

Utdanning og arbeidsmarked 1996



Redaktører: Terje Næss og Inge Ramberg



NIFU Norsk institutt for studier
av forskning og utdanning

Utdanning og arbeidsmarked 1996

Redaktører: Terje Næss og Inge Ramberg



NIFU

Norsk institutt for studier
av forskning og utdanning

ISBN 82-7218-358-7
ISSN 0804-0028

Tegninger: Harald Aadnevik

© NIFU - Norsk institutt for studier av forskning og utdanning, 1996

Forord

Formålet med rapportserien "Utdanning og arbeidsmarked" er å gi et informasjonsgrunnlag for planleggere i utdanningssystemet, for rådgivere i videregående skole, studieveiledere ved universiteter og høgschooler, yrkesveiledere og andre interesserte. Dette er den ellefte rapporten i serien.

Årets rapport er mer fokusert enn tidligere rapporter. Spesielle trekk ved utdanningen og rekrutteringen av *kandidater med teknologisk og naturvitenskapelig kompetanse* er viet stor plass. Rapporten inneholder dessuten analyser av arbeidsmarkedssituasjonen for ulike kandidatgrupper ett halvt år etter eksamen.

Bidragene til rapporten er skrevet av Clara Åse Arnesen, Jane Bækken, Ellen Brandt og Rolf Edvardsen. Redaktører har vært Terje Næss og Inge Ramberg. Tove Hansen har ytt redaksjonell assistanse. Tradisjonen tro er tegningene signert Harald Aadnevik.

Oslo, oktober 1996

Berit Mørland

Per Olaf Aamodt

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1980

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

er av forsløng

Innhold

1	Innledning	7
	<i>Av redaktørene</i>	
2	Utviklingen på arbeidsmarkedet for høyere utdannede	11
	<i>Av Clara Åse Arnesen</i>	
2.1	Vanskeligere arbeidsmarked for høyere utdannede?	11
2.2	Arbidsmarkedet for nyutdannede kandidater	15
2.3	Ulike arbeidsmarkedsproblemer	16
2.4	Oppsummering og fremtidsperspektiver	18
3	Arbidsmarkedet for ulike utdanningsgrupper et halvt år etter eksamen	21
	<i>Av Clara Åse Arnesen</i>	
3.1	Humaniora, økonomi/administrasjon, samfunnsvitenskap og jus	22
3.2	Naturvitenskap og teknikk	33
3.3	Helsefaglige utdanninger	44
3.4	Sluttmerknader	50
4	Rekrutteringen til ingeniør- og sivilingeniørstudiene	53
	<i>Av Rolf Edvardsen</i>	
5	Videreutdanning blant ingeniører - utdanningspress eller nye valg?	67
	<i>Av Jane Bækken</i>	
6	Evaluering av norsk elektronikkutdanning	83
	<i>Av Ellen Brandt</i>	

1 Innledning

Av redaktørene

I løpet av det siste halvåret har pressen og flere utdanningspolitikere uttrykt sterk uro for hva som vil skje med det stadig økende antallet kandidater fra våre universiteter og høyskoler. Samtidig registrerer vi en økende bekymring spesielt blant teknologer og naturvitere for sviktende rekruttering til naturvitenskap og teknologi på tross av en utvikling mot et stadig mer høyteknologisk samfunn. Vi ønsker at denne publikasjonen kan bidra til en mer balansert framstilling av situasjonen og mulighetene for høyere utdannede på arbeidsmarkedet.

“Utdanning og arbeidsmarked 1996” er den ellefte utgaven i en serie som startet i 1985. Rapportene gjenspeiler en viktig del av virksomheten innenfor studier av høyere utdanning ved NIFU (tidligere Utredningsinstituttet for forskning og høyerer utdannning). *Rekrutteringen* til universiteter og høyskoler har vært et svært vanlig tema for rapportene både gjennom prognoser for studenttall, og analyse av bakgrunnen til søkerne til ulike fag. Analyse av *studentenes bakgrunn, studieforhold og studiekvalitet* har også vært et tilbakevendende tema. Det mest sentrale temaet har likevel vært *arbeidsmarkedstilpasningen for nyutdannede kandidater* fra høyskoler og universiteter. I tillegg har “Utdanning og arbeidsmarked” beskrevet hvordan yrkeslivet artet seg for høyere utdannede ti år etter eksamen. Rapportene har også fokusert på *utdanningens relevans for yrkeslivet* samt *etter- og videreutdanning*.

Årets rapport analyserer spesielle trekk ved utdanningen og rekrutteringen av *kandidater med teknologisk og naturvitenskapelig kompetanse*. Instituttet har i løpet av det siste året vært engasjert i flere prosjekter på området, og på grunn av den allmene interessen har vi vektlagt dette yrkesfeltet spesielt i årets publikasjon. Dessuten beskriver rapporten hovedtrekkene ved utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede kandidater mer allment.

Kapittel 2 beskriver hovedtrekkene for kandidater med høyere utdanning *generelt*. Clara Åse Arnesen viser her at personer med høyere utdanning fortsatt har langt lavere ledighet enn de uten slik utdanning, men at en stadig økende andel av nyutdannede kandidater siden 1987 har opplevd

problemer på arbeidsmarkedet. I 1995 var ledigheten for nyuteksaminerte kandidater kommet opp i 12 prosent, men da var også antallet kandidater fordoblet siden 1987. Det knytter seg klare begrensninger til de prognosene som har rettet oppmerksomheten mot økende ledighet blant nyuteksaminerte. Arnesen påpeker at det vil være tendenser til overproduksjon av enkelte utdanningsgrupper, men at høyere utdannede som gruppe fortsatt vil ha lettere for å få arbeid, enn de uten slik utdanning.

I kapittel 3 ser Arnesen nærmere på tre hovedgrupper av nyutdannede kandidater. Først vurderes personer med utdanning fra de tradisjonelle universitetsfagene samt økonomisk/administrativ utdanning; deretter teknologer og realister, og til slutt situasjonen for ulike helsefagkandidater. Som indikatorer på arbeidsmarkedstilpasningen vektlegger hun i tillegg til ledigheten også utbredelsen av irrelevant arbeid og uønsket deltid (undersysselssetting). Hun finner at økende arbeidsledighet *ikke* er en generell trend for alle grupper, og at de fleste typer av helsefagkandidatene opplever små problemer for tiden. Likeledes er det en positiv utvikling for humanistene siden 1993. Nyutdannede samfunnsvitere, jurister og mange sivilingeniører opplever derimot større problemer i overgangen til arbeidslivet enn kandidatene fra disse utdanningsgruppene har gjort tidligere.

De neste tre kapitlene analyserer ulike sider ved rekrutteringen til og kvaliteten på teknologisk og naturvitenskapelig utdanning. I kapittel 4 analyserer Rolf Edvardsen den sviktende rekrutteringen til ingeniørutdanning i Norge. Med utgangspunkt i to undersøkelser av ungdoms utdannings- og yrkesplaner i 1991 og 1995 trekker Edvardsen den konklusjon at andelen av 16-åringene som tar sikte på tekniske fag, er sunket med tre prosent i perioden, til ti prosent. Rekrutteringen til teknisk utdanning har gått tilbake av ulike årsaker. Først og fremst er det blitt en sterkere konkurranse fra andre utdanningsretninger om de personene som oppfyller kravene til realfaglig kompetanse. Spesielt synes enkelte ingeniørutdanninger i distriktene å merke dette.

I kapittel 5 ser Jane Bækken nærmere på nyutdannede ingeniører som fortsetter å studere etter avsluttet eksamen. Andelen som studerer videre, har vært stabil de siste årene, men en økende andel fortsetter i dag med sivilingeniørstudier. Bækken diskuterer om det er en inflasjonstendens i høyere utdanning, slik at jobbmuligheter og ikke først og fremst faglige interesser er utgangspunktet for videre studier. Det finnes flere indikasjoner på at så er tilfellet, men det er også muligheter for at de utvidede tilbudene for å ta sivilingeniørutdanning på ulike læresteder kan føre til at flere

ingeniører fortsetter å studere. En utvikling hvor relativt flere ingeniører fortsetter på sivilingeniørstudier, kan på lengre sikt forrykke balansen mellom tilgangen på nye ingeniører og sivilingeniører. Dette innebærer enda større skjevheter mellom de to gruppene enn det som forårsakes av rekrutteringssvikten til ingeniørutdanningen.

I det siste kapitlet sammenfatter Ellen Brandt hovedkonklusjonene fra de sakkyndige komiteene i den nasjonale evalueringen av ingeniør-, sivilingeniør- og cand. scient.-utdanningene i elektronikk. Artikkelen trekker opp viktige perspektiver for forbedring av studiekvalitet som også andre teknologiske utdanninger og utdanningsplanleggere innenfor universitets- og høgskolesektoren kan ha nytte av. Evalueringenes målsetting var å vurdere alle sider ved utdanningstilbudene. De sakkyndige understreket at institusjonene burde vektlegge kursevaluering og videreutvikling av fagpersonalet samt økt kontakt med arbeidslivet både for faglærere og studenter. Dessuten mente de sakkyndige at en sterkere faglig profilering innen Norgesnett var nødvendig for å tiltrekke seg gode studenter. Mange av institusjonene burde også innarbeide bedre resultat- og gjennomføringsstatistikk.

Vår målsetting med "Utdanning og arbeidsmarked 1996" er å gi en allment tilgjengelig framstilling av utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede kandidater fra ulike fagfelt samt spesielle utfordringer for teknologisk rettet utdanning. Det er vårt håp at dette kan være til hjelp for både elever og rådgivere i videregående skole og for studenter under utdanning samt utdanningspolitikere og planleggere for øvrig.

Rapporten gir *ikke* utdanningsøkende og dagens studenter en ti-på-topp-liste med såkalte framtidssyrker. Hadde vi kunnet det, ville de fleste av disse yrkene neppe vært særlig lovende i lang tid framover. De beste rådene om yrkesvalg som *Utdanning og arbeidsmarked* kan gi, framgikk allerede av den første publikasjonen i denne serien i 1985. Herfra siterer vi:

- Legg avgjørende vekt på *dine egne forutsetninger og interesser* i valg av utdanning.
- Det er *alltid passende jobber til noen* av dem som utdannes innen de ulike fag. Om vel 40 år er alle de som i dag har høyere utdanning, døde eller pensjonerte. Dette skaper et erstatningsbehov.
- Situasjonen på arbeidsmarkedet endrer seg over tid. Du skal derfor ikke la deg styre av hvordan arbeidsmarkedet er akkurat nå.

- *Lytt til arbeidsmarkedsprognoser, men vær på vakt. Uttalelser om framtidige arbeidsmarked kan ofte bygge på et tynt grunnlag og dessuten være knyttet til ønsker om å påvirke utviklingen i spesielle retninger.*

2 Utviklingen på arbeidsmarkedet for høyere utdannede

Av Clara Åse Arnesen

Personer med høyere utdanning har tidligere hatt få problemer med å finne arbeid sammenlignet med personer uten slik utdanning. I løpet av de siste årene har det vært en meget sterk vekst i antall studieplasser for høyere utdanning. Denne veksten gir seg nå utslag i et økende antall nyutdannede kandidater. Vi spør derfor om arbeidsmarkedet greier å absorbere denne økte strømmen av nyutdannede kandidater, eller om de høyere utdannede er i ferd med å bli de nye "taperne" på arbeidsmarkedet.

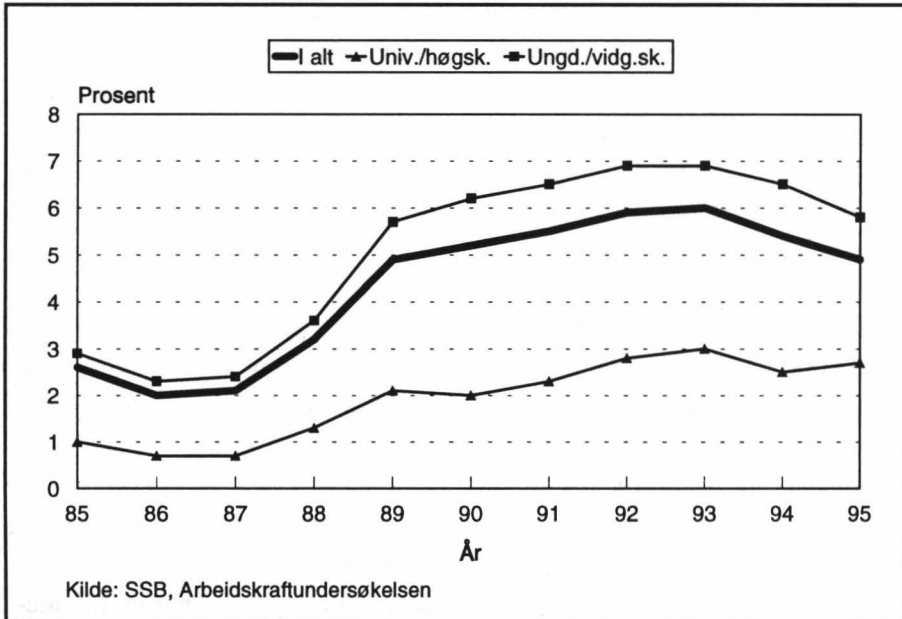
Fra høsten 1988 til høsten 1995 økte antall studieplasser i høyere utdanning fra 103 000 til 170 000; dette tilsvarer en vekst på 65 prosent. Bakgrunnen for denne utviklingen finner vi i økende ungdomskull og større interesse for høyere utdanning blant ungdom som har møtt et stadig vanskeligere arbeidsmarked. Samtidig har utdanning utvilsomt vært et kjærkomment virkemiddel for å bekjempe en ungdomsarbeidsledighet som myndighetene ellers i liten grad hadde hatt mulighet til å kontrollere.

Til tross for den sterke veksten i tallet på studieplasser har en tilbakevendende kritikk i mediene vært at myndighetene ikke har gått langt nok i å utvide studiekapasiteten. I den siste tiden har imidlertid denne kritikken stilnet noe, og man har naturlig nok fokusert på om det finnes relevante jobber til de mange godt kvalifiserte ungdommene som nå melder seg på arbeidsmarkedet. Vi skal i denne artikkelen spesielt fokusere på utviklingen de siste årene og særlig på utviklingen for de med høyere utdanning, og vi vil se på de beregninger som er gjort om den framtidige utviklingen på arbeidsmarkedet.

2.1 Vanskeligere arbeidsmarked for høyere utdannede?

Norge har opplevd etterkrigstidens høyeste arbeidsledighet i løpet av de siste 5-10 årene. Mens arbeidsledigheten ifølge Statistisk sentralbyrås (SSBs) arbeidskraftundersøkelse (AKU) så seint som i 1986 bare var 2 prosent, var

den i 1993 steget til hele 6 prosent. Etter 1993 har det vært en nedgang i ledigheten, og i 1995 var den sunket til 4,9 prosent. I motsetning til tidligere år har arbeidsledigheten blant høyere utdannede¹ i denne perioden utviklet seg noenlunde i takt med den generelle arbeidsledigheten (se figur 1). Likevel har de høyere utdannede hatt en noe svakere nedgang i ledigheten fra 1993 til 1995, men arbeidsledigheten for de høyere utdannede var i 1995 fremdeles betydelig lavere enn den generelle ledigheten.

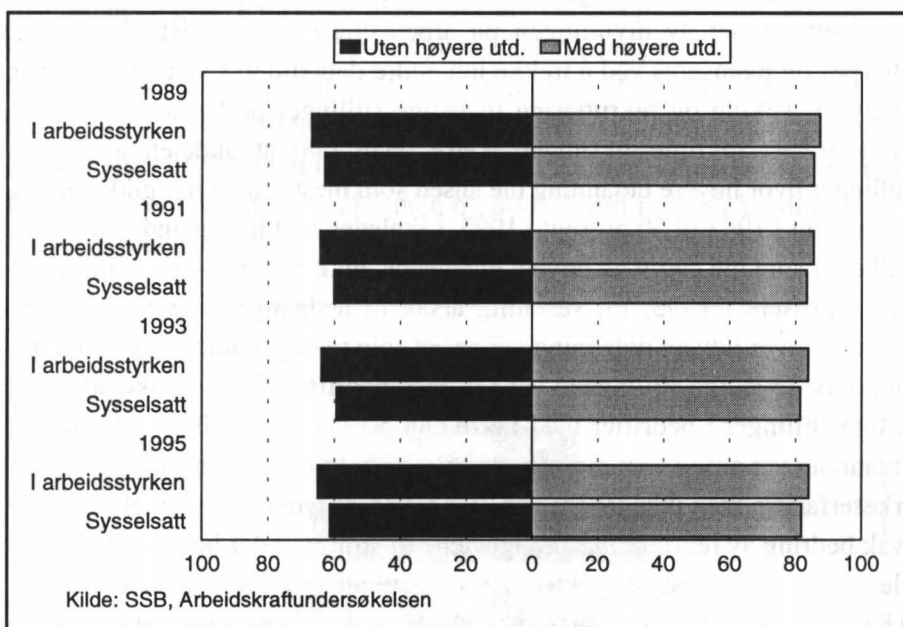


Figur 1 Arbeidsledige i prosent av arbeidsstyrken etter utdanningsnivå. 1985-1995.

Et interessant spørsmål ved denne utviklingen, er om etterspørselen etter personer med høyere utdanning har utviklet seg svakere enn for de uten høyere utdanning. Foreliggende data tyder ikke på at etterspørselen etter høyere utdannet arbeidskraft har utviklet seg ugunstig i perioden. AKU tyder tvert imot på at etterspørselen etter personer med høyere utdanning har vært meget stor i perioden. Undersøkelsen viser at tallet på sysselsatte i alderen 16 - 74 år økte med 75 000 personer i perioden fra 1993 til 1995, og hele denne økningen skjedde blant de høyere utdannede. I samme periode var antallet arbeidsledige med høyere utdanning uendret, mens tallet på

¹ Alle som har fullført en utdanning på universitets- og høgskolenivå av minst 4-5 måneders varighet på heltid, regnes som høyere utdannet.

arbeidsledige uten høyere utdanning ble redusert med 20 000. Denne utviklingen er for øvrig i tråd med den langsiktige trenden, med en klar økning i tallet på personer med høyere utdanning som er i arbeidsstyrken eller er sysselsatt, og en nedgang eller stagnasjon i tallet på personer uten høyere utdanning som er i arbeidsstyrken eller er sysselsatt. Dette er selvsagt en effekt av at unge velutdannede erstatter eldre personer som etter hvert forsvinner ut av arbeidsmarkedet på grunn av høy alder og pensjonering, og som har et betydelig lavere utdanningsnivå. Dette poenget kan illustreres ved følgende tall: I 1995 utgjorde de med høyere utdanning 24 prosent av befolkningen i alderen 16-74 år. I 1989 var det tilsvarende tallet 18 prosent.



Figur 2 Arbeidsstyrken og sysselsatte i prosent av personer i alt etter utdanningsnivå. 1989-1995.

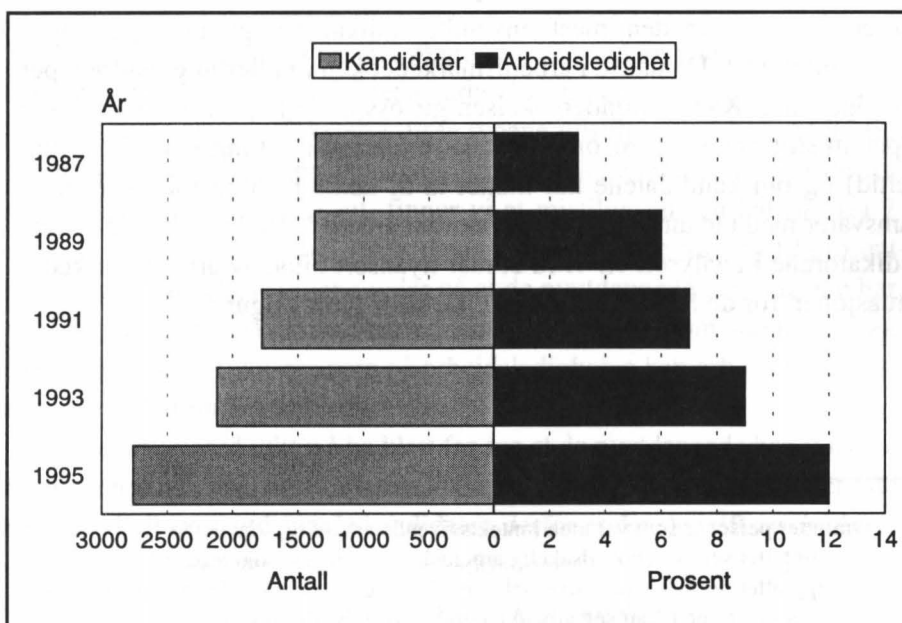
Figur 2 viser utviklingen i andelen av befolkningen med og uten høyere utdanning, som var i arbeidsstyrken og sysselsatt. Arbeidsstyrken (som omfatter sysselsatte og arbeidsledige) oppfattes ofte som et mål på arbeidstilbudet, og arbeidsstyrkeprosenten som et mål på hvor høy andel av en bestemt gruppe som aktivt ønsker en tilknytning til arbeidsmarkedet. Sysselsettingsprosenten angir hvor høy andel av en bestemt gruppe som faktisk er sysselsatt eller i jobb. Figuren viser at de med høyere utdanning har en klart sterkere tilknytning til arbeidsmarkedet enn de uten slik

utdanning. Dette gir seg utslag i en høyere arbeidsstyrke- og sysselsettingsprosent blant de høyere utdannede enn de uten. Videre viser figuren at det i perioden 1989-1995 har vært nedgang både i arbeidsstyrke- og sysselsettingsprosenten for begge utdanningsgruppene. Fra 1993 til 1995 var det imidlertid en mindre økning i arbeidsstyrke- og sysselsettingsprosenten blant de uten høyere utdanning, mens blant de med høyere utdanning var disse andelene så godt som uendret. Dette viser at selv om det har vært en sterk økning i tallet på personer i arbeidsstyrken og sysselsatte blant de med høyere utdanning i perioden 1993 til 1995, så har veksten i tallet på personer med høyere utdanning vært så sterk at dette ikke har gitt seg nevneverdig utslag i andelen i arbeidsstyrken eller sysselsatte.

