STEP-gruppen, NIFU Rapport 2/98

Sundnes, S. og K. Rørstad (2009), *Ressursinnsatsen innenfor landbruks- og matrelatert FoU 2007, FoU-utgifter og personale*, NIFU STEP-rapport 24.

# Vedlegg 1 FoU-statistisk metode i UoH-sektoren og instituttsektoren

## Universitets- og høgscolesektoren

### *Omfang*

I universitets- og høgscolesektoren omfatter FoU-statistikken i 2007 enhetene ved de seks universitetene, sentre og randsoneinstitusjoner, fem offentlige og fire private vitenskapelige høgscole og de 25 statlige høgscolene. Universitetet i Agder fikk universitetsstatus 1. august 2007 og regnes i FoU-statistikken for 2007 som en statlig høgscole. I tillegg omfatter sektoren Kunsthøgscolen i Oslo, Kunsthøgscolen i Bergen, Politihøgscolen i Oslo, Diakonhjemmet Høgscole, Forsvarets Skolesenter og Dronning Mauds Minne. Rundt 400 enheter/avdelinger ved lærestedene deltok i 2007-undersøkelsen. I tillegg kommer 11 Helseforetakene med universitetsklinikkfunksjoner.

### *Datainnsamling og beregninger*

De FoU-statistiske undersøkelsene i universitets- og høgscolesektoren er totalundersøkelser. Undersøkelsesenheten er det enkelte institutt eller annen tilsvarende grunnenhet. I tillegg til opplysninger fra enhetene innhenter NIFU STEP personal- og regnskapsopplysninger fra lærestedene, herunder også økonomiske data om eksternt finansiert virksomhet ved oppdragsseksjonene. En annen viktig del av kildematerialet er informasjon innhentet direkte fra eksterne finansieringskilder, bl.a. Norges forskningsråd og diverse fond og foreninger. Opplysninger om investeringer i nye bygninger innhentes fra Statsbygg.

Alle institutter eller avdelinger med faglig virksomhet får tilsendt spørreskjema om FoU-virksomheten. Her blir de bedt om å oppgi utgifter til forskningsdrift (annuum) og vitenskapelig utstyr, og å fordele FoU-aktiviteten på grunnforskning, anvendt forskning, utviklingsarbeid, fag, tematiske prioriteringer og teknologiområder. I tillegg bes enhetene oppgi den delen av eksternt FoU-aktivitet som lærestedet sentralt ikke har opplysninger om, dvs. personer institusjonen ikke har arbeidsgiveransvar for og FoU-utgifter knyttet til dette personalet.

NIFU STEPs Forskerpersonalregister er en viktig del av grunnlaget for beregning av FoU-ressursene. Fra og med 2007 oppdateres dette registeret årlig. Til hver stilling/stillingskategori i registeret knyttes stillingsbrøk, gjennomsnittslønn og FoU-andel. FoU-andelene bygger på tidsbruks-undersøkelser foretatt av NIFU STEP. På dette grunnlaget beregnes lønnsutgifter til FoU over lærestedenes grunnbudsjetter.

Ressursene til FoU omfatter også forskningens andel av overheadutgiftene (administrasjon, drift av bygninger osv.). I tillegg inngår FoU-andelen av kapitalutgiftene (vitenskapelig utstyr, bygg). Kapitalutgifter til FoU er årlige bruttutgifter til faste eiendeler brukt i FoU-virksomheten til den statistiske grunnenheten, og består av utgifter til eiendom og bygningsmasse, instrumenter og utstyr. Ifølge OECDs retningslinjer skal utgiftene tas med det året investeringene fant sted, og det skal ikke registreres avskrivninger.

### *Kvaliteten på oppgavene*

Spørreskjema med veiledning og definisjoner blir sendt til alle enheter med faglig virksomhet. I tillegg bygger utarbeidelsen av statistikken på registeropplysninger og