Dette bildet av utviklingen på arbeidsmarkedet de siste årene kan utdypes og nyanseres ved å trekke inn andre datakilder. Larsen (1996) har analysert søking og rekruttering til ledige stillinger på basis av Arbeidsdirektoratets rekrutteringsundersøkelse. Han fant at andelen av ledige stillinger hvor høyere utdanning ble ansett som mest produktiv, gikk ned fra 59 prosent i 1993 til 50 prosent i 1995. Likeledes fant han at andelen ledige stillinger som ble besatt av høyere utdannede, gikk ned fra 54 prosent i 1993 til 42 prosent i 1995. En vesentlig årsak til nedgangen i andelen ledige stillinger hvor høyere utdanning var ansett som mest produktiv, var at en økt andel av de ledige stillingene var i private bedrifter. Spesielt økte andelen ledige stillinger i bedrifter med færre enn 50 sysselsatte, hvor yrkesfaglig utdanning var ansett som mest produktiv, og hvor det var ønskelig med noe yrkeserfaring, men ikke lengre enn 10 år. Videre tyder undersøkelsen på en svak bedring av rekrutteringsmulighetene til stillinger der høyere utdanning ble ansett som mest produktiv. Disse resultatene underbygger det bildet AKU gir av utviklingen på arbeidsmarkedet; det er de uten høyere utdanning som har hatt den gunstigste utviklingen på arbeidsmarkedet i perioden 1993 til 1995. Imidlertid kan tallene fra rekrutteringsundersøkelsen tyde på økt knapphet på visse typer høyere utdannet personell. I 1993 var nemlig 90 prosent av stillingene hvor høyere utdanning ble betraktet som mest produktiv, besatt av personer med slik utdanning. I 1995 var denne andelen 80 prosent. Personer med videregående utdanning hadde i økende grad tatt disse jobbene. Utviklingen på arbeidsmarkedet for ulike typer av høyere utdannede er for øvrig noe vi vil drøfte nærmere i kapitlet "Arbeidsmarkedet for ulike utdanningsgrupper et halvt år etter eksamen".

2.2 Arbeidsmarkedet for nyutdannede kandidater

Bildet av utviklingen på arbeidsmarkedet de siste årene kan ytterligere nyanseres ved at man ser på de nyutdannedes situasjon. NIFUs kandidatundersøkelse gir mulighet for å studere arbeidsmarkedssituasjonen for nyutdannede høyere grads kandidater (dvs. personer med utdanning på hovedfagsnivå) et halvt år etter eksamen. De nyutdannede er i en spesielt utsatt posisjon på arbeidsmarkedet. Dette fordi jobsøking er en tidkrevende prosess som tar lengre tid jo vanskeligere arbeidsmarkedet er. Endringer på arbeidsmarkedet vil raskt få konsekvenser for de nyutdannede som skal skaffe seg jobb. Utviklingen på arbeidsmarkedet for de nyutdannede er av den grunn en god "temperaturmåler" for utviklingen på arbeidsmarkedet for de høyere utdannede. Å studere de siste års utvikling på arbeidsmarkedet for nyutdannede kandidater vil være spesielt interessant sett på bakgrunn av den sterke økningen i antall nyutdannede kandidater vi har hatt i denne perioden. Figur 3 viser utviklingen i arbeidsledigheten for nyutdannede høyere grads kandidater et halvt år etter eksamen og utviklingen i tallet på nyutdannede høyere grads kandidater.



Figur 3 Uteksaminerte høyere grads kandidater og arbeidsledighet. Vårkull 1987-1995.

Vi ser at arbeidsledigheten² for nyutdannede høyere grads kandidater har steget jamt siden 1987, da den var nede i bare 3 prosent. I 1995 var arbeidsledigheten steget til hele 12 prosent. I løpet av denne perioden er også arbeidsledigheten blant personer med høyere utdanning ifølge AKU blitt firedoblet. Arbeidsledigheten for nyutdannede høyere grads kandidater var i 1995 om lag på samme nivå som for ungdom i alderen 16-24 år ifølge AKU. Dette er et interessant resultat, da aldersgruppen 16-24 år gjerne anses som en av arbeidsmarkedets marginalgrupper. Videre ser vi at det har vært en sterk økning i tallet på nyutdannede kandidater, men økningen kom først etter 1989. Utviklingen i arbeidsledigheten for nyutdannede kandidater følger altså i store trekk utviklingen i kandidattallene, med unntak av begynnelsen av perioden. At arbeidsledigheten for nyutdannede kandidater økte fra 1987 til 1989 uten at det var en økning i kandidattallene, skyldes at det i denne perioden var en generell svikt i etterspørselen etter arbeidskraft, noe som naturlig nok også fikk konsekvenser for de nyutdannede kandidatene.

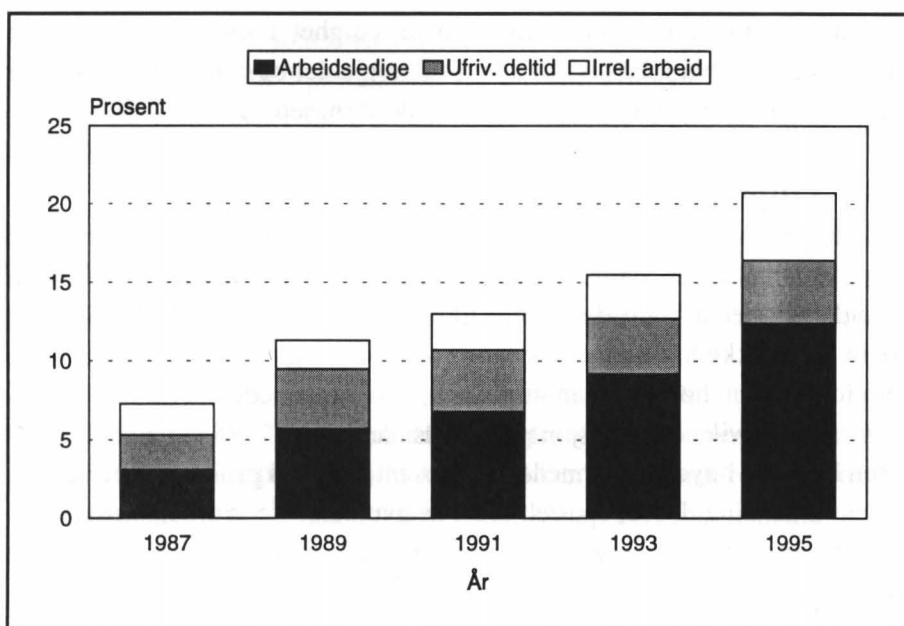
2.3 Ulike arbeidsmarkedsproblemer

Arbeidsledighet er den mest anvendte indikatoren på mistilpasning i arbeidsmarkedet. Ubalanse i arbeidsmarkedet kan imidlertid gi andre typer mistilpasning. Kandidatundersøkelsen gir oss mulighet for å studere flere typer mistilpasning; som omfanget av undersyssetting (dvs. ufrivillig deltid) og om kandidatene har måttet ta til takke med en jobb som ikke samsvarer med utdanningen (dvs. irrelevant arbeid)³. Ved å trekke inn disse indikatorene i analysen vil vi få et mer nyansert bilde av arbeidsmarkeds-situasjonen for de høyere utdannede. Dette er gjort i figur 4.

² Omfatter personer som var uten inntektsgivende arbeid og som enten

- oppfattet seg som hovedsakelig arbeidsledig og hadde søkt arbeid
- oppfattet seg ikke som hovedsakelig arbeidsledig, men hadde søkt arbeid siste 4 uker og kunne påtatt seg arbeid på undersøkelsestidspunktet
- var i nærmere definerte arbeidsmarkedstiltak.

³ Arbeid uten samsvar med utdanningen eller irrelevant arbeid omfatter arbeid hvor kandidatene mener arbeidsoppgavene er på et nivå hvor det er helt uten betydning om man har høyere utdanning, og hvor innholdet av utdanningen passer dårlig med arbeidsoppgavene.



Figur 4 Arbeidsledige, i ufrivillig deltid eller i arbeid uten samsvar med utdanningen. Prosent av arbeidsstyrken. Vårkull 1987-1995.

Vi ser at det også har vært en viss økning i omfanget av undersyssetting eller ufrivillig deltid og i omfanget av arbeid uten samsvar med utdanningen eller irrelevant arbeid. Veksten i disse typene mistilpasning har imidlertid vært betydelig mindre enn veksten i arbeidsledigheten. Ser vi på de tre typene mistilpasning under ett, finner vi at mistilpasningen har økt fra 7 prosent i 1987 til 21 prosent i 1995, mens ledigheten økte fra 3 til 12 prosent i samme periode. Disse tallene tyder på at de nyutdannede kandidatene har betydelig arbeidsmarkedsproblemer i overgangen mellom utdanning og arbeid, og at ved å fokusere bare på arbeidsledigheten kan arbeidsmarkedsproblemer lett undervurderes.

Det er imidlertid viktig å ha klart for seg at de nyutdannede kandidatene er i en overgangsfase, og at arbeidssøkingen tar tid. Vi er inne i en periode med store kull av nyutdannede kandidater, derfor er det stor rift om jobbene selv om etterspørselen etter høyere utdannet arbeidskraft også er stor. Sannsynligvis vil de aller fleste finne seg en relevant jobb, men det tar lengre tid å finne den jobben enn det gjorde tidligere. Arnesen (1995) viste at sivilingeniører og realister utdannet i 1989/90 som var arbeidsledige i overgangen mellom utdanning og arbeid, ikke hadde større sjanse for å være arbeidsledige, være utenfor arbeidsstyrken eller i irrelevant jobb høsten 1994

enn dem som ikke hadde erfart arbeidsledighet i overgangen mellom utdanning og arbeid. Et tilsvarende resultat gjelder også for siviløkonomer og DH-økonomer som ble utdannet i 1989 (Arnesen 1994).

2.4 Oppsummering og fremtidsperspektiver

Innledningsvis stilte vi spørsmål om de høyere utdannede er de nye taperne på arbeidsmarkedet. På dette spørsmålet må vi kunne svare nei, selv om arbeidsledigheten blant de høyere utdannede har økt betraktelig de siste årene, og vi ikke har kunnet registrere samme nedgang i arbeidsledigheten som for de uten høyere utdanning. De høyere utdannede må fremdeles sies å være i en privilegert situasjon på arbeidsmarkedet. I 1995 var arbeidsledigheten blant de høyere utdannede 2,7 prosent, mot 5,8 prosent blant de uten høyere utdanning. Det er spesielt blant de nyutdannede at arbeidsledigheten er høy, noe som i stor grad har sammenheng med økningen i tallet på nyutdannede kandidater de siste årene.

Det er i den seinere tid blitt uttrykt stor bekymring for den framtidige utvikling på arbeidsmarkedet for høyere utdannede. Dette har selvsagt sin bakgrunn i økningen i arbeidsmarkedsproblemene de siste årene, og at tallet på nyuteksaminerte kandidater vil fortsette å øke i årene som kommer. Statistisk sentralbyrå i samarbeid med Arbeidsdirektoratet har f. eks. beregnet at arbeidsstyrken for de høyere utdannede vil øke med 24 prosent fra 1995 til år 2000. De har også gjort beregninger over den framtidige etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft og derved kunnet beregne størrelsen på et mulig tilbudsoverskudd. Beregningene viser at veksten i tilbudet av personer med høyere utdanning fram til år 2000 er betydelig sterkere enn forventet etterspørsel etter personer med slik utdanning. Vi kan med andre ord få et tilbudsoverskudd. Det må her presiseres at det ligger bestemte forutsetninger til grunn for disse beregningene; forutsetninger som ikke nødvendigvis vil bli oppfylt. Derfor knytter det seg en viss usikkerhet til beregningene. Tendenser til tilbudsoverskudd eller overproduksjon av godt kvalifisert arbeidskraft behøver ikke nødvendigvis føre til høy arbeidsledighet for denne gruppen. Arbeidsmarkedet er fleksibelt, og rikelighet på godt kvalifisert arbeidskraft kan få arbeidsgiverne til å bli mer utradisjonelle i sin ansettelsespolitikk og de høyere utdannede mer utradisjonelle i sine jobbvalg. Det er imidlertid ikke urimelig at overproduksjonstendensene vil kunne gi de nyutdannede økte problemer i overgangen mellom utdanning og arbeid. De høyere utdannede som gruppe vil nok fremdeles være i en privilegert situasjon på arbeidsmarkedet, selv om

arbeidsmarkedssituasjonen vil variere mellom ulike grupper. Det vil være klare tendenser til overproduksjon for enkelte grupper, og balanse eller mangel på andre typer høyt utdannet arbeidskraft. Dette vil bli nærmere behandlet i neste kapittel.

Referanser

Arbeidsdirektoratet (1995): Fremskrivning av arbeidsmarkedssituasjon for ulike utdanningsgrupper. I *Kvartalsrapport om arbeidsmarkedet*, 3/1995: 51-60.

Arnesen, Clara Åse (1995): Arbeidsmarkedsproblemer - overgangsproblemer eller varige problemer? I Jane Bækken & Thomas Nygaard (red.): *Utdanning og arbeidsmarked 1995*. Oslo, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning.

Arnesen, Clara Åse (1994): De nyutdannede - taperne på arbeidsmarkedet? I Clara Åse Arnesen & Bjørn Stensaker (red.): *Søkelys på økonomisk-administrativ utdanning*. Oslo, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning. (Rapport 6/94.)

Cappelen, Ådne & Nils Martin Stølen (1994): Forecasting Labour Market Imbalances. I *Economic Survey*, 4/94. Oslo.

Larsen, Knut Arild (1996): *Rekrutteringsundersøkelsen 1995. Søking og rekruttering til ledige stillinger*. Oslo, Arbeidsdirektoratet. (Rapport 1996:2.)

Statistisk sentralbyrå: *Arbeidsmarkedsstatistikk*. 1989-1995. Oslo.

1900
1901
1902
1903

1904
1905
1906
1907

1908
1909
1910
1911
1912

3 Arbeidsmarkedet for ulike utdanningsgrupper et halvt år etter eksamen

Av Clara Åse Arnesen

"Studenteksplosjonen" begynner nå for alvor å gi seg utslag i et økt antall nyutdannede kandidater. I dette kapitlet ser vi nærmere på konsekvensene av studenteksplosjonen for ulike utdanningsgrupper. Blant annet drøfter vi i hvilken grad kandidattallsveksten har gitt økte arbeidsmarkedsproblemer og om et vanskeligere arbeidsmarked har ført til at nyutdannede går inn i andre typer jobber enn tidligere.

I forrige kapittel så vi at tallet på uteksaminerte høyere grads kandidater omtrent ble fordoblet de siste årene, samtidig som arbeidsledigheten økte fra 3 prosent i 1987 til 12 prosent i 1995. Arbeidsmarkedet for nyutdannede høyere grads kandidater har med andre ord forverret seg betraktelig i løpet av de siste 5 til 10 årene.

I dette kapitlet skal vi, med utgangspunkt i NIFUs kandidatundersøkelser, se om dette er en generell trend som gjelder alle utdanningsgruppene, eller om det er enkelte grupper som har hatt en mer ugunstig utvikling enn andre grupper. Vi vil blant annet se i hvilken grad endringer i tallet på uteksaminerte kandidater kan bidra til å forklare endringer i arbeidsledigheten for de ulike utdanningsgruppene.

Det er ikke opplagt at økte kandidattall vil gi seg utslag i økt arbeidsledighet. I en situasjon med høy etterspørsel etter personer med en bestemt type utdanning eller med stor avgang fra arbeidsmarkedet av personer med denne utdanningen, vil arbeidsmarkedet kunne absorbere en sterk økning i kandidattallene uten at dette gir seg utslag i økt arbeidsledighet. For øvrig vil utviklingen i etterspørselen etter andre utdanningsgrupper som kan erstatte den aktuelle utdanningsgruppen i arbeidsmarkedet, være av betydning for utviklingen i arbeidsledigheten. Derfor kan vi ikke forvente at det er en entydig sammenheng mellom utviklingen i kandidattallene og arbeidsledighet for de gruppene vi studerer.

For å få et mer utfyllende bilde av eventuelle mistilpasningsproblemer vil vi også studere andre former for mistilpasning enn arbeidsledighet;

nemlig undersyssestilling og arbeid uten samsvar med utdanningen for de ulike utdanningsgruppene. Videre vil vi se i hvilken grad den rikelige tilgangen på enkelte typer nyutdannede kandidater medfører at kandidatene finner nye anvendelsesområder for sin utdanning ved at de søker seg inn i andre næringer og sektorer enn det som tradisjonelt har vært utdanningsgruppens "kjernearbeidsområde".

Vi har i denne oversikten valgt å dele de nyutdannede kandidatene inn i tre hovedgrupper; en som omfatter fagene humaniora, økonomi/administrasjon, samfunnsvitenskap og jus, en som omfatter teknisk-naturvitenskapelige utdanninger, og til slutt en gruppe som omfatter helsefaglige utdanninger. Dette har vi gjort fordi utdanningsgruppene som faller inn under hver av disse hovedgruppene, i en viss utstrekning opererer i det samme arbeidsmarkedet, og dermed er interessant å se i sammenheng.

3.1 Humaniora, økonomi/administrasjon, samfunnsvitenskap og jus

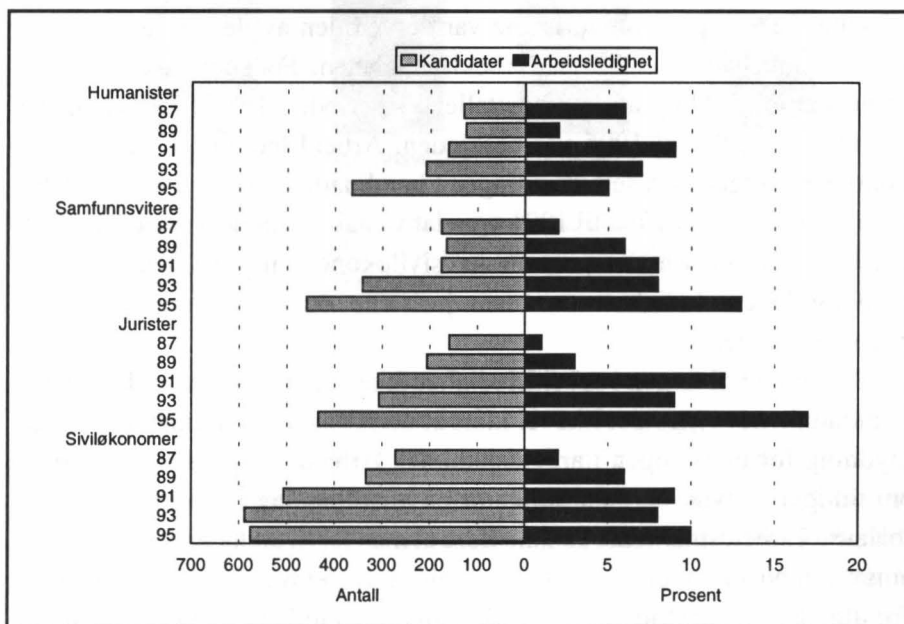
Disse fagområdene omfatter humanister (inklusive teologer og kandidater med cand. musicae. utdanning), samfunnsvitere (kandidater med cand. psychol. grad er ikke med her, men er tatt med under helsefagutdanning), jurister og siviløkonomer, og utgjør nesten halvparten av alle høyere grads kandidater. De omfatter store deler av det som oppfattes som de "åpne" universitetsstudiene. Felles for disse fagområdene er at de i stor grad gir generell kompetanse som kan anvendes i en rekke ulike typer jobber. Juristene skiller seg noe fra de andre utdanningsgruppene på den måten at en større del av deres arbeidsmarked er beskyttet mot konkurranse fra andre utdanninger.

Gir økte kandidattall økt mistilpasning?

Alle fagområdene som faller inn under hovedgruppen, har ekspandert kraftig de siste årene. Dette har nettopp sammenheng med den generelle karakteren disse utdanningene har. I en situasjon med stor etterspørsel etter høyere utdanning og høy ungdomsledighet var det de tradisjonelt åpne universitetsstudiene som det var mulig å ekspandere i løpet av relativt kort tid, siden disse stiller relativt beskjedne krav når det gjelder fysisk utstyr, lærerkrefter og tilgjengelige praksisplasser.

Figur 1 (venstre del av figuren) viser økningen i kandidattallene i perioden 1987 til 1995 for de fire utdanningsgruppene. For humanistene, samfunnsviterne og juristene var økningen i kandidattallene særlig sterk fra

1993 til 1995, mens for siviløkonomene var det særlig på slutten av 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet at ekspansjonen var sterk. Hvorvidt økende kandidattall for en utdanningsgruppe vil slå ut i økende arbeidsledighet, vil som tidligere nevnt avhenge av mange faktorer, som generell etterspørsel etter utdanningsgruppen, erstatningsbehov og etterspørselen etter utdanninger som kan erstatte den aktuelle utdanningsgruppe i arbeidsmarkedet. Vi kan derfor ikke forvente at det er en entydig sammenheng mellom utviklingen i kandidattallene og arbeidsledighet for de gruppene vi studerer.



Figur 1 Uteksaminerte kandidater og arbeidsledighet. Vårkull 1987-1995.

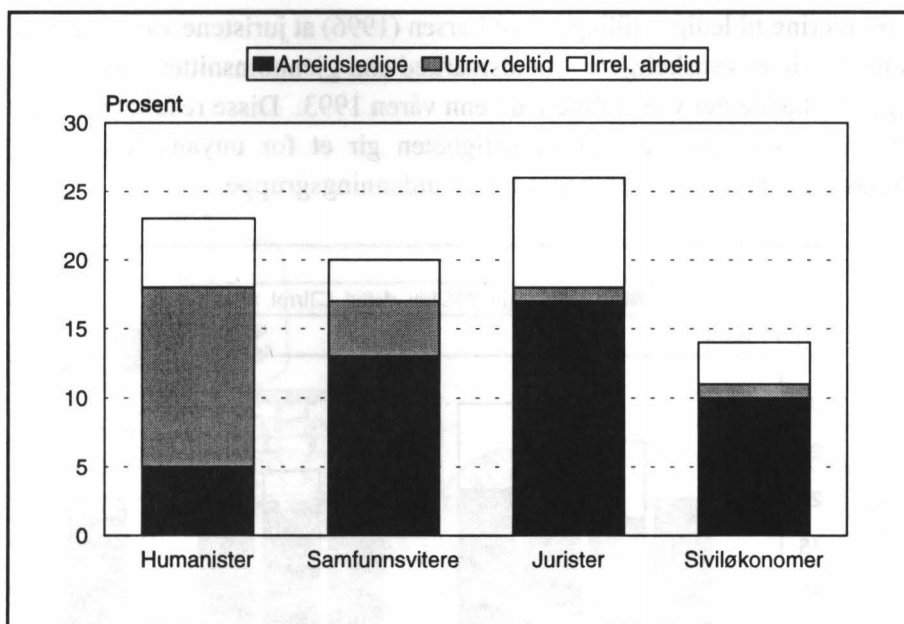
Figur 1 viser da også at det ikke er en entydig sammenheng mellom utviklingen i kandidattallene og i arbeidsledighetsprosent¹. Blant humanistene var det i hele perioden en økning i kandidattallene, mens arbeidsledigheten har variert. Fra 1993 til 1995 var det f.eks. en økning i

¹ Arbeidsledighetsprosenten er de arbeidsledige i prosent av arbeidsstyrken. De arbeidsledige omfatter alle som var uten inntektsgivende arbeid, og som i tillegg enten oppfattet seg som hovedsakelig arbeidsledig og hadde søkt arbeid, eller oppfattet seg ikke som hovedsakelig yrkesaktiv eller arbeidsledig, men hadde søkt arbeid de siste 4 ukene før undersøkelsestidspunktet og kunne ha påtatt seg arbeid i undersøkelses-uka, eller var i nærmere definerte arbeidsmarkedstiltak.

kandidattallene på mer enn 50 prosent samtidig som arbeidsledigheten gikk ned fra 7 til 5 prosent. Vi skal seinere diskutere hvilke faktorer som kan forklare denne utviklingen. For samfunnsviterne var kandidattallene relativt stabile i perioden fra 1987 til 1991, mens det var mer enn en fordobling av kandidattallene fra 1991 til 1995. Arbeidsledigheten for samfunnsviterne har økt i perioden, med unntak av perioden fra 1991 til 1993, da den var stabil på 8 prosent. Fra 1993 til 1995 økte imidlertid ledigheten fra 8 til 13 prosent. For juristene har det også vært en sterk økning, nesten en tredobling, i kandidattallene i perioden fra 1987 til 1995. De har også hatt en meget sterk økning i arbeidsledigheten i perioden, og i 1995 var arbeidsledigheten blant juristene hele 17 prosent. Juristene var derved den av de fire utdanningsgruppene som hadde den høyeste arbeidsledigheten. For siviløkonomene var det nesten en dobling av kandidattallene i perioden 1987 til 1991, mens økningen fra 1991 til 1995 var beskjeden. Arbeidsledigheten blant siviløkonomene følger stort sett utviklingen i kandidattallene, med en betydelig økning i perioden fra 1987 til 1991 og relativt stabil ledighet i perioden 1991 til 1995. I 1995 var 10 prosent av siviløkonomene arbeidsledige; en betydelig lavere ledighet enn blant juristene og noe lavere enn blant samfunnsviterne.

Selv om utviklingen i arbeidsledighet ikke entydig følger utviklingen i kandidattallene, synes det likevel klart at utviklingen i kandidattallene har betydning for utviklingen i arbeidsledighet. Arbeidsledighet er imidlertid, som tidligere nevnt, bare en indikator på mistilpassing i arbeidsmarkedet. Ubalanse i arbeidsmarkedet kan medføre at man tar til takke med jobber uten samsvar med utdanningen, eller at man er undersysselsatt; dvs. at man ufrivillig arbeider deltid. Ved å trekke inn disse indikatorene i analysen får vi et mer nyansert bilde av arbeidsmarkedssituasjonen for de ulike utdanningsgruppene. Dette er gjort i figur 2.

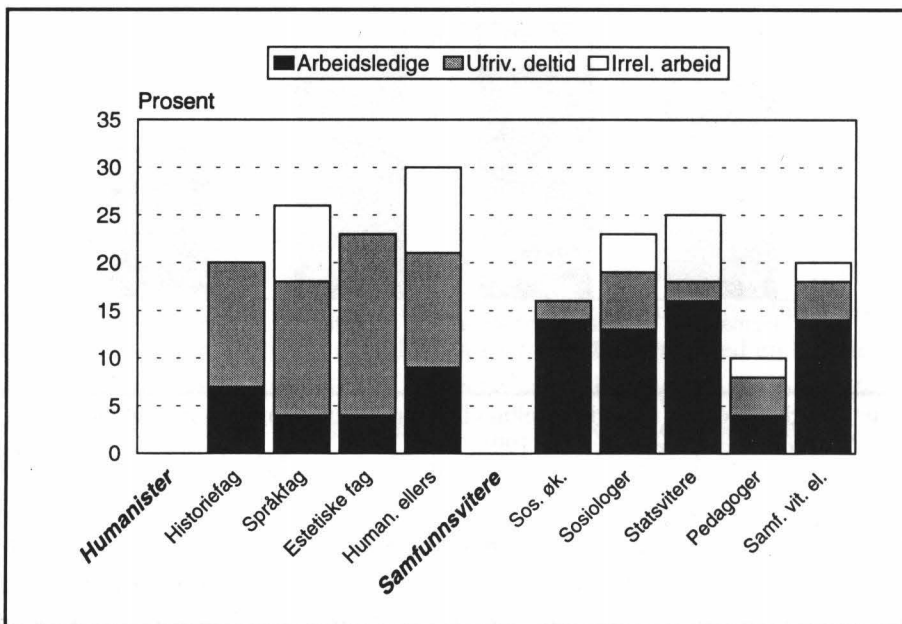
Figuren viser at når vi ser på flere typer av mistilpasninger i arbeidsmarkedet under ett, blir forskjellene mellom de ulike utdanningsgruppene mindre. Dette skyldes først og fremst at humanistene, som hadde en meget lav arbeidsledighet, hadde en meget høy andel undersysselsatte (13 prosent av arbeidsstyrken). Som undersysselsatte regnes personer som var i relevant arbeid, men som ufrivillig arbeidet deltid. Dette var nok i stor grad personer som hadde timelærerjobb på universitet/høgskole, i skolen eller på studieforbundskurs o.l. For humanistenes del var det også noen konservatorer, oversettere, musikere o.l. undersysselsatte. Humanistene har alltid hatt



Figur 2 Arbeidsledige, i ufrivillig deltid eller i arbeid uten samsvar med utdanningen. Prosent av arbeidsstyrken. 1995.

en høy andel undersysselsatte, og andelen på 13 prosent i 1995 representerer ingen økning i forhold til tidligere år. For de andre gruppene var omfanget av undersysselsetting moderat (varierte mellom 1 og 4 prosent). Det var ingen store forskjeller mellom gruppene i andelen av arbeidsstyrken som hadde arbeid uten samsvar med utdanningen eller irrelevant jobb, den varierte mellom 3 og 8 prosent. Det er viktig å ha klart for seg at det er kandidatenes subjektive vurderinger av arbeidsoppgavene som danner grunnlag for klassifisering av om arbeidet er i eller uten samsvar med utdanningen. Arbeid uten samsvar med utdanningen eller irrelevant arbeid omfatter arbeid hvor kandidatene mener arbeidsoppgavene er på et nivå hvor det er helt uten betydning om man har høyere utdanning, og hvor innholdet av utdanningen passer dårlig med arbeidsoppgavene. Dette er en meget "streng" definisjon av arbeid uten samsvar med utdanningen, slik at de tallene vi opererer med, sannsynligvis gir et minimumsanslag på hvor mange som er i irrelevant jobb. Det faller imidlertid utenfor rammen for denne artikkelen å gå dypere inn i denne problematikken. Juristene hadde ved siden av å ha den høyeste arbeidsledigheten også den høyeste andelen i irrelevant arbeid, og må sies å være den av disse utdanningsgruppene som hadde de største arbeidsmarkedsproblemene. I sin undersøkelse av søking og

rekruttering til ledige stillinger fant Larsen (1996) at juristene var en gruppe som hadde et vanskeligere arbeidsmarked enn gjennomsnittet våren 1995, og at de hadde det vanskeligere da enn våren 1993. Disse resultatene viser at å fokusere bare på arbeidsledigheten gir et for unyansert bilde av situasjonen på arbeidsmarkedet for en utdanningsgruppe.



Figur 3 Arbeidsledige, i ufrivillig deltid eller i arbeid uten samsvar med utdanningen. Prosent av arbeidsstyrken. 1995.

Både innenfor humaniora og samfunnsvitenskap varierer arbeidsmarkeds-situasjonen for de ulike grupper noe (se figur 3). Blant humanistene hadde de med språkfag den laveste andelen arbeidsledige (4 prosent), men de hadde samtidig en relativt høy andel undersysselsatte og personer i irrelevant arbeid (14 og 8 prosent). Den høyeste andelen arbeidsledige innen humaniora hadde den gruppen vi har kalt humanister ellers (personer med litteraturfag, filosofiske fag, etnologi, folkeminne o.l.), hvor 9 prosent var arbeidsledige, 12 prosent var undersysselsatte, og 9 prosent var i irrelevant arbeid. Blant teologene var det ingen mistilpasningsproblemer.

Blant samfunnsviterne var det relativt små variasjoner i arbeidsledigheten mellom de ulike utdanningsgruppene, den varierte stort sett mellom 13 og 16 prosent, med unntak av pedagogene, hvor arbeidsledigheten bare var 4 prosent. Den lave ledigheten blant pedagoger har sammenheng med at denne gruppen har en høy gjennomsnittsalder, og mange av kandidatene var



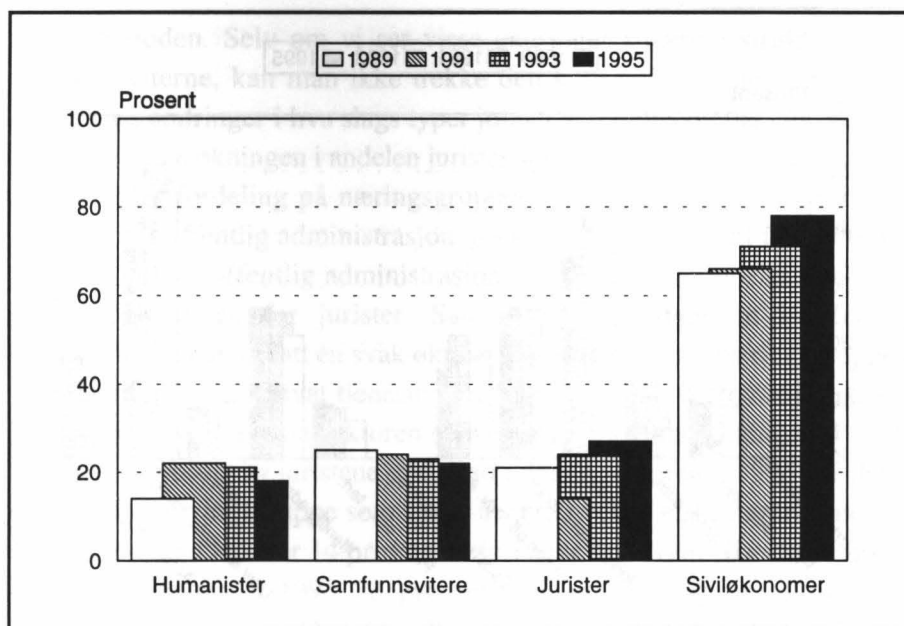
allerede vel etablert på arbeidsmarkedet før de fullførte utdanningen. Undersysselsetting var betraktelig mindre utbredt blant samfunnsviterne enn humanistene, og varierte mellom 2 prosent (sosialøkonomene) og 6 prosent (sosiologene). Andelen samfunnsvitere som var i irrelevant arbeid, var også noe lavere enn for humanistene og varierte mellom 0 prosent (sosialøkonomene) og 7 prosent (statsviterne).

Analysen hittil viser at vi er inne i en periode med relativt stor turbulens på arbeidsmarkedet for de med høyere utdanning. Etterspørselen etter personer med høyere utdanning er for tiden høy, men tilgangen på personer med høyere utdanning er enda høyere. Dette fører til visse overgangsproblemer mellom utdanning og arbeid for de nyutdannede, noe som kan føre til at de nyutdannede i større grad søker seg inn i jobber hvor det tidligere ikke har vært så vanlig med denne typen utdanning. Vi vil derfor se i hvilken grad det i de siste årene har vært en utvikling i retning av at nyutdannede akademikere har gått inn i andre næringer og sektorer enn tidligere. Analysen vil ta utgangspunkt i de som er i relevant arbeid, siden de som er i irrelevant arbeid, må sies å være mistilpassede på arbeidsmarkedet.

Nye "beitemarker"?

Både blant humanister, samfunnsvitere og jurister har en høy andel av de nyutdannede funnet sin første jobb i offentlig sektor. Det er i lengre tid blitt ytret ønske om at en større andel av de høyere utdannede finner en jobb i privat sektor. Dette ønsket har sammenheng med at offentlig sektor ikke kan fortsette å ekspandere like sterkt som på 1970- og 1980-tallet, og at enkelte mener at deler av privat sektor er for lite flinke til å bruke høyt utdannet arbeidskraft. Vi stiller derfor spørsmål om den sterke økningen i tallet på nyutdannede kandidater har ført til at en høyere andel av disse finner sin første jobb i privat sektor. Spesielt er vi interessert i om samfunnsviterne og humanistene i større grad begynner å arbeide i privat sektor. Vi ser bare på dem som er i jobb i samsvar med utdanningen.

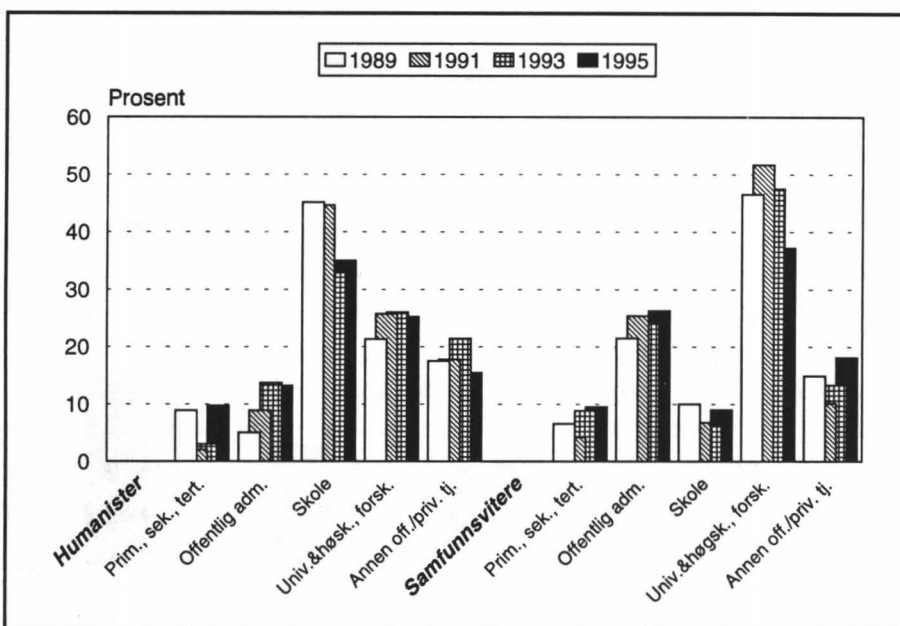
Figur 4 viser at det i perioden fra 1989 til 1995 ikke har skjedd vesentlige endringer i andelen humanister og samfunnsvitere som gikk til privat sektor. Heller ikke blant juristene og siviløkonomene var det store endringer, selv om det var en svak økning i andelen i privat sektor. Juristene har tradisjonelt et stort arbeidsmarked i privat sektor, men begynner gjerne sin yrkeskarriere i offentlig sektor, mens siviløkonomene har sitt hovedarbeidsmarked i privat sektor.



Figur 4 Sysselsatte i relevant arbeid i privat sektor. Prosent. 1989-1995.

Disse resultatene tyder altså ikke på at den rikelige tilgangen på nyutdannede kandidater har medført vesentlige endringer i kandidatenes tradisjoner med hensyn til valg av sektor. Sektor gir imidlertid et relativt grovt mål på hvilke deler av arbeidsmarkedet kandidatene går inn i. For å nyansere dette bildet har vi sett på utviklingen i kandidatenes fordeling på ulike næringsgrupper.

Blant humanistene er det fremdeles slik at skolen (grunnskole og videregående skole) er den vanligste arbeidsplassen, men som figur 5 viser, har skolens betydning som arbeidsplass avtatt i perioden. I 1989 arbeidet 45 prosent av de sysselsatte humanistene som var i relevant arbeid, enten i grunnskolen eller den videregående skolen, mens i 1995 var denne andelen redusert til 35 prosent. Samtidig med nedgangen i andelen som arbeidet i skolen har det vært en økning i andelen som arbeidet i offentlig administrasjon. I 1989 arbeidet 5 prosent av de sysselsatte humanistene i relevant arbeid i denne næringsgruppen, mot 13 prosent i 1995. Selv om det har vært til dels sterk økning i andelen humanister som går til offentlig administrasjon, må man si at denne næringsgruppen fremdeles har relativt beskjeden betydning som arbeidsmarked for humanistene. I hele perioden fra 1989 til 1995 har mellom 21 og 26 prosent av humanistene arbeidet ved universiteter, høyskoler eller forskningsinstitutter et halvt år etter eksamen. Universitetene og høyskolene har derved relativt stor betydning som arbeidsmarked for



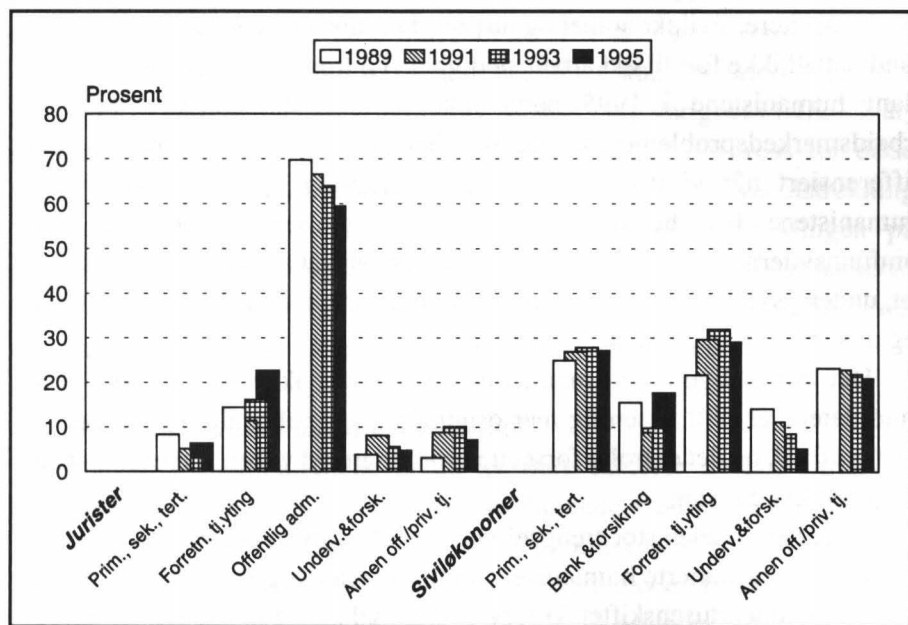
Figur 5 Sysselsatte humanister og samfunnsvitere i relevant arbeid etter næring. Prosent. 1989-1995.

humanistene, og næringsgruppen "universiteter, høyskoler og forskning" er humanistenes nest største. Disse tallene tyder ikke på at humanistene er blitt mer utradisjonelle i sine jobbvalg og på den måten har bidratt til å holde arbeidsledigheten blant humanister på et lavt nivå. Sannsynligvis er økt avgang på grunn av pensjonering o.l. en viktig faktor bak den lave ledigheten.