regnskapsdata, se avsnittet om Datainnsamling og beregninger ovenfor. Opplysninger fra Norges forskningsråd, fondsspesifikasjoner, årsrapporter, samt personal- og regnskapsoversikter fra lærestedene sentralt, benyttes ved kontroll og gjennomgang av samtlige skjemaer. Disse opplysningene brukes også til å konstruere svar fra enheter som ikke returnerer spørreskjemaet. FoU-ressursenes fordeling på forskningsart, fagområde m.m. sammenholdes med resultatene fra tidligere statistikkår. Oppgavens kvalitet er avhengig av det skjønn som utøves av personene som besvarer skjemaet, og av at disse kjenner til FoU-begrepet og enhetens FoU-virksomhet. Enhetene blir i stor grad kontaktet over telefon ved mangelfulle besvarelser eller åpenbare misforståelser. Svarprosenten for 2007 var nærmere 90 prosent. Den høye svarprosenten skyldes nok dels at Helseforetakene undersøkes gjennom et eget rapporteringssystem som er beskrevet nedenfor og dels at spørreskjema til universitetene for første gang var forhåndsutfyllt med opplysninger fra lærestedenes sentraladministrasjon. 2007 var også første året respondentene hadde mulighet til å besvare spørreskjemaet på web, også dette antar vi var med på å påvirke svarprosenten positivt.

## **Instituttsektoren**

### *Omfang*

Den FoU-statistiske undersøkelsen dekker i prinsippet alle enhetene i sektoren. Den omfatter forskningsinstitutter og institusjoner med FoU-virksomhet utenom næringslivet på den ene siden og universitets- og høgskolesektoren på den andre. Dette er dels institusjoner med aktivitet rettet mot offentlig sektors behov, dels institusjoner med virksomhet primært rettet mot næringslivets behov.

### *Enhetene*

Undersøkelsesenheterne er de enkelte institutter eller institusjoner. I 2007 inngikk nærmere 60 institutter underlagt *Retningslinjer for statlig finansiering av forskningsinstitutter*. Disse stod for vel 80 prosent av instituttsektorens samlede ressursinnsats til FoU. Videre omfattet 2007-undersøkelsen i underkant av 50 andre institusjoner med varierende FoU-innslag. FoU-virksomheten ved sykehus uten universitetsklinikkfunksjoner inngår også i instituttsektoren. Datagrunnlaget ved helseforetakene har gradvis blitt bedret og i 2007 stod disse enhetene for nærmere 4 prosent av instituttsektorens samlede FoU-utgifter, se egen omtale av Helseforetakene nedenfor. I tillegg kommer FoU-virksomhet ved museer, der FoU-kartleggingen i hovedsak skjer ved beregninger.

### *Datainnsamling og beregninger*

Datamaterialet blir samlet inn ved hjelp av spørreskjemaer. Hovedundersøkelsen blir gjennomført hvert annet år. Det blir sendt ut to ulike typer spørreskjemaer. Det ene går til de forskningsinstituttene som finansieres i henhold til de nevnte retningslinjer for statlig finansiering av forskningsinstitutter. Dette skjemaet inngår som en egen modul i instituttens årlige rapportering av nøkkeltall til Norges forskningsråd, som NIFU STEP også står for. De øvrige institusjonene med FoU mottar et spørreskjema som begrenser seg til FoU-aktiviteten. Helseforetakene mottar egne spørreskjema. I tillegg blir FoU-ressursene beregnet for en del institusjoner med lav FoU-aktivitet.

### *Kvaliteten på oppgavene*

Instituttsektoren består av et begrenset antall enheter. Dette gjør det overkommelig å følge opp manglende rapportering. Svarprosenten har derfor de senere årene ligget tett opp mot 100. Hovedkilden for oppgavene over hvor stor del av den samlede aktivitet som er å regne som FoU, er det skjønn som utøves av undersøkelsesenheterne selv. Som støtte for

utfyllingen ledsages spørreskjemaene av veiledning med definisjoner. NIFU STEP deltar dessuten i dialog med instituttene omkring avgrensning av FoU-begrepet o.l. NIFU STEP kontrollerer opplysningene i forhold til tidligere oppgaver, enhetenes årsmeldinger og annen tilgjengelig informasjon. Eventuelle feil, misforståelser og uklarheter blir fulgt opp overfor oppgavegiveren.