Fordelingen på sektor blant samfunnsviterne viser at en relativt stabil høy andel arbeidet i offentlig sektor i perioden. Det har imidlertid skjedd visse endringer i samfunnsviternes fordeling på næringsgrupper. Som figur 5 viser, har det vært en nedgang i andelen som arbeidet ved høyskoler og forskningsinstitutter. Andelen sysselsatte ved universitetene har imidlertid holdt seg noenlunde konstant i perioden. Totalt sett har andelen samfunnsvitere som jobber innen universitets-, høyskole- og forskningssektoren, gått ned fra 47 prosent til 37 prosent fra 1989 til 1995. Offentlig administrasjon er den næringsgruppen som sysselsetter den nest høyeste andelen samfunnsvitere. I løpet av perioden 1989 til 1995 har det vært en svak økning i denne andelen, og i 1995 arbeidet 26 prosent av samfunnsviterne som var i relevant arbeid, i denne næringsgruppen. Også i gruppene "annen offentlig og privat tjenesteyting" og "primær-, sekundær- og tertiærnæringer utenom offentlig, sosial og privat tjenesteyting" har det vært en svak vekst i sysselsettingen i

denne perioden. Selv om vi ser visse endringer i næringsstrukturen for samfunnsviterne, kan man ikke trekke den konklusjon at det har skjedd dramatiske endringer i hva slags typer jobber samfunnsviterne går inn i.

Den svake økningen i andelen jurister som arbeidet i privat sektor, vises igjen i deres fordeling på næringsgrupper. Andelen jurister som fant sin første jobb i offentlig administrasjon, gikk ned fra 70 prosent i 1989 til 60 prosent i 1995. Offentlig administrasjon er imidlertid fremdeles den klart viktigste næringen for jurister. Samtidig med nedgangen i offentlig administrasjon har vi hatt en svak økning i sysselsettingen i næringsgruppen "annen offentlig og privat tjenesteyting". Det er først og fremst juristenes "inntog" i helse- og sosialsektoren som er årsak til denne økningen. I 1989 var knapt 1 prosent av juristene sysselsatt i denne sektoren, i 1995 var det 5 prosent. En næringsgruppe som synes å være i vekst, er forretningsmessig tjenesteyting. I 1989 var 14 prosent av juristene i relevant arbeid sysselsatt i denne næringen, i 1995 23 prosent. Det er først og fremst juridisk tjenesteyting som øker. Med unntak av økningen i andelen jurister i helse- og sosialsektoren synes det vanskelige arbeidsmarkedet for jurister ikke å ha ført til dramatiske endringer i juristenes fordeling på næringsgrupper.



Figur 6 Sysselsatte jurister og siviløkonomer i relevant arbeid etter næring. Prosent. 1989-1995.

Blant siviløkonomene har en økende andel funnet sin første jobb i privat sektor i perioden fra 1989 til 1995. En vesentlig faktor bak denne økningen i privat sektor er reduksjonen i andelen siviløkonomer som går til undervisning og forskning. Undervisning og forskning er som kjent virksomheter som hovedsakelig drives i regi av det offentlige. I 1989 var 14 prosent av siviløkonomene sysselsatt i undervisning eller forskning, mens tilsvarende tall for 1995 var 5 prosent. Samtidig har det vært en vekst i andelen som finner sin sysselsetting i forretningsmessig tjenesteyting. Forretningsmessig tjenesteyting var i 1995 den viktigste næringsgruppen for siviløkonomene og sysselsatte 29 prosent av siviløkonomene i relevant arbeid. Ellers er det interessant å observere at det igjen ansettes en del nyutdannede siviløkonomer i bank-, finansierings-, og forsikringsvirksomhet. Bankkrisen på slutten av 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet førte til at rekrutteringen av siviløkonomer til denne næringen gikk sterk tilbake i 1991 og 1993. I 1995 var 18 prosent av siviløkonomene sysselsatt i denne næringen.

Oppsummering og fremtidsperspektiver

Vi har sett at det har vært en stor økning i kandidattallene i perioden fra 1987 til 1995 for alle gruppene. Dette er en medvirkende årsak til økt ledighet for samfunnsvitere, siviløkonomer og jurister. For humanistene derimot har økte kandidattall ikke ført til økt arbeidsledighet. Til tross for meget lav ledighet blant humanistene i 1995 betyr ikke dette at humanistene er uten arbeidsmarkedsproblemer. Bildet av arbeidsmarkedsproblemene blir mer differensiert når vi inkluderer undersysselsetting og irrelevant arbeid. Humanistene har betydelig større undersysselsettingsproblemer enn samfunnsviterne, siviløkonomene og juristene, slik at når vi ser arbeidsledighet, undersysselsetting og irrelevant jobb under ett, skiller ikke humanistene seg ut som en gruppe med små problemer.

Det vanskelige arbeidsmarkedet synes heller ikke til å ha ført til at kandidatene er blitt vesentlig mer originale i sine jobbvalg. Endringer tar imidlertid tid, og det er trolig først etter noe lengre tid vi kan forvente at dette vil gi seg klare utslag.

Det er fremdeles stor trengsel ved landets universiteter og høyskoler. Tallet på uteksaminerte humanister, samfunnsvitere og jurister vil fortsette å øke fram mot årtusenskiftet. Hvorvidt dette vil gi seg utslag i økt arbeidsledighet, er avhengig av blant annet erstatningsbehovet innen gruppen (avgang pga. pensjonering o.l.) og hvordan etterspørselen etter denne typen utdanning vil utvikle seg. Statistisk sentralbyrå i samarbeid med

Arbeidsdirektoratet har laget noen beregninger for den framtidige utviklingen på arbeidsmarkedet. Ifølge disse beregningene vil det fram til år 2000 være noenlunde balanse mellom tilbud og etterspørsel etter humanister, mens det vil bli tendenser til overskudd på samfunnsvitere, jurister og siviløkonomer. Dette er imidlertid ikke ensbetydende med at arbeidsledigheten vil øke for disse gruppene. Arbeidsmarkedet er fleksibelt, og økt rikelighet på godt kvalifisert arbeidskraft kan få arbeidsgiverne til å bli mer utradisjonelle i sin ansettelsespolitikk og de nyutdannede kandidatene til å bli mer utradisjonelle i sine jobbvalg. Det er imidlertid ikke usannsynlig at overproduksjonstendensene vil kunne gi de nyutdannede noe økte problemer i overgangen mellom utdanning og arbeid.

3.2 Naturvitenskap og teknikk

Denne gruppen omfatter en blanding av universitets- og høyskoleutdanninger og består av realister, sivilingeniører, ingeniører, landbrukskandidater og sivilarkitekter (i det etterfølgende kun omtalt som arkitekter). Dette er på mange måter svært varierte utdanninger. Ingeniørutdanningen er en relativt kortvarig (3-årig) og praktisk rettet høyskoleutdanning, mens realistutdanningen må sies å være en relativt teoretisk og generalistpreget universitetsutdanning av lang varighet (5 1/2 år). Sivilingeniørstudiet, sivilarkitektstudiet og landbrukskandidatstudiet kan karakteriseres som profesjonsrettede universitetsstudier av relativt lang varighet (4 1/2 - 5 år) med en noe mer praktisk vinkling enn realiststudiet. Til tross for disse forskjellene vil kandidatene fra de ulike utdanningene i en viss utstrekning kvalifisere for jobber i det samme arbeidsmarkedet. Utviklingen på arbeidsmarkedet for en av utdanningsgruppene kan påvirke arbeidsmarkeds-situasjonen for en eller flere av de andre utdanningsgruppene, derfor er det interessant å studere utviklingen for disse gruppene parallelt.

Gir økte kandidattall økt mistilpasning?

Utviklingen i kandidattallene er en av flere faktorer av betydning for utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede kandidater. Realistene, sivilingeniørene og arkitektene har hatt en økning i tallet på uteksaminerte kandidater de siste årene. Dette er delvis et resultat av en langsiktig strategi for å øke tilgangen på godt kvalifisert teknologisk arbeidskraft, og delvis et resultat av den generelle økningen i studiekapasiteten som har skjedd som følge av ungdommens høye utdanningsetterspørsel de siste årene. I Stortingsmelding nr. 19 (1986-87) om høyere utdanning ble teknologisk

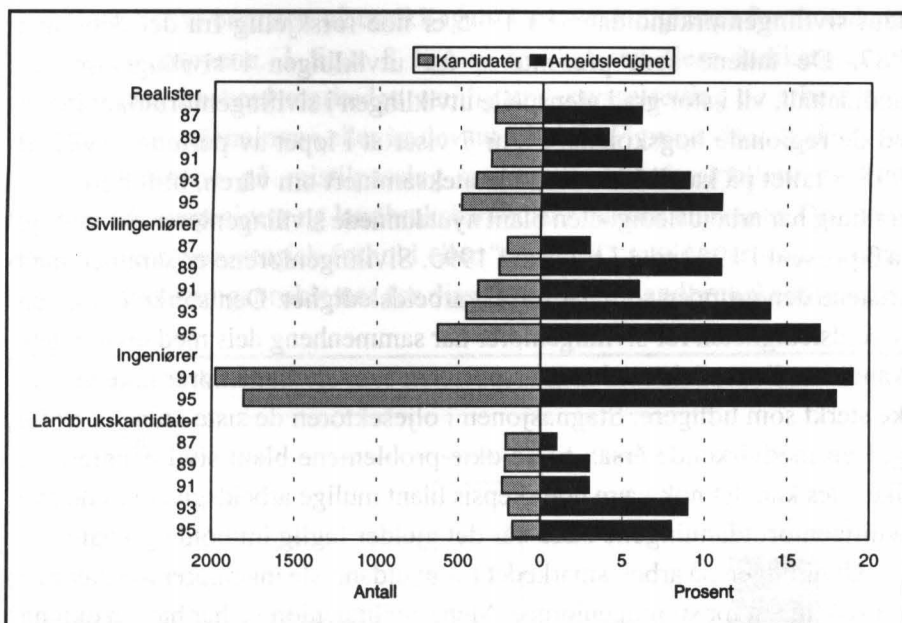
utdanning (sivilingeniør- og ingeniørutdanning) utpekt som ett av tre satsingsområder. Dette har blant annet ført til videre utbygging av sivilingeniørutdanningen i Porsgrunn og Stavanger og en generell økning i tallet på uteksaminerte sivilingeniører. Det ble fra myndighetenes side også lagt opp til en økning i kapasiteten i ingeniørutdanningen, men sviktende rekruttering til utdanningen gjør at det likevel ikke har blitt noen økning i kandidattallene, men tvert imot en svak nedgang². Realistutdanningen har hatt en økning i kandidattallene de siste årene, noe som må sees i sammenheng med økningen i studiekapasiteten ved de mer generalistpregete universitetsutdanningene. For landbrukskandidatene har det vært stagnasjon og en svak nedgang i tallet på kandidater. Hvorvidt økende kandidattall for en utdanningsgruppe vil slå ut i økende arbeidsledighet vil, som tidligere nevnt, avhenge av faktorer som f. eks. etterspørselen etter denne typen høyere utdannede, erstatningsbehov og etterspørselen etter andre typer utdanninger som kan erstatte den aktuelle utdanningen i arbeidsmarkedet. Vi kan derfor ikke forvente at det er en entydig sammenheng mellom utviklingen i kandidattallene og arbeidsledighet for de gruppene vi studerer.

I figur 7 har vi sammenholdt utviklingen i kandidattallene med utviklingen i arbeidsledigheten for fire av disse gruppene³. Arkitektene er ikke tatt med her siden kandidattallet er så lite at det knapt ville være synlig i figuren. Vi kan imidlertid nevne at arkitektene i perioden fra 1989 til 1995 har hatt en høy arbeidsledighet (mellom 32 og 23 prosent, i 1995 var den 27 prosent).

Figuren viser at det også innen naturvitenskap og teknikk ikke kan sies å være en entydig sammenheng mellom utvikling i kandidattall og utvikling i arbeidsledighet. Blant realistene følger imidlertid utviklingen i arbeidsledigheten stort sett utviklingen i kandidattallene. I perioden fra 1987 til 1995 økte kandidattallet med 67 prosent, mens arbeidsledigheten økte fra 6 prosent i 1987 til 11 prosent i 1995. Realistene har dermed en arbeidsledighet som er betydelig lavere enn sivilingeniørene og litt høyere enn landbrukskandidatenes. Totalt sett har de en arbeidsledighet som er litt under gjennomsnittet for høyere grads kandidatene, som var 12 prosent.

² Ingeniørene deltok i kandidatundersøkelsen kun i 1991 og 1995. I 1995 var ingeniørene fra Høgskolesenteret i Rogaland ikke med i undersøkelsen. Dette gjør at kandidattallet for ingeniørene i 1995 er noe for lavt, slik at figur 7 overestimerer nedgangen i kandidattallene for ingeniører fra 1991 til 1995.

³ For definisjon av arbeidsledighet se kapittel 2, side 16



Figur 7 Uteksaminerte kandidater og arbeidsledighet. Vårkull 1987-1995.

I likhet med realistene har sivilingeniørene hatt en økning i tallet på nyutdannede kandidater. Når vi skal tolke utviklingen for sivilingeniørene, er det viktig å være klar over at majoriteten av sivilingeniørene fra tidligere NTH (nåværende NTNU) uteksamineres om høsten, og således ikke er med i våre undersøkelser. De sivilingeniørene fra NTH som vi fanger opp i våre undersøkelser, er de som av ulike grunner ikke hadde normal studieprogresjon, eller som uteksamineres fra enkelte linjer med studieslutt i vårsemesteret. I undersøkelsen i 1987 var NTH det eneste lærestedet som uteksaminerte sivilingeniører. I 1989 ble det også uteksaminert sivilingeniører ved Høgskolen i Stavanger, men NTH-kandidatene utgjorde fremdeles 90 prosent av kandidatene. I 1995 ble det uteksaminert sivilingeniører ved 7 ulike læresteder⁴, og kandidatene fra NTH utgjorde litt under halvparten av kandidatene. De største utdanningsinstitusjonene utenom NTH var i 1995 Høgskolene i Telemark, Stavanger og Narvik. Sivilingeniørutdanningen ved disse lærestedene er toårige påbyggingsstudier til ingeniørutdanningen, og kandidatene utdannes normalt i vårsemesteret. Lærestedene tilbyr til dels andre linjer enn NTH, slik at fagsammensetningen

⁴ Universitetet i Oslo, NLH, Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Telemark, Stavanger og Narvik.

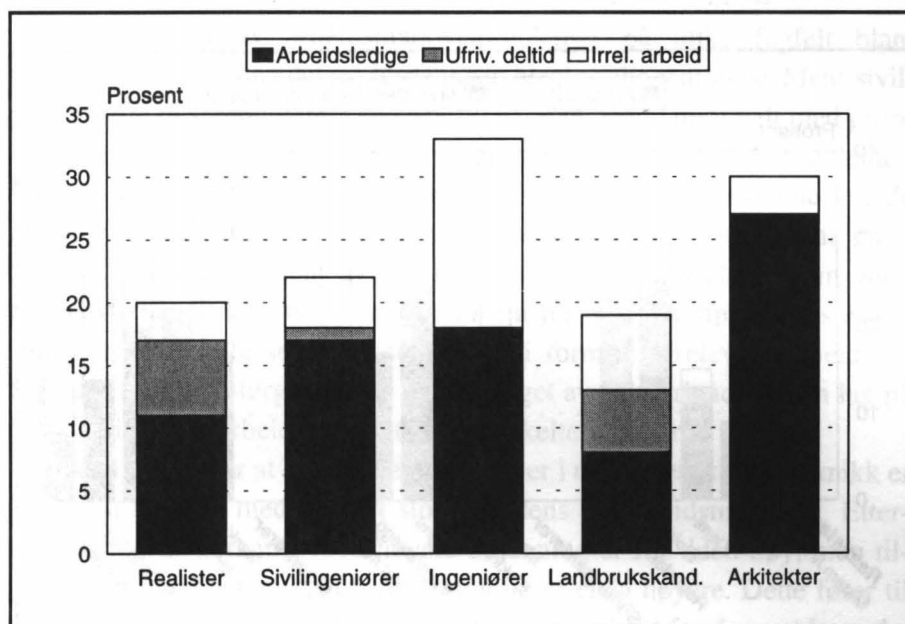
blant sivilingeniørkandidatene i 1995 er noe forskjellig fra det den var i 1987. De tallene som presenteres for utviklingen i sivilingeniørenes kandidattall, vil i stor grad gjenspeile utviklingen i sivilingeniørutdanningen ved de regionale høyskolene. Figur 7 viser at i løpet av perioden 1987 til 1995 er tallet på kandidater som ble uteksaminert om våren, blitt tredoblet. Samtidig har arbeidsledigheten blant nyutdannede sivilingeniører økt kraftig; fra 3 prosent i 1987 til 17 prosent i 1995. Sivilingeniørene er sammen med juristene den gruppen som har høyest arbeidsledighet. Den sterke økningen i arbeidsledigheten for sivilingeniører har sammenheng dels med utviklingen i kandidattallene, dels med at etterspørselen etter sivilingeniører ikke vokser like sterkt som tidligere. Stagnasjonen i oljesektoren de siste årene er trolig også en medvirkende årsak til de økte problemene blant sivilingeniørene. Likeledes kan det nok være noe skepsis blant mulige arbeidsgivere til de nye sivilingeniørutdanningene både når det gjelder faglig innhold og kvalitet.

Utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede ingeniører avviker noe fra utviklingen for sivilingeniørene. Mens sivilingeniørene har hatt en økning i arbeidsledigheten, har ingeniørene hatt en mindre nedgang i ledigheten fra 1991 til 1995. I 1995 var arbeidsledigheten for sivilingeniører og ingeniører om lag den samme, mens ingeniørene hadde mer enn 3 ganger så høy ledighet som sivilingeniørene i 1991. Til tross for at rundt 1/3 av ingeniørene hadde videre studier som sin hovedbeskjeftigelse et halvt år etter eksamen, var altså arbeidsledigheten blant ingeniørene i 1995 hele 18 prosent. Den ulike utviklingen i arbeidsledigheten kan forklares dels ved stagnasjon i kandidattallene, dels ved noe økt etterspørsel etter ingeniører i perioden. Resultatene fra vår undersøkelse av nye kandidater underbygges av Larsens (1996) analyse av søkning og rekruttering til ledige stillinger⁵ våren 1995. Han fant at sivilingeniører og en del ingeniørgrupper hadde vanskeligheter på arbeidsmarkedet som lå over gjennomsnittet.

I likhet med ingeniørene har landbrukskandidatene også hatt en nedgang i kandidattallet. Samtidig som kandidattallet har gått ned, har det vært en økning i arbeidsledigheten, og i 1995 var den 8 prosent. Selv om arbeidsledigheten steg noe i perioden 1987 til 1995, må landbrukskandidatene sies å ha relativt beskjedne arbeidsledighetsproblemer sammenlignet med de andre gruppene. Larsen omtaler i sin analyse landbrukskandidatene som en gruppe med gjennomsnittlige vansker på arbeidsmarkedet.

⁵ Undersøkelsen omfatter alle typer stillinger, uansett utdanningskrav.

Hittil har vi bare sett på utviklingen i arbeidsledigheten for de enkelte utdanningsgruppene. I figur 8 har vi trukket inn flere indikatorer på mistilpassing i arbeidsmarkedet; nemlig undersysselsetting og arbeid uten samsvar med utdanningen eller irrelevant arbeid⁶. Figuren viser at når vi ser alle indikatorene på mistilpassing under ett, blir forskjellene mellom realister, sivilingeniører og landbrukskandidater mindre markante. Det synes å være et kompensatorisk forhold eller "trade off" mellom arbeidsledighet og andre tilpasningsproblemer for disse gruppene. Landbrukskandidatene



Figur 8 Arbeidsledige, i ufrivillig deltid eller i arbeid uten samsvar med utdanningen. Prosent av arbeidsstyrken. 1995.

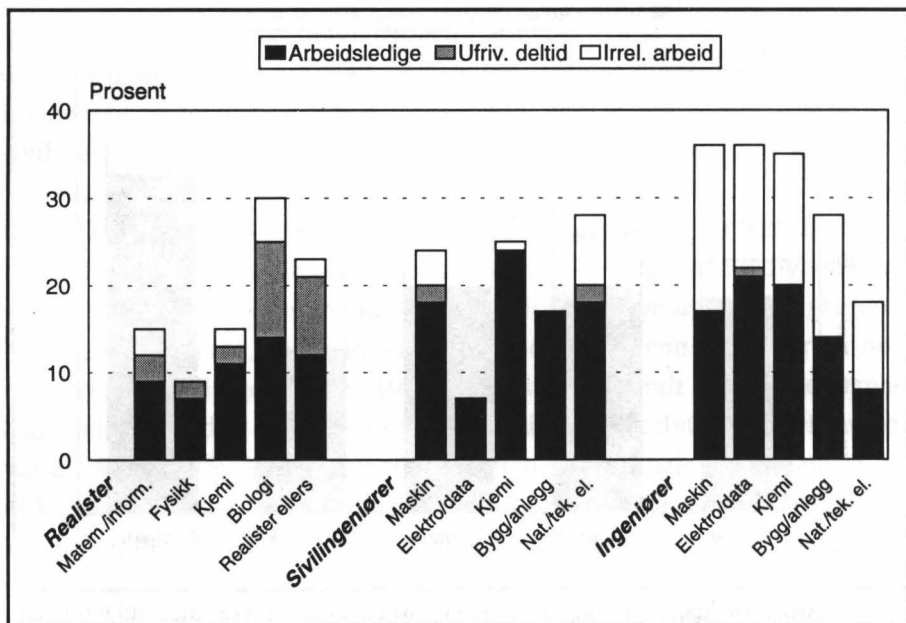
som hadde den laveste ledigheten, hadde en høyere andel som enten var undersysselsatt eller i irrelevant arbeid, mens sivilingeniørene som hadde den høyeste ledigheten, hadde den laveste andelen som enten var undersysselsatt eller i irrelevant arbeid. Ingeniørene hadde, ved siden av en meget høy arbeidsledighet, en høy andel som var i irrelevant arbeid. Hele 15 prosent av ingeniørene som var i arbeidsstyrken, var i en irrelevant jobb. En årsak til denne høye andelen er at en del ingeniører som har studier som sin hovedbeskjeftigelse, har irrelevant arbeid som en bibeskjeftigelse. Nesten 1/4 av ingeniørene som var i irrelevant arbeid, oppga studier som sin

⁶ For definisjon av arbeid uten samsvar med utdanningen se kapittel 2, side 16

hovedbeskjeftigelse. Selv om vi ser bort fra denne gruppen og antar at de ikke er mistilpassede, vil ingeniørene ha en høy andel i irrelevant jobb.

Arkitektene hadde den høyeste arbeidsledigheten av alle gruppene, men hadde til gjengjeld ingen undersysselssettingsproblemer og et meget begrenset problem med irrelevante jobber. Totalt sett må likevel arkitektene sies å ha alvorlige tilpasningsproblemer på arbeidsmarkedet.

Ser vi på ulike fagfelt blant realister, sivilingeniører og ingeniører, finner vi at mistilpasningsproblemene varierte sterkt mellom ulike fagfelt innen hver gruppe (se figur 9).



Figur 9 Arbeidsledige, i ufrivillig deltid eller i arbeid uten samsvar med utdanningen. Prosent av arbeidsstyrken. 1995.

Blant realistene varierte arbeidsmarkedsproblemene mellom 9 og 30 prosent. Biologene hadde det vanskeligste arbeidsmarkedet med den høyeste arbeidsledigheten, den høyeste andelen undersysselsatte og den høyeste andelen i irrelevant arbeid. Til sammen 30 prosent av biologene som var i arbeidsstyrken, hadde en av disse tre formene for mistilpassing. Det beste arbeidsmarkedet hadde realister innen fysiske fag, hvor bare 9 prosent av dem som var i arbeidsstyrken, hadde et mistilpasningsproblem.

Blant sivilingeniørene var det noe variasjoner i mistilpassingen mellom de ulike faggruppene. Sivilingeniørene innen elektro- og datafag skiller seg her positivt ut med en arbeidsledighet på bare 7 prosent og uten problemer

med irrelevant arbeid eller undersysselsetting. De største mistilpassningsproblemer totalt sett blant sivilingeniørene hadde de som faller inn under gruppen naturvitenskapelige og tekniske fag ellers. Hele 28 prosent av dem som var i arbeidsstyrken i denne gruppen, hadde en eller annen form for mistilpassing; 18 prosent var arbeidsledige, 2 prosent var undersysselsette og 8 prosent var i irrelevant arbeid. Den høyeste arbeidsledigheten hadde sivilingeniørene i kjemi, her var arbeidsledigheten hele 24 prosent. Kjemiingeniørene hadde imidlertid ingen undersysselsetting og så godt som ingen i irrelevant arbeid.

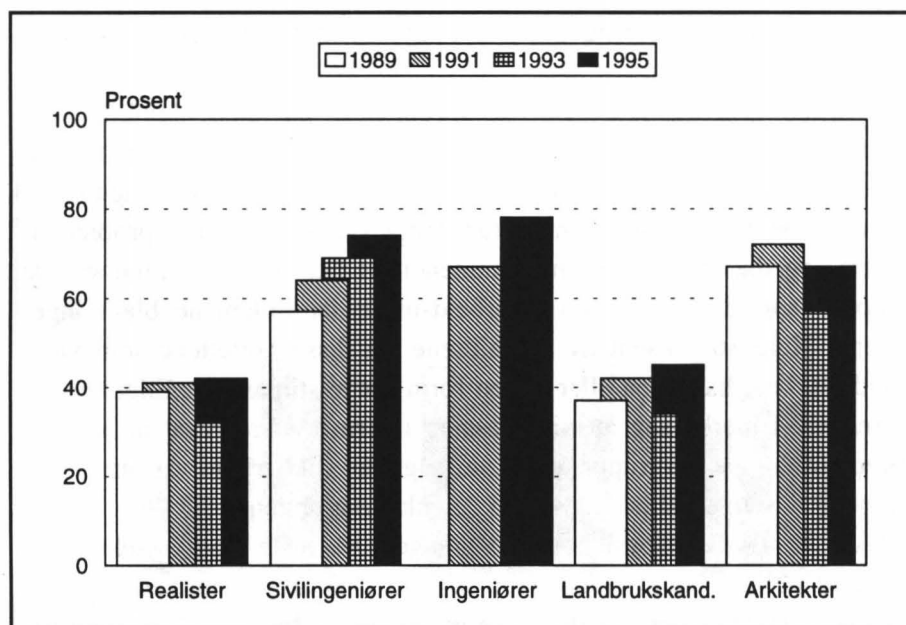
Fordelingen av arbeidsmarkedsproblemer på ulike fagfelt blant ingeniørene avviker en del fra fordelingen blant sivilingeniørene. Mens sivilingeniørene med utdanning i elektro- og datafag hadde minimalt med problemer, hadde ingeniørene i samme faggruppe svært omfattende problemer. Elektro- og datafagingeniørene sammen med maskiningeniørene var de gruppene som hadde de største arbeidsmarkedsproblemene blant ingeniørene. Hele 36 prosent av ingeniørene fra disse fagfeltene som var i arbeidsstyrken, hadde en eller annen form for mistilpassing. Ellers er det interessant å merke seg at mistilpassing i form av irrelevant arbeid var utbredt i alle ingeniørgruppene, og omfanget av slikt arbeid var om lag på samme nivå som arbeidsledigheten i de enkelte gruppene.

Analysen viser at også høye utdanninger i naturvitenskap og teknikk er inne i en periode med relativt stor turbulens på arbeidsmarkedet. Etterspørselen etter personer med høyere utdanning er for tiden høy, men tilgangen på personer med høyere utdanning er enda høyere. Dette fører til visse overgangsproblemer mellom utdanning og arbeid for de nyutdannede, noe som igjen kan føre til at de nyutdannede i større grad søker seg inn i jobber hvor det tidligere ikke har vært vanlig med denne typen utdanning. Vi vil derfor se i hvilken grad det i de siste årene har vært en utvikling i retning av at nyutdannede akademikere har gått inn i andre næringer og sektorer enn tidligere. Analysen vil ta utgangspunkt i dem som er i relevant arbeid, siden de som er i irrelevant arbeid, må sies å være mistilpassede på arbeidsmarkedet.

Nye "beitemarker"?

Arbeid i privat sektor er betydelig mer utbredt blant kandidater med teknisk/naturvitenskapelig utdanning enn blant f.eks. humanister, samfunnsvitere og jurister. I 1995 arbeidet rundt 3/4 av sivilingeniørene og ingeniørene i relevant arbeid i privat sektor, mens det tilsvarende tallet for

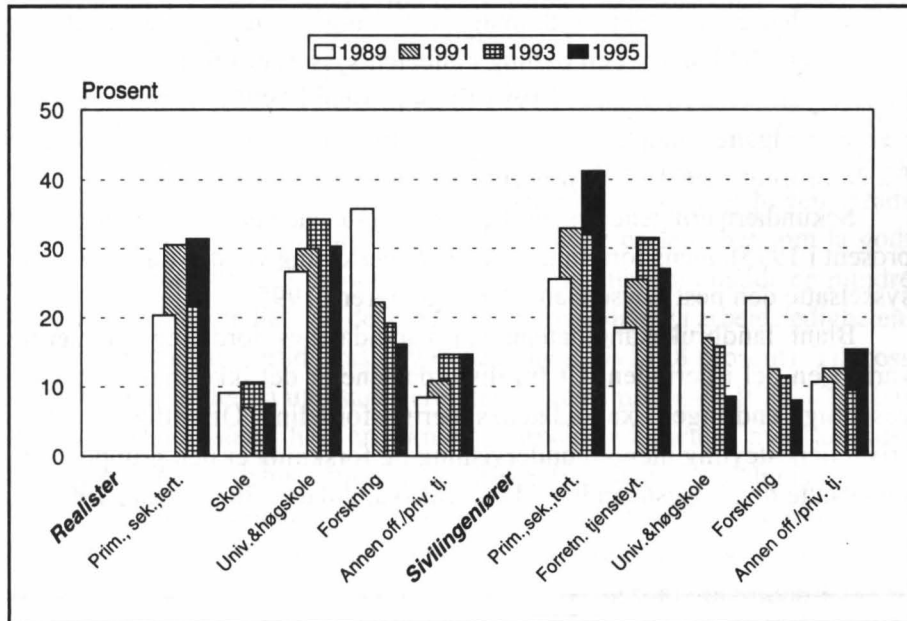
realister og landbrukskandidater var ca. 40 prosent. Figur 10 viser at for alle gruppene var andelen i privat sektor enten konstant eller økende. Spesielt var økningen i andelen i privat sektor sterk blant sivilingeniørene og ingeniørene, altså de to gruppene som på forhånd hadde en høy andel i privat sektor. Økt arbeidsledighet blant sivilingeniørene har altså ikke ført til økning i andelen som går til offentlig sektor.



Figur 10 Sysselsatte i relevant arbeid i privat sektor. Prosent. 1989-1995.

Fordelingen på sektor gir et svært grovt bilde av hva slags typer jobber de ferdige kandidatene har 1/2 år etter eksamen. Ved å se på fordelingen etter næring blir dette bildet noe mer nyansert. Vi vil igjen begrense analysen til de fire største utdanningsgruppene; realistene, sivilingeniørene, ingeniørene og landbrukskandidatene. Figur 11 viser realistenes og sivilingeniørenes fordeling på næring i perioden 1989-1995. For begge disse gruppene har det skjedd endringer i kandidatenes fordeling på næring. Tradisjonelt har universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter sysselsatt en høy andel av realistene. I 1989 arbeidet hele 62 prosent av realistene i slike virksomheter, i 1995 var denne andelen redusert til 46 prosent. Dette har sammenheng med at det har skjedd en markert nedgang i andelen som går til forskningsvirksomhet. I 1989 var 36 prosent av realistene sysselsatt med forskningsvirksomhet, i 1995 var andelen bare 16 prosent. Denne nedgangen kompen-

seres av en svak økning i andelen sysselsatte på universiteter og høyskoler, fra 27 prosent i 1989 til 30 prosent i 1995, og i annen offentlig og privat tjenesteyting, fra 8 prosent i 1989 til 15 prosent i 1995. Andelen sysselsatte realister i skolen har holdt seg noenlunde konstant i underkant av 10 prosent i perioden.



Figur 11 Sysselsatte realister og sivilingeniører i relevant arbeid etter næring. Prosent. 1989-1995.

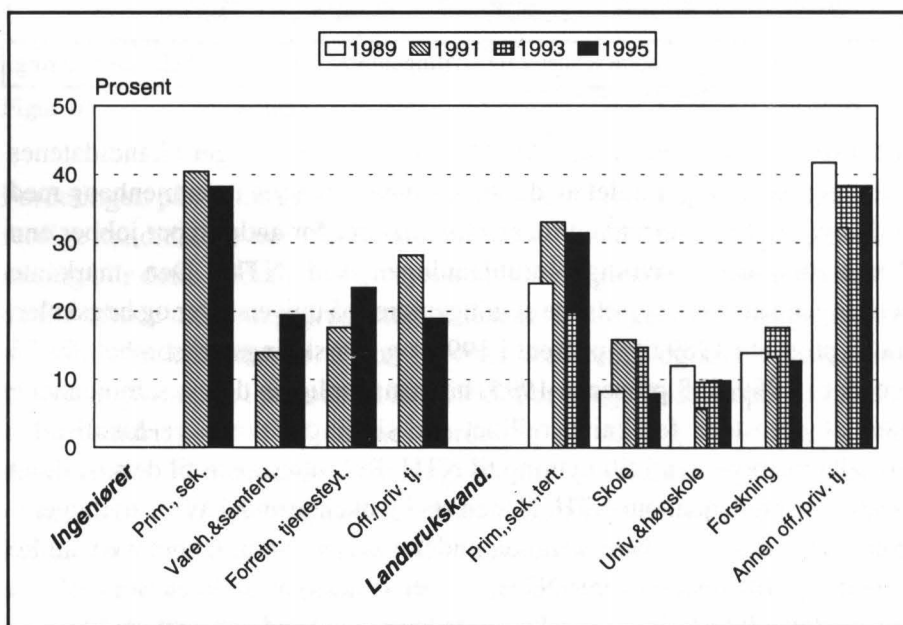
Blant sivilingeniørene har det skjedd til dels store endringer i kandidatenes fordeling på næring. En del av disse endringene må ses i sammenheng med at de nye sivilingeniørutdanningene kvalifiserer for andre typer jobber enn den tradisjonelle sivilingeniørutdanningen ved NTH. Den markante nedgangen i andelen sysselsatte sivilingeniører på universiteter og høyskoler, fra 23 prosent i 1989 til 9 prosent i 1995, og i forskningsvirksomhet, fra 23 prosent i 1989 til 8 prosent i 1995, har sannsynligvis delvis sammenheng med at det store forskningsmiljøet for sivilingeniørene er lokalisert i Trondheimsregionen i tilknytning til NTH. Rekrutteringen til dette miljøet skjer i stor grad gjennom NTH. Når en stadig økende andel av de sivilingeniørene vi har med i våre kandidatundersøkelser, er utdannet ved andre utdanningsinstitusjoner enn NTH, er det rimelig at andelen som går til universiteter, høyskoler og forskning, reduseres, og andelen som går til andre næringer, går opp. Spesielt har andelen som gikk til forretningsmessig

tjenesteyting samt primær-, sekundær- og tertiærnæringene utenom forretningsmessig tjenesteyting og offentlig, sosial og privat tjenesteyting, økt i perioden. Disse to gruppene sysselsatte i 1995 henholdsvis 27 og 41 prosent av sivilingeniørene.

Figur 12 viser ingeniørenes og landbrukskandidatenes fordeling på næring. For ingeniørene har vi bare observasjoner for 1991 og 1995. I denne perioden har det ikke skjedd dramatiske endringer i ingeniørenes fordeling på næring. Det har vært en økning i andelen sysselsatt i forretningsmessig tjenesteyting (fra 18 prosent i 1991 til 24 prosent i 1995). Samtidig har det vært en nedgang i andelen som var i offentlig, sosial og privat tjenesteyting fra 28 prosent i 1991 til 19 prosent i 1995.

Sekundærnæringene sysselsatte den høyeste andelen av ingeniørene (37 prosent i 1995), mens forretningsmessig tjenesteyting var den næringen som sysselsatte den nest høyeste andelen ingeniører i 1995.

Blant landbrukskandidatene har kandidatenes fordeling på næring variert en del i perioden. Ut fra disse dataene er det ikke mulig å påvise vesentlige endringer i kandidatenes næringsfordeling. Offentlig, sosial og privat tjenesteyting utenom undervisning og forskning er den gruppen som sysselsatte den høyeste andelen landbrukskandidater, 38 prosent i 1995.



Figur 12 Sysselsatte ingeniører og landbrukskandidater i relevant arbeid etter næring. Prosent. 1989-1995.

Oppsummering og fremtidsperspektiver

Ikke alle de 5 gruppene vi har sett på innenfor teknisk-naturvitenskapelige fag, har hatt en økning i kandidattallene i perioden fra 1987 til 1995. Økningen i tallet på uteksaminerte kandidater gjelder realister og sivilingeniører, mens landbrukskandidatene og ingeniørene har hatt en mindre nedgang. Utviklingen i kandidattallene for disse gruppene gjenspeiler heller ikke automatisk utviklingen i arbeidsledigheten. De økte kandidattallene for realistene og sivilingeniørene ga seg imidlertid utslag i økt ledighet. Økningen i ledigheten var sterkest blant sivilingeniørene, som også hadde den sterkeste økningen i kandidattallene. Mens realistene i 1995 hadde en arbeidsledighet som var i underkant av ledigheten for alle høyere grads kandidatene (11 prosent), hadde sivilingeniørene en ledighet som lå godt over gjennomsnittet (17 prosent). Blant ingeniørene, som hadde en mindre nedgang i kandidattallet, var det også en mindre nedgang i arbeidsledigheten. Ledigheten var imidlertid også i 1995 på et høyt nivå (18 prosent). Til tross for nedgang i tallet på uteksaminerte kandidater i perioden 1987-1995 har landbrukskandidatene hatt en økning i arbeidsledigheten, men arbeidsledighetsnivået for denne gruppen var i 1995 fremdeles betydelig lavere enn for de andre teknisk-naturvitenskapelige fagene (8 prosent). For arkitektene har perioden fra 1987 til 1995 vært en svært vanskelig periode med en arbeidsledighet som var totalt fraværende i 1987, og som i perioden 1989 til 1995 har variert mellom 23 og 32 prosent. Det vanskelige arbeidsmarkedet for arkitekter har ikke sammenheng med økte kandidattall, men gjenspeiler de vanskelige økonomiske tider vi har hatt i Norge i denne perioden.

Spesielt blant realistene og sivilingeniørene har det i perioden 1987 til 1995 skjedd endringer med hensyn til hva slags jobber de nyutdannede kandidatene har et halvt år etter eksamen. Endringene er størst for sivilingeniørene og gjenspeiler nok i stor grad at det har skjedd endringer i fagsammensetning blant sivilingeniørene vi fanger opp i våre undersøkelser. Både blant realistene og sivilingeniørene er det imidlertid en tendens til at andelen som er sysselsatt i forskningsarbeid (forskningsinstitutter o.l. ikke universitet og høyskoler), reduseres betydelig.

Vi har sett at utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede kandidater med teknisk- naturvitenskapelig utdanning har variert noe i perioden 1987-1995 for de ulike faggruppene. Arbeidsdirektoratets og Statistisk sentralbyrås beregninger for den framtidige utvikling på arbeidsmarkedet viser at det vil bli økning i etterspørselen etter personer med utdanning innen teknisk-naturvitenskapelige fag fram til år 2000. Beregningene tyder

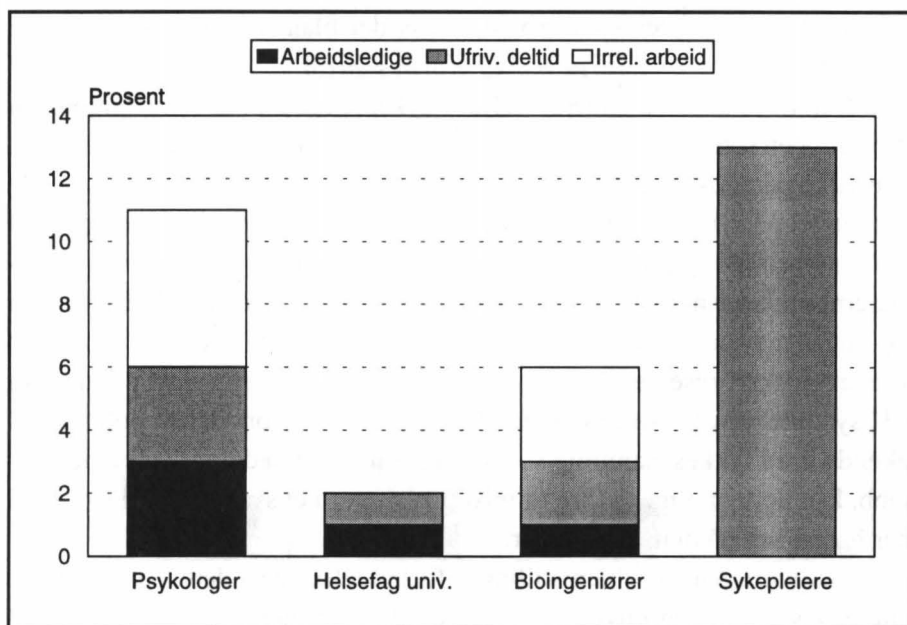
imidlertid på at tilgangen på personer med sivilingeniør- og ingeniørutdanning kan øke sterkere enn etterspørselen, slik at det kan bli ubalanse i arbeidsmarkedet. Dette resultatet står for øvrig noe i kontrast til uttalelser fra sivilingeniørenes og ingeniørenes profesjonsorganisasjoner om at det vil bli et godt arbeidsmarked for sivilingeniører og ingeniører framover, og at ungdommen bør satse på denne typen utdanning. For realfagene synes veksten i tilbud og etterspørsel å være tilnærmet i balanse. Hvis SSBs og Arbeidsdirektoratets prognoser slår til, må nyutdannede sivilingeniører og ingeniører fortsatt regne med å støte på problemer i overgangen mellom utdanning og arbeid. Det er imidlertid viktig å ha klart for seg at beregningene er gjort under bestemte forutsetninger, og at eventuelle ubalanser ikke behøver å slå ut i økt arbeidsledighet.

3.3 Helsefaglige utdanninger

Denne gruppen utdanninger omfatter psykologer, tannleger, veterinærer og farmasøyter som er utdannet ved universitetene, samt sykepleiere og bioingeniører som har treårig utdanning fra høgskolene.⁷ Alle disse utdanningene er profesjonsutdanninger som kvalifiserer for jobber innenfor spesielle deler av arbeidsmarkedet.

Det har i lengre tid vært stor etterspørsel etter personer med helsefagutdanning. Dette gjelder også utdanningsgruppene som omfattes av kandidatundersøkelsen i 1995. Helsefagutdanningene har i motsetning til en del av de andre gruppene vi har omtalt tidligere, hatt en lav vekst i kandidat-tallene. En hovedårsak til dette er at helsefagutdanningene er dyre utdanninger som stiller omfattende krav til lærerressurser og infrastruktur, samt tilgang til gode praksissteder. Dette gjør det vanskelig med en rask utbygging av kapasiteten i disse utdanningene. Til tross for at det har vært stor etterspørsel etter denne typen kompetanse og stor søkning til helsefagstudiene, har det altså bare vært en beskjeden utbygging av utdanningskapasiteten i løpet av de siste årene. Sykepleierne og psykologene nevnes av Larsen (1996) som grupper som har et bedre arbeidsmarked enn gjennomsnittet.