## Vedlegg 2 Det norske tilfanget av matrelatert utdanning på bachelor- og masternivå

### Universitetet i Oslo:

Helsefag og medisin

3-årig Bachelor:

Bachelor i ernæring

Master (ettårig, halvannet-årig, toårig, erfaringsbasert):

Master i ernæring 2-årig

Matematikk, naturvitenskap og teknologi

3-årig bachelor:

Bachelor i biologi (Bachelor i ernæring)

Ettårig, halvannetårig, toårig master:

Master i ernæring

### Universitetet i Bergen:

Matematikk og naturfag

3-årig bachelor:

Bachelor i biologi

Bachelor i havbruksbiologi

Bachelor i molekylærbiologi

2-årig master:

Master i biologi

Master i ernæring – Ernæring hos akvatiske organismer i oppdrett

Master i ernæring – Kvalitet og foredling av sjømat

Master i fiskeribiologi og forvaltning

Master i havbruksbiologi

Master i marinbiologi

Master i molekylærbiologi

Medisin, odontologi og helsefag

3-årig bachelor:

Bachelor i human ernæring

2-årig master:

Master i human ernæring

Master i klinisk ernæring

### NTNU:

Matematikk og naturfag/realfag

3-årig bachelor:

Bachelor i biologi



5-årig master:

Master i bioteknologi

2-årig master:

Master i bioteknologi

Master i biologi

Master i kvantitativ biologi (*tverrfaglig: biologi, matematikk/statistikk*)

Master of Science Natural Resources Management

Master i marine ressurser/akvakultur

### **Universitetet i Tromsø:**

Realfag/naturfag/marine fag

3-årig bachelor:

Bachelor i arktisk naturbruk og landbruk

Bachelor i biologi

Bachelor i fiskerifag

Bachelor i marin bioteknologi

5-årig integrert master:

Master i fiskehelse

Master teknologi, molekylær bioteknologi

Master i akvakultur og akvatisk økofysiologi

Master i fiskerifag

2-årig master:

Master i arktisk naturbruk og landbruk

Master i biologi (med.fak., mat.-nat.-fak., NFH)

Engelskspråklige mastergrader:

Master in Biology

Master in Medical Biology

### **Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)**

3-årig bachelor:

Bachelor i akvakultur

Bachelor i biologi

Bachelor i bioteknologi

Bachelor i husdyrvitenskap

Bachelor i matvitenskap

Bachelor i miljø og naturressurser

Bachelor i plantevitenskap

5-årig master teknologi (siv.ing.):

Master teknologi, matindustrielle prosesser

Master teknologi, maskin, prosess- og produktutvikling

Master teknologi, kjemi- og bioteknologi

2-årig master:

Master i bioinformatikk og anvendt statistikk

Master i biologi  
Master i bioteknologi  
Master i folkehelsevitenskap  
Master i husdyrvitenskap  
Master i matvitenskap  
Master i matvitenskap – Mat og helse  
Master i mikrobiologi

Engelskspråklig master:

Master in Agroecology  
Master in Animal Breeding and Genetics  
Master in Aquaculture  
Master in Computational Biology  
Master in Ecology  
Master in Feed Manufacturing Technology  
Master in Plant Science

### **Universitetet i Agder:**

3-årig bachelor:

Bachelor / Bioingeniør  
Bachelor i biologi  
Bachelor i ernæring, mat og kultur

### **Norges veterinærhøgskole (NVH)**

Master/profesjon:

Veterinærstudiet (5 1/2-6 år)  
Master i mattrygghet (Food safety)  
Master i akvamedisin

### **Høgskolen i Bodø:**

3-årig bachelor

Bachelor i akvakultur  
Bachelor i biologi  
Bachelor i fiskerifag  
Bachelor i havbruksdrift og ledelse  
Bachelor i havbruksdrift og ledelse, Y-VEI

2-årig master:

Master i havbruk

### **Høgskolen i Nord-Trøndelag**

3-årig bachelor:

Bachelor i husdyrfag – velferd og produksjon

**Høgskolen i Sør-Trøndelag:**

3-årig bachelor:

Bachelor bioingeniør

Bachelor / matteknolog

**Høgskolen i Bergen:**

3-årig bachelor:

Bachelor / bioingeniør

Bachelor i ingeniørfag - havbruk

**Høgskolen i Akershus:**

3-årig bachelor:

Bachelor i kostøkonomi, ernæring og ledelse

Bachelor i samfunns ernæring

Bachelor / yrkesfaglærerutdanning i restaurant- og matfag

2-årig master:

Master i ernæring, helse- og miljøfag

**Høgskolen i Hedmark:**

3-årig bachelor:

Bachelor i anvendt økologi

Bachelor i bioteknologi

Bachelor i økologisk landbruk

**Høgskolen i Ålesund**

3-årig bachelor:

Bachelor / bioingeniør

Bachelor i havbruk

Bachelor i marin bioteknologi

Bachelor i matteknologi