⁷ Som nevnt tidligere omfatter gruppen psykologer bare de med embetsstudiet i psykologi, dvs. de med cand. psychol.-graden. Kandidater med psykologi hovedfag, dvs. de med cand. polit.-grad er klassifisert som samfunnsvitere. Leger er ikke med i undersøkelsen da de er i turnustjeneste 1/2 år etter avsluttet eksamen.



Figur 13 Arbeidsledige, i ufrivillig deltid eller i arbeid uten samsvar med utdanningen. Prosent av arbeidsstyrken. 1995.

Den generelt høye etterspørselen etter personer med helsefaglig og psykologisk utdanning har ført til at nyutdannede kandidater så godt som ikke har hatt arbeidsledighetsproblemer i overgangen mellom utdanning og arbeid. I figur 13 har vi sett i hvilken grad kandidater i helsefag opplevde arbeidsledighet og andre mistilpassningsproblemer. På grunn av lave kandidattall har vi måttet slå sammen tannleger, veterinærer og farmasøyter til en gruppe med betegnelsen "helsefag universitet".

Figuren viser at arbeidsledighet⁸ er så godt som ikke-eksisterende for helsefagkandidatene. Psykologene hadde den høyeste ledigheten med 3 prosent, mens det blant sykepleierne ikke var noen ledighet. Sykepleierne hadde derimot en høy undersysselsetting (13 prosent). For de andre gruppene var omfanget av undersysselsetting beskjedent; det varierte mellom 1 og 3 prosent. Når det gjelder omfanget av arbeid uten samsvar med utdanningen eller irrelevant arbeid⁹ var dette enten ikke-eksisterende eller av beskjedent omfang for gruppene. Blant psykologene var 5 prosent av dem som var i

⁸ For definisjon av arbeidsledighet se kapittel 2, side 16.

⁹ For definisjon av arbeid uten samsvar med utdanningen se kapittel 2, side 16.

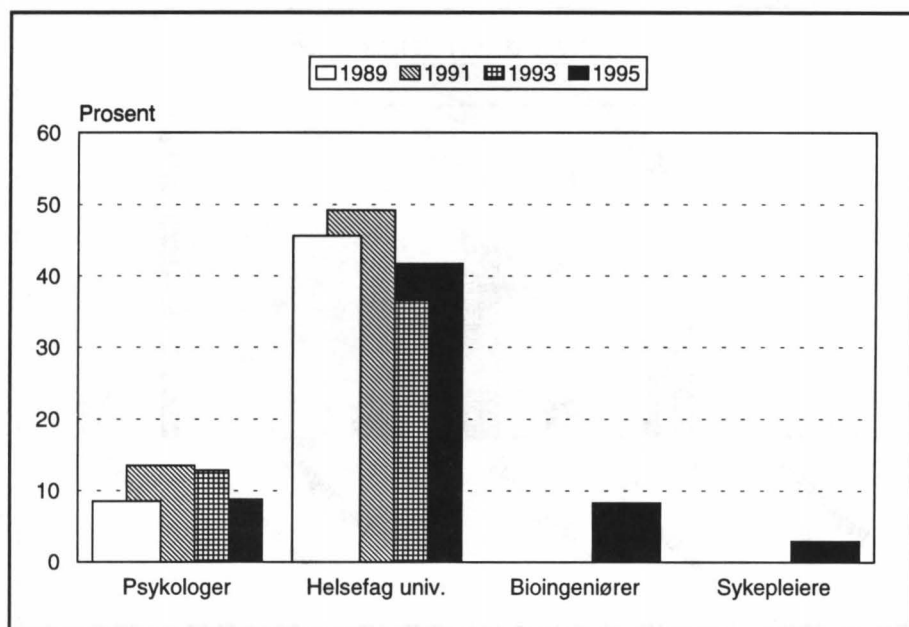
arbeidsstyrken, i irrelevant arbeid, mens det blant bioingeniørene var 3 prosent.

Den høye andelen undersysselsatte sykepleiere gjør at sykepleierne var den gruppen som totalt sett hadde de største mistilpasningsproblemene. Dette kan virke paradoksalt siden man gjennom ulike medier stadig får høre at det er mangel på sykepleiere. At en såpass høy andel av sykepleierne hadde et undersysselsettingsproblem, kan være en indikasjon på at deler av sykepleiernes arbeidsmarked er i ferd med å "mettes". Vi vet at deltidsarbeid er og har vært svært utbredt blant sykepleierne, og at det eksisterer en relativt stor arbeidskraftreserve. Det har i det siste også vært ført en aktiv politikk for å få sykepleiere til i større grad å arbeide heltid. Dersom denne politikken i økende grad lykkes, samtidig som de unge nyutdannede ønsker en heltidsjobb, kan dette muligens føre til mistilpasninger i et system som i stor grad har basert seg på deltidsstillinger.

En interessant problemstilling i forbindelse med dette vil være om undersysselsettingen knytter seg til spesielle regioner eller strøk av landet eller til spesielle typer jobber. Innenfor rammen av denne artikkelen har vi ikke mulighet for å gå dypt inn i denne problemstillingen, men begrenser oss til å konstatere følgende: Ikke uventet arbeidet i overkant av halvparten av de nyutdannede sykepleierne ved alminnelige somatiske sykehus et halvt år etter eksamen. Omkring 1/5 av disse var undersysselsatte, altså noe høyere enn gjennomsnittet for alle sykepleierne. Undersysselsettingsproblemene var mest utbredt på Vestlandet og i Trøndelag, og minst utbredt i Oslo. Blant dem som jobbet ved somatiske sykehus på Vestlandet og i Trøndelag var undersysselsettingsproblemet særlig stort, her var mellom 1/4 og 1/3 undersysselsatte.

Det har i de seinere årene vært en pågående debatt og en utvikling i retning av privatisering av stadig flere helsetjenester. Vi stiller derfor spørsmål om en økende andel av de nyutdannede helsefagkandidatene har funnet sin første jobb i privat sektor. Dessverre er bioingeniørene og sykepleierne med i kandidatundersøkelsen for første gang, slik at vi ikke kan presentere tidsserier for disse gruppene.

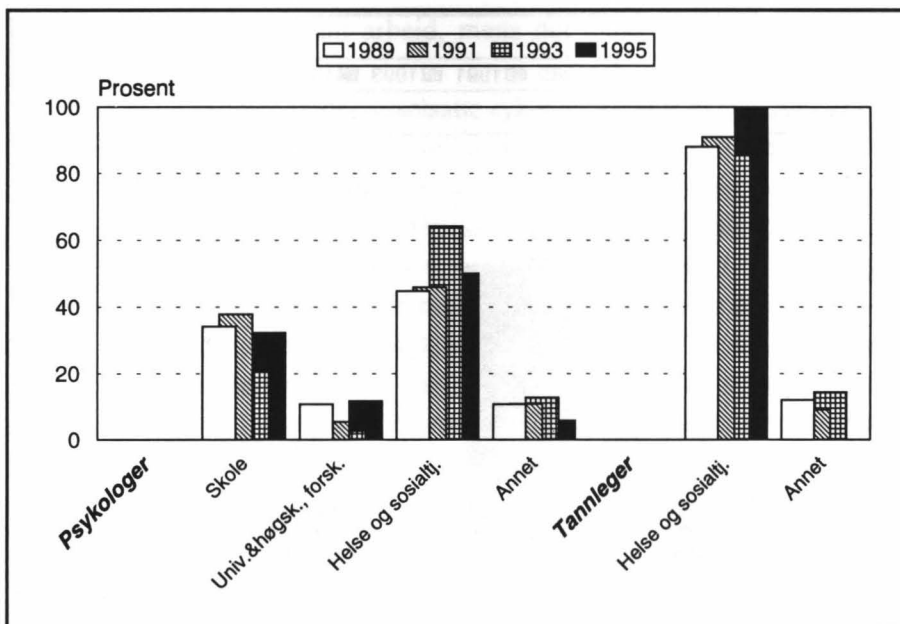
Figur 14 viser at det ikke har skjedd noen økning i andelen nyutdannede psykologer og helsefagkandidater fra universiteter som finner sin første jobb i privat sektor. Blant tannlegene, som tallmessig utgjør den største gruppen blant helsefagkandidatene fra universitetene, har det sågar vært en nedgang i andelen som arbeidet i privat sektor. I 1995 arbeidet i



Figur 14 Sysselsatte i relevant arbeid i privat sektor. Prosent. 1989-1995.

underkant av 30 prosent av tannlegene i privat sektor. Både blant veterinærene og farmasøytene, som utgjør de to andre gruppene av helsefagkandidater fra universitetene, har det imidlertid vært en viss økning i andelen som går til privat sektor. Tallgrunnlaget er imidlertid her så lite at det knytter seg en viss usikkerhet til resultatene. Blant psykologene var det fremdeles en beskjeden andel av de nyutdannede kandidatene som arbeidet i privat sektor, i underkant av 10 prosent i 1995. Også blant de nyutdannede bioingeniørene og sykepleierne er arbeid i offentlig sektor regelen. Bare 8 prosent av bioingeniørene og 3 prosent av sykepleierne arbeidet i privat sektor. Disse tallene viser at offentlig sektor fremdeles sysselsetter det store flertallet av nyutdannede helsefagkandidater.

Fordelingen på sektor gir et relativt grovt bilde på hvilke typer jobber de ferdige kandidatene har ett år etter eksamen. Ved også å se på næring blir dette bildet noe mer nyansert. Figur 15 viser utviklingen i fordelingen på næring blant psykologer og tannleger som er i relevant jobb. Vi har her skilt ut tannlegene fra de andre helsefagene fra universitetet fordi de utgjør den største gruppen, og er den eneste som er stor nok til at vi kan presentere egne tall for næringsutviklingen.

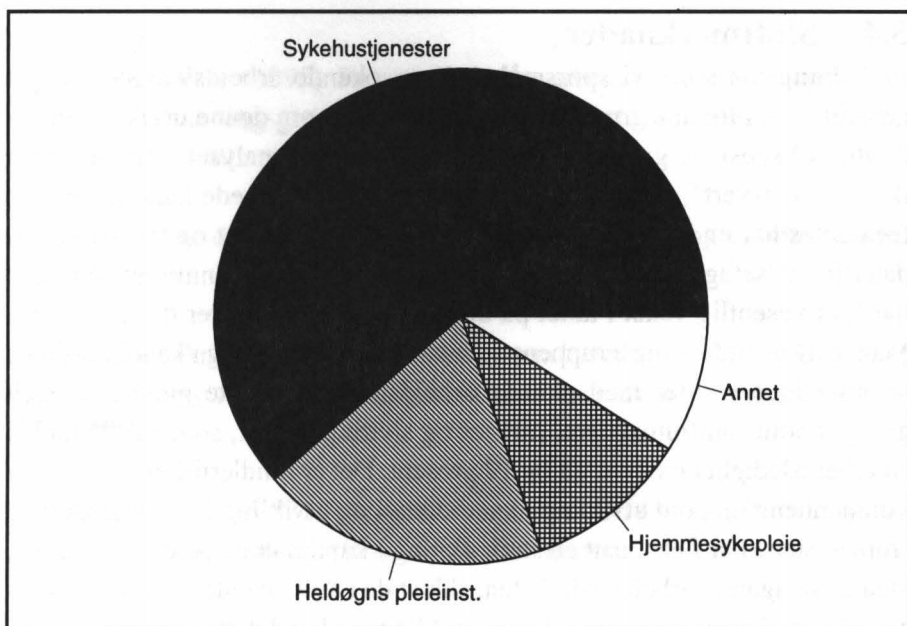


Figur 15 Sysselsatte psykologer og tannleger i relevant arbeid etter næring. Prosent. 1989-1995.

Av figuren ser vi at det ikke har skjedd vesentlige endringer i psykologenes eller tannlegenes fordeling på næringer. Ikke overraskende var helse- og sosialsektoren den næringen som sysselsatte de fleste psykologene, omtrent halvparten av de nyutdannede psykologene i relevant arbeid arbeidet i denne næringen. Skolen, dvs. PP-tjenesten, var den næringen som sysselsatte den nest høyeste andelen av psykologene; om lag 1/3. Blant tannlegene var omtrent alle nyutdannede sysselsatt i næringen helse- og sosialtjeneste, eller nærmere bestemt i tannhelsetjenesten. I 1995 var alle nyutdannede tannleger sysselsatt her.

Figur 16 viser at det store flertallet av nyutdannede sykepleiere i relevant arbeid jobbet på sykehus (i overkant av 60 prosent). Ca. 20 prosent av sykepleierne arbeidet i ulike, heldøgns pleieinstitusjoner for eldre eller funksjonshemmede, og rundt 10 prosent i hjemmesykepleien. Dette viser at den store majoriteten av nyutdannede sykepleiere arbeidet innenfor det som må karakteriseres som sykepleiernes kjernearbeidsområde.

Også blant bioingeniørene var arbeid i tilknytning til sykehus mest utbredt, over 90 prosent av bioingeniørene hadde slikt arbeid. Dermed må man kunne si at også nyutdannede bioingeniører har funnet arbeid innenfor bioingeniørens kjernearbeidsområder.



Figur 16 Sysselsatte sykepleiere i relevant arbeid etter næring. Prosent. 1995.

Oppsummering og fremtidsperspektiver

Helsefagutdanningene har ikke hatt nevneverdig økning i kandidattallene i perioden 1987 til 1995, samtidig som etterspørselen etter denne typen utdanning har vært meget høy. Dette har medført at arbeidsledighet er så godt som ikke-eksisterende for disse gruppene. Den høyeste arbeidsledigheten hadde psykologene med 3 prosent. Sykepleierne hadde totalt sett de største mistilpasningsproblemene av de helsefagutdanningene vi har sett på, idet 13 prosent av dem som var i arbeidsstyrken, var undersysselsatte.

Arbeidsdirektoratet og Statistisk sentralbyrå har laget beregninger over den framtidige utviklingen på arbeidsmarkedet. De har beregnet et mindre overskudd av sykepleiere i år 2000, men påpeker at disse beregningene er usikre. En noe sterkere vekst i etterspørselen etter helse- og sosialtjenester enn forutsatt og en underdekning i utgangspunktet kan likevel gi et udekket behov for sykepleiere i årene som kommer. For tannlegene ser utsiktene lyse ut, det vil være noe større etterspørsel enn tilbud etter denne utdanningsgruppen i arbeidsmarkedet.

3.4 Sluttmerknader

Innledningsvis stilte vi spørsmål ved om økende arbeidsledighet var en generell trend for alle grupper nyutdannede, eller om denne utviklingen var knyttet til spesielle grupper av høyere utdannede. Analysen viser at bildet ikke er "helsvart", det er enkelte grupper av nyutdannede kandidater som fremdeles har en lav arbeidsledighet. Dette gjelder først og fremst kandidater fra helsefagutdanningene, som for øvrig også er utdanninger som ikke har hatt vesentlig vekst i tallet på uteksaminerte kandidater de siste årene. Mange av de utdanningsgruppene som har hatt sterk økning i kandidattallene de siste årene, sliter med økende arbeidsledighet. Dette gjelder spesielt grupper som samfunnsvitere, jurister og sivilingeniører, som i 1995 hadde en arbeidsledighet mellom 13 og 17 prosent. Det er imidlertid ingen entydig sammenheng mellom utvikling i kandidattall og utvikling i arbeidsledighet. Humanistene har f.eks. hatt en sterk økning i kandidattallene de siste årene, men en nedgang i arbeidsledigheten, slik at de i 1995 hadde en arbeidsledighet på bare 5 prosent. Dette viser at utviklingen i kandidattallet er en av flere faktorer som har betydning for arbeidsledighetsutviklingen for de enkelte utdanningsgruppene.

Arbeidsdirektoratet har i samarbeid med Statistisk sentralbyrå laget noen beregninger over den framtidige utviklingen på arbeidsmarkedet. Disse beregningene viser at det ved årtusenskiftet vil være tendenser til overproduksjon av høyere utdannet arbeidskraft. Tendensene til overproduksjon varierer mellom ulike utdanningsgrupper. Det synes å være en trend at de utdanningsgruppene som i 1995 hadde arbeidsledighetsproblemer, også vil ha overproduksjonstendenser i år 2000. Dette gjelder grupper som samfunnsvitere, jurister, økonomisk-administrativ utdanning, sivilingeniører og ingeniører. Det er også beregnet et mindre overskudd av sykepleiere i år 2000, men det påpekes at en noe sterkere vekst i etterspørselen etter helse- og sosialtjenester, med en underdekning på sykepleiere i utgangspunktet, kan det likevel bli et udekket behov for sykepleiere i årene som kommer. Det er viktig å være klar over at disse beregningene bygger på spesielle forutsetninger som selvfølgelig kan diskuteres. Videre er det ikke slik at overproduksjonstendenser automatisk vil slå ut i økt arbeidsledighet, men kan f.eks. føre til at en utdanningsgruppe finner nye anvendelsesområder for sin utdanning, eller at det blir et press nedover på lønningene.

Referanser

Arbeidsdirektoratet (1995): Fremskrivning av arbeidsmarkedssituasjonen for ulike utdanningsgrupper. I *Kvartalsrapport om arbeidsmarkedet*, 3/1995: 50-60.

Cappelen, Ådne & Nils Martin Stølen (1994): Forecasting Labour Market Imbalances. I *Economic Survey*, 4/94. Oslo.

Larsen, Knut Arild (1996): *Rekrutteringsundersøkelsen 1995. Søking og rekruttering til ledige stillinger*. Oslo. Arbeidsdirektoratet. (Rapport 1996:2.)

St. meld nr. 19 (1986-87) Tillegg til St. meld. nr. 66 (1984-85). Om høyere utdanning. Kultur- og vitenskapsdepartementet.

4 Rekrutteringen til ingeniør- og sivilingeniørstudiene

Av Rolf Edvardsen

Stadig flere unge ønsker å studere, og dette har satt de fleste utdanningsinstitusjoner under et økende press. Ingeniørhøgskolene utgjør imidlertid et unntak. Flere ingeniørhøgskoler har ikke fått utnyttet sin kapasitet de senere årene. Et utvalg har nylig foreslått å redusere opptaket og legge ned enkelte tilbud. Nå har Reform 94 gitt muligheter for alternative rekrutteringsmønstre til ingeniørhøgskolene. Over halvparten av studentene ved ingeniørhøgskolene vil i fremtiden kunne gå veien om grunnkurs i yrkesfaglige studieretninger. Dette vil antagelig likevel ikke øke rekrutteringen. En mindre andel unge enn tidligere planlegger nå å ta ingeniørutdanning, samtidig som årskullene blir mindre.

Innledning

Det har vært en fallende tendens i søkningen til ingeniørhøgskoler. Dette kan henge sammen med at arbeidsmarkedet for nye ingeniører har vært vanskelig i noen år. Den reduserte søkningen har ført til at kapasiteten ved ingeniørhøgskolene ikke er blitt fylt opp, samtidig som mange er bekymret for at ungdommens sviktende interesse for tekniske fag kan føre til mangel på ingeniører i fremtiden. Et tiltak som har vært diskutert, er å gjøre opptakskravene til ingeniørhøgskolene lettere. Ingeniørhøgskolenes krav om spesiell studiekompetanse som omfatter matematikk og fysikk, gjør at fysikk blir en flaskehals for rekrutteringen.

Våre vurderinger av rekrutteringen til ingeniør- og sivilingeniørstudier bygger på resultatene fra NIFUs undersøkelser av ungdoms utdannings- og yrkesplaner i 1991 og 1995. Endringer av 16-åringers utdannings- og yrkesplaner fra 1991 til 1995 vil her være av spesiell interesse. Vinteren 1991 ble det sendt spørreskjema til 3 000 16-åringer født i 1974 (Edvardsen 1993). Utvalget utgjorde om lag 5 prosent av fødselskullet. Av disse besvarte 73 prosent spørreskjemaet. Svarprosenten var noe høyere for jenter enn for gutter. Fire år senere ble det sendt spørreskjema til 6 000 16-åringer født i 1978 (Vibe 1995). Ettersom 1978-kullet var mindre enn 1974-kullet,

utgjorde disse mer enn 10 prosent av årskullet. Svarprosenten var denne gang noe lavere enn i 1991.

Det er imidlertid en skjevhet i datamaterialet som skyldes at de som går på skole, har svart på skjemaet i større grad enn de som arbeider eller er hjemme uten inntektsgivende arbeid. Elever på allmennfaglig studieretning har dessuten svart hyppigere enn elever på yrkesfaglige studieretninger. Dette betyr blant annet at andelen som har planer om en langvarig utdanning, herunder ingeniør- og sivilingeniørutdanning, er noe overrepresentert i de to undersøkelsene.

Endringer i planlagt fagvalg

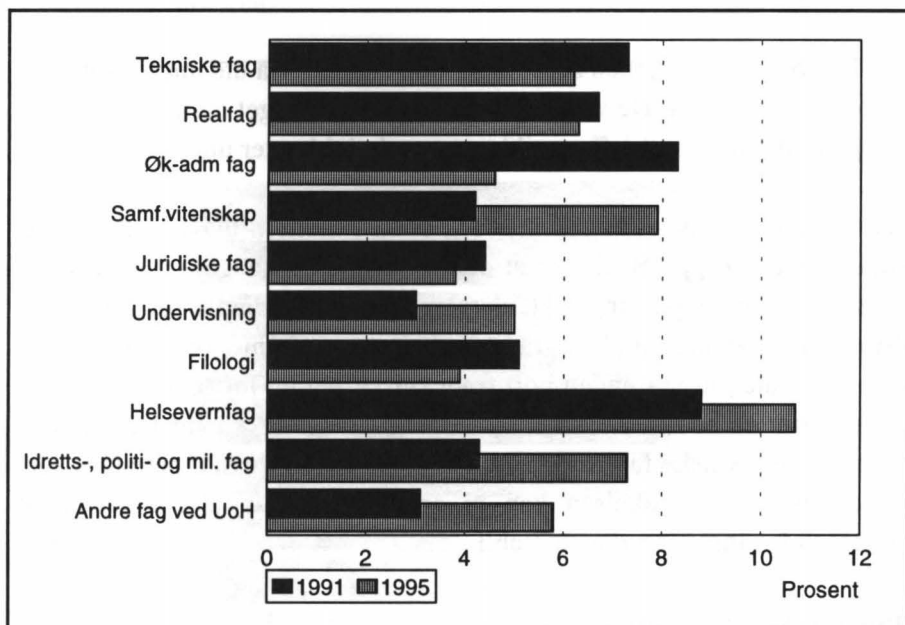
Andelen 16-åringer som tok sikte på universitets- eller høyskoleutdanning, økte fra 1991 til 1995. Dette til tross for at andelen av kullet som går til allmennfaglig studieretning, er blitt redusert etter Reform 94. Reformen legger imidlertid til rette for at elever med yrkesfaglig studieretning skal kunne ta påbyggingskurs, slik at de oppnår studiekompetanse. Andelen med studiekompetanse kan dermed bli minst like stor som før. Det ser ut som om det særlig er sykepleiere og ingeniører som i fremtiden vil gå veien om yrkesfaglige studieretninger.

Figur 1 viser at det også var store endringer i de unges fagvalg. Andelen som ville ta undervisningsfag og helsevern (hovedsakelig lærere og sykepleiere), økte sterkt i perioden. Andelen som tok sikte på samfunnsvitenskapelige fag, økte i enda større grad, mens det var en tilsvarende nedgang i andelen som tok sikte på økonomi og administrasjon.

Det var nedgang i andelen som tok sikte på tekniske fag og realfag. Sammenlignet med endringene i preferansene for økonomisk-administrative fag var nedgangen ikke dramatisk, men likevel 15 prosent. Når en i tillegg vet at antallet 16-åringer var 10 prosent lavere i 1995 enn i 1991, kan antallet som begynner med tekniske fag, bli redusert med 25 prosent i løpet av en fireårsperiode. Slår dette til, vil det bli en ytterligere søkervikt i forhold til dagens situasjon.

Det er et annet forhold som forsterker virkningen av redusert rekruttering til tekniske fag. De som var 16 år i 1991, er nå søkere til ingeniørhøgskolene sammen med eldre årskull, og disse søkerne har ikke vært mange nok til å fylle kapasiteten ved høgskolene. For andre fag kan kapasiteten ha vært fullt utnyttet, samtidig som det har vært kø for å komme inn. For disse andre fagene vil en nedgang i søkertallet kanskje bare bety at køen blir

kortere, mens det for tekniske fag kan bety at kapasiteten blir utnyttet i mindre grad enn tidligere.



Figur 1 Planlagt fagvalg for 16-åringer i 1991 og 1995 (1974-kullet i 1991 og 1978-kullet i 1995) som tok sikte på en universitets- eller høyskoleutdanning. Prosent.

De unges utdanningsvalg er, som vi allerede har pekt på, ikke sikre og uforanderlige. De endres fra årskull til årskull, og er heller ikke stabile over tid for den enkelte. Mange endret planer om utdanningsnivå fra de var 16 år i 1991 til de var 18 år i 1993. Hvis vi deler inn universitets- og høyskoleutdanning på 12 fagfelt, var det ikke mindre enn halvparten som skiftet planer om fagfelt fra 1991 til 1993. Endringene gikk i mange retninger, både til og fra tekniske fag. Guttene ble mer orientert mot tekniske fag, mens det ble færre jenter som planla å ta tekniske fag. Antallet jenter som endret planer fra tekniske fag til andre fagfelt, var størst, slik at det totalt ble en nettoavgang fra tekniske fag.

Når ungdom velger forskjellige yrker, skyldes det at de har ulike motiver. De kan ha ulike interesser, men kan også legge ulik vekt på interesser ved sitt valg. For mange kan f.eks. lønn, prestisje og arbeidsplassens beliggenhet bety mer enn interesser ved yrkesvalget. De unge kan deles inn etter yrkesvalgsmotiver. To viktige grupper er:

- A) De som følger sine interesser, som har kapasitet til å gjennomføre sine valg, og derfor ikke endrer verken planer om utdanningsnivå eller fagfelt.

- B) De som er usikre, men som følger opp signaler fra utdanningssektoren og arbeidslivet. De vil være fleksible i yrkesvalget og legge stor vekt på mulighetene til å få en sikker og varig jobb etter utdanningen.

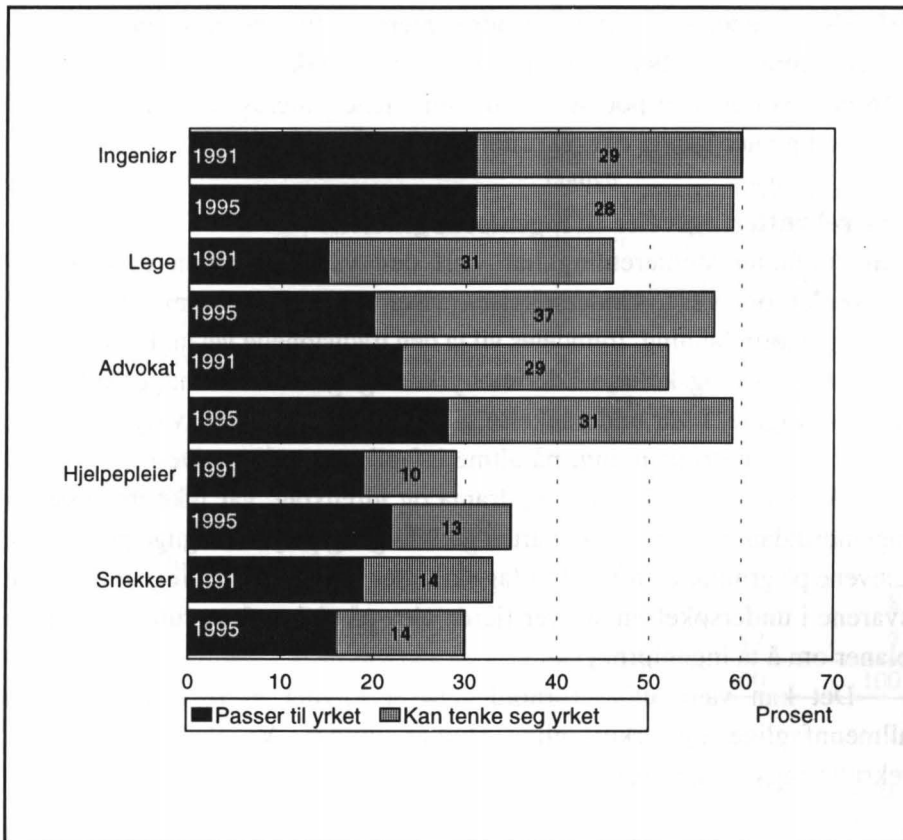
Det vil være mange som befinner seg et sted mellom disse to gruppene. Antagelig er gruppe B så stor at det ikke kan bli mangel på noen typer høyere utdanning på lang sikt, dersom antallet studieplasser i faget er tilstrekkelig. De unge er i høy grad påvirkelige av informasjon. Det er derfor på ingen måte gitt at trenden bort fra tekniske fag vil fortsette. Eventuelle signaler om et bedret arbeidsmarked ville antagelig kunne trekke flere studenter til tekniske fag, forutsatt at tekniske yrker fortsatt betraktes som interessante. Undersøkelsen kan gi grunnlag for en antagelse om at interessen for ingeniøryrket er stabil.

Stabile yrkespreferanser

Elevene ble bedt om å ta stilling til om de kunne tenke seg å arbeide i 34 forskjellige typer yrker/stillinger. I tillegg ble de spurt om de mente at de passet til yrket og ville være i stand til å kvalifisere seg for yrket. Det var store variasjoner i svarene på dette spørsmålet. Enkelte mente at de passet til alle eller de fleste av de 34 yrkene. Andre mente at de ikke passet til noen, eller bare ett eller to yrker. Det er derfor mange yrker som konkurrerer om oppmerksomheten til dem som mener de passer som ingeniører. Resultatene forteller derfor først og fremst at ingeniøryrket betraktes som et interessant yrke av svært mange unge.

Figur 2 viser endringene i 16-åringenes yrkespreferanser for fem av de 34 yrkene som ble spesielt nevnt i undersøkelsene. Her ser en at andelen som kan tenke seg å bli ingeniør, er stabil. Betrakter en alle de 34 yrkene, finner en to hovedtendenser. Yrker som krever langvarig utdanning, f.eks. lege, psykolog og forsker, er blitt mer populære i 1995 enn i 1991. Dessuten har kvinnedominerte yrker, f.eks. barnehageassistent, hjelpepleier og lærer, blitt mer populære, mens mannsdominerte yrker, f.eks. snekker, mekaniker og elektriker, er blitt mindre populære fra 1991 til 1995. For ingeniører trekker de to hovedtendensene i hver sin retning. Ingeniøryrket krever langvarig utdanning, men er samtidig et mannsdominert yrke.

Andelen jenter er større blant dem som svarte i 1995 enn i 1991. Hvis vi korrigerer for dette, finner vi fremdeles den samme tendensen, men den er da noe mindre klar.



Figur 2 Prosentandel av 16-åringene i 1991 og 1995 (1974-kullet i 1991 og 1978-kullet i 1995) som sa de passet i bestemte stillinger/yrker, og andelen som kunne tenke seg yrket, men som ikke passet.

Det er en sammenheng mellom foreldres og barns utdannings- og yrkespreferanser. En stadig sterkere søkning mot yrker som krever langvarig utdanning, kan derfor være et ledd i en langtidsutvikling som er et resultat av at foreldrene til 1978-kullet har mer utdanning enn foreldrene til 1974-kullet. Det kan være vanskeligere å ha' noen mening om hvorfor kvinne-dominerte yrker er blitt mer populære, mens mannsdominerte yrker er blitt mindre populære. I prinsippet skulle yrkespreferansene i figur 2 ikke være påvirket av arbeidsmarkedets etterspørsel. Vi kan likevel ikke utelukke at hensynet til arbeidsmarkedet for mange har vært med i vurderingen.

Etterspørselen etter arbeidskraft har vært forholdsvis stor i helse- og undervisningssektoren, hvor en finner mange kvinnedominerte yrker.

Ingeniørene arbeider hovedsakelig i sektorer hvor det ikke har vært en tilsvarende utvikling i etterspørselen. Det kan se ut som utviklingen på arbeidsmarkedet har ført til mindre interesse for utdanningen, selv om yrkespreferansene eller vurderingen av ingeniøryrket har vært uendret. Det kan bety at det er et potensial i ungdommenes interesser som under gitte omstendigheter kan gi økt rekruttering.

Nye rekrutteringsveier til ingeniørhøgskolene

Allmennfaglig studieretning har vært den vanligste veien til ingeniørhøgskoler og NTH. Undersøkelsen viser at de fleste som tar sikte på sivilingeniørutdanning, fremdeles vil ta den tradisjonelle veien. For dem som går til ingeniørhøgskoler, vil derimot yrkesfaglige studieretninger kunne bli langt vanligere. I vår undersøkelse gikk under halvparten av dem som tok sikte på ingeniørutdanning, på allmennfaglig grunnkurs. De som gikk på grunnkurs for musikk, dans og drama og idrettsfag, var ikke interessert i ingeniørutdanning. Over halvparten gikk følgelig på yrkesfaglige grunnkurs. Elevene på grunnkurs for elektrofag skilte seg klart ut. Grovt regnet indikerte svarene i undersøkelsen at hver fjerde elev på elektrofag grunnkurs hadde planer om å ta ingeniørhøgskole.

Det kan være ulike forhold som er knyttet til rekrutteringen fra allmennfaglige og yrkesfaglige studieretninger. Vi skal se på disse rekrutteringsveiene hver for seg.

Rekrutteringen fra yrkesfaglige studieretninger

Reform 94 gir fleksible overgangsordninger fra yrkesfaglige studieretninger til allmennfag, og det må forventes at mange vil benytte denne anledningen til å få både en yrkesutdanning og en utdanning som gir studiekompetanse. Tabell 1 viser at 68 prosent av dem som gikk på yrkesfaglige grunnkurs i 1995, hadde planer om å fullføre yrkesutdanningen med fagbrev eller VK2 yrkesfag. Det var 42 prosent som planla å avslutte med fagbrev eller VK2 yrkesfag, mens de resterende 26 prosent hadde planer om å ta påbyggingskurs som gir studiekompetanse. Ytterligere 6 prosent hadde planer om å ta VK1 på yrkesfaglige studieretninger for deretter å ta allmennfag og oppnå studiekompetanse på denne måten. Så mange som hver fjerde elev var i tvil, visste ikke hva de ville gjøre, eller oppga ikke hva de ville gjøre. Mange i denne aldersgruppen er usikre på hva de kan og vil, men dette forteller nok

også om usikkerhet om Reform 94 og om mulighetene til videre utdanning. En må forvente at det også i denne gruppen er mange som vil velge en utdanning som gir studiekompetanse.

Tabell 1 Antall 16-åringer på grunnkurs i yrkesfaglige studieretninger i 1995 fordelt etter hva de tror de kommer til å gjøre etter at de er ferdige på VK1, og etter hvor langvarig utdanning de har tenkt å ta.

Hva tror du at du kommer til å gjøre når du er ferdig på VK1?	Alle på yrkesfaglige studie- retninger	Hvor langvarig utdanning har du tenkt å ta?	
		Videre- gående opplæring	Univer- sitet og høgskole
Avslutte utdanningen med VK1	1	1	0
Fullføre yrkesopplæringen med fagbrev eller VK2-yrkesfag	42	52	14
Fullføre yrkesopplæringen med fagbrev eller VK-yrkesfag og påbyggingskurs som gir studiekompetanse	26	16	54
Etter VK1 gå over til VK2 - allmennfag og få studiekompetanse	6	2	17
Er i tvil, vet ikke	11	12	8
Uoppgitt	14	17	7
Sum	100	100	100

Tabell 1 viser at det er inkonsistens i svarene på spørsmålene om kortsiktige planer (Hva tror du at du kommer til å gjøre når du er ferdig på VK1?) og langsiktige planer (Hvor langvarig utdanning har du tenkt å ta?). Av dem som planla å fullføre videregående opplæring med fagbrev eller VK2 - yrkesfag, men uten påbyggingskurs som gir studiekompetanse, var det 9 prosent som samtidig oppga at de hadde planer om universitets- eller høgskoleutdanning, hvilket krever studiekompetanse. På den annen side var det nærmere halvparten av dem som ikke vil ta universitets- eller høgskoleutdanning, som hadde tenkt å ta påbyggingskurs. Planer om å ta påbyggingskurs kan også betraktes som en måte å gardere seg på, for å holde alle veier åpne.

Mange av dem som er på grunnkurs i yrkesfaglige studieretninger, tar sikte på en høyere utdanning, og da særlig på høgskoleutdanning. Men hvor mange av disse vil bli ingeniører? For å få vite noe om dette har vi spurt om hvilket fagområde de som vil ta universitets- eller høgskoleutdanning, har



tenkt å ta. Blant dem som har planer om en høgskoleutdanning, er de store høgskolefagene i fokus. Det er 31 prosent som har planer om helsevern fag (sykepleiere), 25 prosent sikter på tekniske fag (ingeniører) og 10 prosent på undervisningsfag (lærere). Av dem som tar sikte på tekniske fag, planlegger de fleste å bli ingeniører, men det er også enkelte som sikter på sivilingeniørutdanning, eller annen teknisk utdanning.

Det kan se ut som om de yrkesfaglige studieretningene vil bli en mer vanlig vei til ingeniørhøgskolene i fremtiden. Ettersom vi ennå ikke vet om denne veien blir svingete eller rett, vanskelig eller lett, er det også usikkerhet om den fremtidige rekrutteringen til skolene. Kravene til påbyggingskursene vil bli viktige. Hvis påbyggingskursene blir arbeidskrevende og vanskelige, kan mange bli skremt bort. Likeledes kan det ha betydning om påbyggingskursene kan tas på hjemstedet eller ikke, om de kan tas på dagtid eller på kveldstid, eventuelt sammen med en jobb. De som går på yrkesfaglige studieretninger, vil få full fagopplæring og muligheter for jobbtilbud. Kanskje kan det da bli mindre fristende for mange å ta påbyggingskurs og senere ingeniørhøgskole.

Det er usikkert om det er riktig å betrakte de yrkesrettede studieretningene som et supplerende rekrutteringsgrunnlag for ingeniørhøgskolene. Det kan imidlertid se ut som om mange av dem som tidligere hadde gått via allmennfaglig studieretning til ingeniørhøgskolene, nå har funnet en annen vei til målet, og at studieretning for elektrofag er blitt betraktet som spesielt godt egnet.

Rekrutteringen fra allmennfaglig og økonomisk/administrativ studieretning

De nærmeste årene vil hovedrekrutteringsbasen til tekniske fag (hovedsakelig ingeniør- og sivilingeniørutdanning) fortsatt være allmennfaglig studieretning. På grunnlag av vår undersøkelse skal vi gjøre noen tanker om hvor mange som velger fag som gir et grunnlag for å ta fatt på ingeniør- eller sivilingeniørutdanning, og om de som tar slike fag, vil velge andre fagområder.

Valgfriheten i allmennfaglig studieretning kan føre til at mange velger bort fag som oppfattes tunge og vanskelige, f.eks. matematikk og fysikk. Undersøkelsen stilte spørsmål om hvilke studieretningsfag eleven har tenkt å ta. Det er store variasjoner i svarene på dette spørsmålet. Noen har krysset av ett eller to fag, mens andre kan ha krysset av 10 - 15 fag. Det er 10 prosent som ikke har oppgitt noe studieretningsfag i det hele tatt. I gjennom-

snitt har hver elev krysset av i overkant av 6 studieretningsfag, beregnet av dem som har oppgitt minst ett studieretningsfag. Tallenes størrelse skal en ikke legge vekt på her, ettersom svarene på spørsmålet er så ujevne. Derimot kan en se på forholdet mellom studieretningsfag.

Flest, 65 prosent, kan tenke seg å ta engelsk som studieretningsfag. Dernest følger matematikk, 56 prosent, samfunnskunnskap, 45 prosent, data- og informasjonsbehandling, 39 prosent, biologi, 34 prosent, fysikk og kjemi, begge 30 prosent. Tysk var imidlertid et uteglemt alternativ i undersøkelsen. Andelen som kunne tenke seg å ta matematikk, fysikk eller kjemi som studieretningsfag, er langt høyere for dem som planlegger en universitetsutdanning enn for dem som vil avslutte med videregående opplæring.

Det er langt flere studier enn de tekniske som stiller krav om matematikk og fysikk. Tekniske fag konkurrerer derfor med andre fagområder, f.eks. realfag og helsevern fag, om dem som tar matematikk og fysikk som studieretningsfag. Tabell 2 viser at både realfag og helsevern fag vil ta en større andel av dem som kan tenke seg slike fag som studieretningsfag, enn tekniske fag. Det er også en stor andel av dem som planlegger å ta økonomisk-administrative fag, som vil ta matematikk som studieretningsfag. Andelen som vil ta fysikk, kjemi og biologi, er derimot liten for dem som planlegger økonomisk-administrative fag.

Til sammenligning er det også tatt med fordelingen for dem som verken har oppgitt matematikk eller fysikk som studieretningsfag. Det er nesten ingen i denne gruppen som planlegger å ta tekniske fag. Dette forteller at rekrutteringen til ingeniørutdanningen fra allmennfaglig studieretning neppe blir større om en går bort fra kravet om at realfag skal gi spesiell studiekompetanse. Derimot kan det tenkes at færre ville ta realfag hvis kravet faller bort, og de likevel vil kunne komme inn på ingeniørutdanningen.

Det kreves fysikk og matematikk som spesiell studiekompetanse ved opptak til ingeniørhøgskolene. Av elevene på allmennfaglig studieretning fra 1978-kullet vil 29 prosent tilfredsstille dette kravet hvis de velger i henhold til svarene på undersøkelsen. Fysikk er flaskehalsen. Hvis bare fysikk hadde gitt spesiell studiekompetanse, ville 30 prosent hatt slik kompetanse, altså nesten ingen forskjell. Hvis bare matematikk hadde gitt spesiell kompetanse, ville 56 prosent hatt denne kompetansen. Som et alternativ kunne vi tenke oss at matematikk og fysikk *eller* kjemi skulle gi studiekompetanse. Andelen ville da øke til 38 prosent. Som nevnt foran er usikkerheten omkring spørsmålet om studieretningsfag så stor at en ikke skal legge vekt på størrelsen av prosentandelene, men på forholdet mellom dem.

Tabell 2 Elever som kan tenke seg matematikk, fysikk og kjemi som studieretningsfag fordelt etter planlagt fagområde ved universiteter og høyskoler.

Planlagt fagområde ved universiteter og høyskoler	Kan tenke seg som studieretningsfag			
	Matematikk	Fysikk	Kjemi	Verken matemat. eller fysikk
Tekniske fag	13	21	14	1
Realfag	21	29	27	1
Helsevern fag	20	25	31	8
Økonomi og administrasjon	12	4	4	6
Samfunnsfag	7	3	4	27
Juridiske fag	7	6	5	10
Idretts-, politi-, militære fag	8	7	6	14
Andre fag	12	5	9	33
Sum	100	100	100	100
Antall observasjoner	803	451	450	535

Hovedtrekkene ved rekrutteringsproblematikken

Undersøkelsene av 16-åringers planlagte utdannings- og yrkesvalg i 1991 og 1995 viste at det var færre som tok sikte på teknisk utdanning i 1995 enn i 1991. Det er mulig å signalere fra arbeidsmarkedet er blitt tolket mer negativt enn for andre utdanninger.

Antall 16-åringer i 1995 var 10 prosent lavere enn i 1991. Denne nedgangen utlignes imidlertid av at flere planla universitets- og høyskoleutdanning i 1995 enn i 1991. For dem som planla universitets- eller høyskoleutdanning, er andelen som tar sikte på tekniske fag, blitt redusert fra 13 til 10 prosent. Endringene er større for andre fagområder, men konsekvensene for rekrutteringen kan kanskje likevel bli mer dramatisk for tekniske fag. For andre fag er det et stort press på utdanningsinstitusjonene. Kapasiteten er utnyttet fullt ut, eller kanskje i overkant.

Det er flere årsaker til at rekrutteringen til teknisk utdanning har gått tilbake. Konkurransen med andre fagområder som har ekspandert, er en viktig årsak. Matematikk og fysikk gir spesiell studiekompetanse ved opptak til ingeniørutdanningen. Fordi mange tar matematikk, blir fysikk flaskehalsen. Av elever på allmennfaglig studieretning som kan tenke seg fysikk som studieretningsfag, er det flere som planlegger realfag og helsevern fag enn tekniske fag.

Allmennfaglig studieretning har vært den vanligste veien til ingeniør- og sivilingeniørutdanning. Etter Reform 94 vil en stor del av rekruttene kunne komme fra yrkesfaglige studieretninger. Spesielt vil studieretning for elektrofag kunne få stor betydning. Hvis elevene velger i henhold til undersøkelsen i 1995, vil elever fra studieretning for elektrofag utgjøre en av fire søkere til ingeniør- og sivilingeniørutdanningen. Ettersom elevene på elektrofag tar sikte på ingeniørhøgskolene, vil en av tre søkere til ingeniørhøgskoler kunne komme fra studieretning for elektrofag.

Et grovt anslag tilsier at en av fire elever på grunnkurs for elektrofag har planer om å ta ingeniørutdanning. Denne "nye" rekrutteringsveien representerer en usikkerhetsfaktor, fordi man ennå ikke vet hvor lett eller vanskelig det vil bli å gå denne veien. For å kunne kvalifisere seg til ingeniørhøgskolen må eleven enten gå over til allmennfaglig studieretning, eller ta påbyggingskurs med allmennfag. Av elevene i vår undersøkelse planlegger de fleste den siste fremgangsmåten.

Det kan være usikkert om ønsket om å fortsette med påbyggingskurs for deretter å begynne på ingeniørhøgskole er like stort etter fullført fagopplæring. Eleven kan da ha vært i lønnet arbeid, og kanskje sikret en god jobb. Det kan også være usikkerhet knyttet til påbyggingskursene. Vil de bli betraktet som lette eller vanskelige, arbeidskrevende eller overkommelige? Vil det bli tilbud i nærheten av hjemstedet? Vil kursene også kunne tas på kveldstid ved siden av en eventuell jobb?

Et tema som diskuteres, er om kravet om spesiell studiekompetanse ved opptak til ingeniørhøgskoler bør falle bort for å øke rekrutteringen. En annen undersøkelse ved NIFU viser at det er mange som søker på ingeniørutdanning uten å ha tilstrekkelige kvalifikasjoner (Sandberg 1996). De mangler spesiell studiekompetanse. Dette kan skyldes uvitenhet om endrede opptakskrav ved ingeniørhøgskolene. Kanskje kunne flere vært kvalifiserte hvis bare matematikk hadde gitt studiekompetanse. Det er liten interesse for ingeniørutdanningen blant dem som verken tar matematikk eller fysikk som studieretningsfag. Det er derfor ikke gitt at en ville fått noen vesentlig økning i rekrutteringen om en gikk over til å kreve generell studiekompetanse for opptak til ingeniørhøgskoler. Derimot ville en kunne øke rekrutteringen ved å lempe på kravet om fysikk, og bare kreve matematikk som opptakskrav, eller matematikk sammen med et annet realfag. Faren ved å endre opptakskravene er at det kanskje blir færre som tar fysikk som studieretningsfag hvis det ikke lenger er et krav ved opptak til ingeniørhøgskoler. Endrede

opptakskrav vil også kunne føre til at ingeniørhøgskolene må forandre sitt undervisningstilbud for å tilpasse seg studentenes endrede basiskunnskaper.

Referanser

Edvardsen, R. (1993): *Ungdoms utdannings- og yrkesplaner*. Noen sentrale resultater fra en undersøkelse om 16- og 18-åringers utdannings- og yrkesplaner i 1991. Oslo, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning. (Rapport 12/91.)

Sandberg, N. (1996): *Midt i eksplosjonen. Søking og opptak til høyere utdanning i 1993*. Oslo, Norsk institutt for studier av forskning og utdanning. (Rapport 5/96).

Vibe, N. (1995): *En snubla, en brøt og seks løp videre*. Rekruttering og gjennomstrømning i videregående opplæring etter Reform 94. Evaluering av Reform 94: Underveisrapport høsten 1995. Oslo, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning. (U-notat 18/95.)

5 Videreutdanning blant ingeniører - utdanningspress eller nye valg?¹

Av Jane Bækken

Hver tredje ingeniør fortsetter i dag å studere etter avsluttet eksamen fra ingeniørutdanningen. De fleste av disse går videre til sivilingeniørstudiet. Må ingeniører ta mer utdanning for styrke jobbsjansene? Eller innebærer andre forhold, som økte muligheter til å fortsette på sivilingeniørstudiet, at ingeniører underveis i studiet foretar nye utdanningsvalg? Artikkelen analyserer hvilke ingeniører som tar videreutdanning og hvorfor de gjør det. Dessuten diskuteres mulige konsekvenser av denne utviklingen.

Innledning

Ingeniørstudiet skal først og fremst dekke et samfunnsmessig kompetansebehov ved å tilby teknisk kvalifisert arbeidskraft til industri, næringsliv og forvaltning. Overgangen fra toårig til treårig ingeniørutdanning har, sammen med organiseringen av utdanningen i regionale høgskoler, bidratt til å heve den faglige kompetansen i distriktene og øke rekrutteringsgrunnlaget til høyere tekniske utdanninger. Ingeniørutdanningen fungerer både som en selvstendig avsluttet yrkesutdanning og som et springbrett til videre utdanning. Særlig er det en tett forbindelse mellom ingeniør- og sivilingeniørutdanningen. På utdanningssiden kan ingeniørutdanningen etter hvert betraktes som en lavere grad av sivilingeniørutdanningen, mens utdanningene i en viss utstrekning både substituerer og utfyller hverandre på arbeidsmarkedet. En slik fleksibilitet i utdanningssystemet og på arbeidsmarkedet gir ingeniørstudentene nye karrieremuligheter og økt valgfrihet i tilpasningen til arbeidslivet.

I diskusjonen omkring dimensjoneringen av høyere teknisk utdanning har det blitt anslått at forholdet mellom antall sivilingeniører og ingeniører bør være i størrelsesorden 1:2. I tillegg til hvor mange ingeniører som utdannes, vil også omfanget av og type videre studier blant nyutdannede

¹ Artikkelen baserer seg på Kandidatundersøkelsen, en spørreskjemaundersøkelse NIFU jevnlig foretar blant kandidater uteksaminert fra universiteter og høgskoler.

ingeniører være av betydning. I dag kan alle landsdeler tilby videreutdanning til sivilingeniør², som gir gode muligheter for ingeniørene til å fortsette på høyere tekniske studier. Om mange benytter seg av denne muligheten, vil dette forskyve forholdstallet mellom ingeniører og sivilingeniører.

Til tross for den formidable søkningen til høyere utdanning de senere år har det likevel vært en nedadgående trend i søkningen til ingeniørhøgskoler. Som Edvardsen viser i kapittel 4, har den reduserte søkningen ført til at kapasiteten ved ingeniørhøgskolene ikke er blitt fullt utnyttet, mange frykter derfor en mangel på ingeniører i fremtiden. Når ingeniørstudentene etter hvert har fått mulighet til å velge en lengre og mer teoretisk utdanning, kan også dette bidra til en redusert tilgang på ingeniører i fremtiden.

For å belyse disse problemstillingene skal vi først se på hvor mange ingeniører som studerer videre rett etter avsluttet utdanning. Tyder omfanget av videre studier på at ingeniørutdanningen ikke fungerer som en selvstendig yrkesutdanning? For å besvare dette må vi også se på hva slags videre studier ingeniørene tar. Er det mange som fortsetter på sivilingeniørstudier, og er det flere enn før? Hvis overgangen til sivilingeniørstudier er resultat av nye yrkesvalg, kan dette være vanskeligere å snu enn hvis det er midlertidige utslag som følge av et vanskelig arbeidsmarked. Hva betyr arbeidsmarked og studietilbud, og hvordan påvirker individuelle egenskaper sannsynligheten for å studere videre? Vi skal også se hva ingeniører selv oppgir som viktigste motiv for videre studier; arbeidsmarked eller faglig interesse? Endelig skal vi kort drøfte utbyttet av utdanningsvalgene. Kan valgene påvirke jobbmulighetene? Faller ingeniørenes valg sammen med de målsetninger man har for høyere teknisk utdanning?

Hver tredje ingeniør studerer videre

Kandidatundersøkelsene i 1991 og 1995 viste at henholdsvis 38 og 34 prosent av de nyutdannede ingeniørene studerte videre. Til sammenligning studerte 64 prosent av DH-økonomene med toårig utdanning videre i 1993, og denne utdanningen har langt på vei mistet sin funksjon som selvstendig yrkesutdanning (Arnesen 1993). Av DH-økonomene med treårig utdanning var det 25 prosent som studerte videre i 1993. Den treårige ingeniørutdanningen preges av større stabilitet i videreutdanning enn den toårige DH-økonomutdanningen, men en høyere andel studerer videre enn blant DH-

² Universitetene, Norges Landbrukshøgskole samt høgskolene i Telemark, Stavanger og Narvik.

økonomer med tilsvarende lang utdanning. Om andelen ingeniører som tar videreutdanning skulle stige de nærmeste årene, vil man kunne stille spørsmål ved om også ingeniørutdanningen er i ferd med å miste sin funksjon som selvstendig yrkesutdanning. Imidlertid tyder tallene fra 1991 og 1995 på at videreutdanning blant ingeniører ligger på et forholdsvis stabilt nivå. Omfanget av videreutdanning må dessuten ses i sammenheng med om de studerer for å ta en annen og høyere utdanning, eller om de tar en mindre omfattende tilleggsutdanning som kan benyttes i kombinasjon med ingeniørutdanningen.

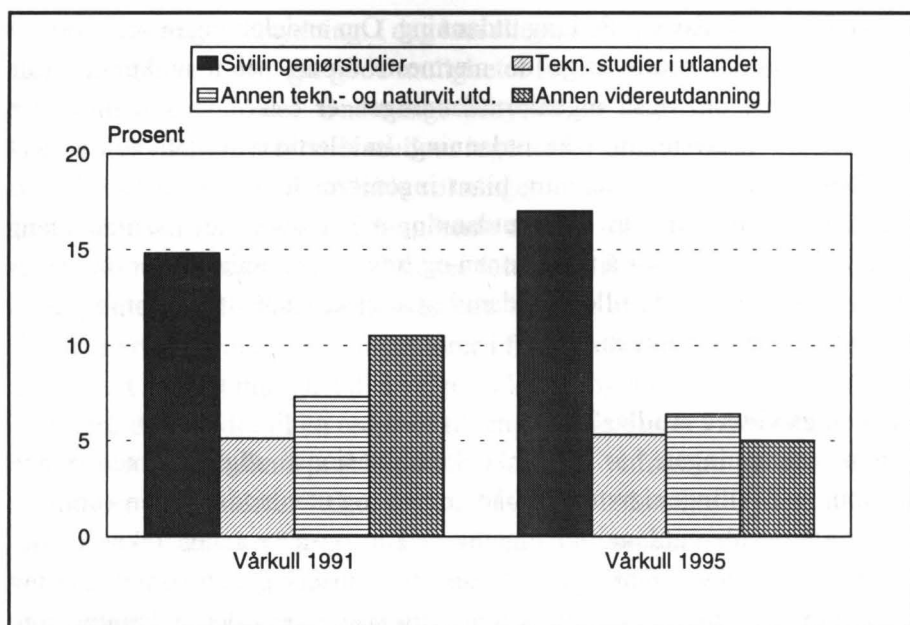
Hva slags videre studier?

Ingeniørutdanningen har en rekke kombinasjonsmuligheter med annen utdanning. Sivilingeniørstudier, både innen- og utenlands, er den vanligste formen for videreutdanning. Ingeniører kan også ta annen teknisk eller naturvitenskapelig utdanning, enten som spesialisering eller som utdanning til en høyere grad, f.eks. cand. scient.³. En siste type videreutdanning som har vært alminnelig blant ingeniørene, er utdanning innen økonomisk-administrative fag eller tilsvarende innen andre fagområder som gir "dobbelkompetanse". Hvor mange ingeniører fortsetter på de ulike utdannings-typene? Viser de samme interesser og valg som tidligere?

Figuren under viser hvor høy andel av de uteksaminerte ingeniører i vårkullene 1991 og 1995 som var i videreutdanning på de nevnte fagområdene.

Av ingeniørene som var under utdanning i utlandet var i hovedsak alle i høyere tekniske studier. Vi har likevel skilt disse ut som egen gruppe for å vise fordelingen mellom innen- og utenlandsstudier. Vi ser at videreutdanningen blant ingeniører har dreid mot høyere tekniske utdanninger, dvs. sivilingeniørutdanning innen- og utenlands. I 1991 fortsatte 20 prosent av de nyutdannede ingeniørene med slike studier, i 1995 var andelen økt til ca. 23 prosent. Utviklingen kommer tydeligere frem om vi ser på fordelingen ut fra dem som var i videre studier. I prosent av dem som studerte videre, tok 53 prosent sivilingeniørstudier i 1991, og andelen økte til 66 prosent i 1995.

³ Av ingeniørene i 1995-kullet som tok annen teknisk- og naturvitenskapelig utdanning, tok flertallet utdanning på samme nivå som ingeniørutdanningen.



Figur 1 Ingeniører som tok ulike typer videreutdanning i prosent av antall uteksaminerte. Vårkull 1991 og 1995.

Hva slags videre studier er det som har avtatt i omfang? Som det fremgår av figuren, er overgangen til andre tekniske eller naturvitenskapelige fag opprettholdt i perioden. Den type videreutdanning som har tapt terreng blant ingeniørene, er andre fag, dvs. stort sett økonomisk-administrative fag. I perioden avtok andelen nyutdannede ingeniører som studerte slike fag, fra 11 til 5 prosent.

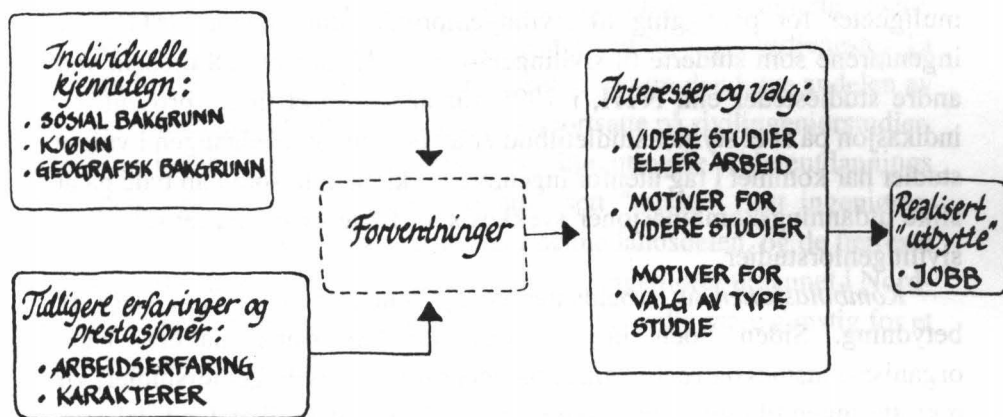
To forhold karakteriserer dermed endringene i ingeniørenes videreutdanningsmønster. For det første har andelen som studerer videre vært forholdsvis stabil, med en svak nedgang. For det andre har andelen som tar sivilingeniørutdanning, økt. Det er spesielt det siste vi skal fokusere på i fortsettelsen. Er overgangen til sivilingeniørstudier resultat av et vanskeligere arbeidsmarked? Fører økte muligheter for sivilingeniørutdanning til at rekrutteringen av ingeniører ikke bare mangler "påfyll" i form av studenter, men også "lekker" kandidater til høyere studier?

Hvilke forhold er av betydning for valget om å studere videre?

Flere forhold kan tenkes å ha betydning for om ingeniører velger å studere videre eller ikke. I utgangspunktet vil forskjellige individer ha ulike preferanser for utdanning og yrke, formet av hvem de er og hva slags bakgrunn de har. I den grad vi har opplysninger om dette, skal vi trekke inn

betydningen av individuelle kjennetegn på sannsynligheten for å studere videre. Egenskaper ved individet virker imidlertid ikke alene på slike valg. Ut fra tidligere arbeidserfaring og oppnådde karakterer i ingeniørstudiet vil man få et mer realistisk forhold til hvilke muligheter man har. Til sammen vil disse faktorene forme forventninger til hva man kan mestre, og hva man kan få ut av å studere videre eller å gå ut på arbeidsmarkedet. Vi kjenner ikke den enkeltes forventninger, men skal likevel diskutere tilfeller hvor de kan påvirke valgene og på hvilken måte. Forventninger danner grunnlag for interesser som realiseres gjennom å foreta ulike valg. Vi skal se på hvilke årsaker eller motiver ingeniørene oppgir for å studere videre, og om dette varierer mellom ulike typer av videre studier. Etter å ha gjennomført sine valg, enten ved å fullføre videre studier eller gå direkte ut på arbeidsmarkedet, oppnås det realiserte "utbyttet", i form av jobb.

Sammenhengen mellom alle momentene vi har nevnt, kan illustreres i en enkel modell, som er skissert nedenfor⁴.



⁴ Forenklet versjon av en generell modell for utviklingen av individuelle interesser og mål i yrkessammenheng (Lent, Brown og Hackett 1994).

Forventninger, interesser og valg vil påvirkes av og utvikles i samspill med forhold i omgivelsene. For ingeniører vil situasjonen på arbeidsmarkedet og studietilbud innvirke på valget mellom å studere videre eller å søke arbeid. Hvis arbeidsmarkedet er vanskelig, kan dette gjøre at flere fortsetter å studere. Om man velger å studere videre, og eventuelt hvilke studier man begynner på, vil også avhenge av hva slags studietilbud som finnes.

Arbeidsmarked og studietilbud

En hypotese som ofte fremsettes, er at andelen som studerer videre, øker med økende arbeidsledighet. I motsatt fall kunne man forvente at andelen avtok. Arbeidsmarkedet for nyutdannede ingeniører var både i 1991 og i 1995 preget av vansker, og situasjonen ser ikke ut til å ha endret seg i perioden. I 1991 var 19 prosent av ingeniørene som hadde søkt arbeid fortsatt arbeidsledige et halvt år etter eksamen, i 1995 gjaldt dette 18 prosent. Selv om tallet på uteksaminerte ingeniører har avtatt, i perioden 1991-95 med om lag 7 prosent, var altså ikke overgangen til arbeidsmarkedet lettere. Både arbeidsledighet og videreutdanning var stabil i perioden.

Det kan også tenkes at videreutdanning henger sammen med bedre muligheter for påbygging til sivilingeniørutdanning utenom NTH. Av ingeniørene som studerte til sivilingeniør i 1991, fortsatte 28 prosent ved andre studiesteder enn NTH, i 1995 var andelen økt til 37 prosent, en indikasjon på at et styrket studietilbud er av betydning. Nedgangen i videre studier har kommet i fag utenfor ingeniørens kjernefelt, som kan tyde på at slike utdanningskombinasjoner svekkes som følge av et styrket tilbud av sivilingeniørstudier.

Kombinasjonen av arbeidsmarked og studietilbud vil også være av betydning. Siden noen ingeniørhøgskoler har større nærhet, både organisasjonsmessig (påbygging) og geografisk til sivilingeniørstudier, vil rekrutteringen til høyere tekniske studier avhenge av hvilken landsdel man er utdannet i. Tabell 1 viser andelen som studerte videre, og type videreutdanning etter hvilken landsdel ingeniørhøgskolen lå i.

Tabell 1 Videreutdanning blant ingeniører etter landsdelen de ble uteksaminert i, og type videreutdanning. Prosent. Vårkull 1995.

	Oslo/ Akers- hus	Øst- landet ellers	Agder	Vest- landet	Trønde- lag	Nord- Norge
I alt	21	28	49	34	44	46
Sivilingeniør- studier	14	20	27	21	28	24
Annen teknisk- og naturvit. utd.	4	6	4	5	13	1
Annen videreutd.	3	2	7	8	3	20

Videre studier forekom i minst grad blant ingeniørene utdannet i Oslo/Akershus (21 prosent), og oftest blant ingeniører utdannet i Agder-fylkene og i Nord-Norge (hhv. 49 og 44 prosent). Ingeniører utdannet i Agder og Trøndelag fortsatte i størst grad med sivilingeniørstudier, mens andelen var klart lavest blant ingeniører utdannet fra læresteder i Oslo/Akershus. Det var særlig ingeniører utdannet i Nord-Norge som fortsatte på studier utenfor det teknisk-/naturvitenskapelige fagområdet.

At ingeniørene utdannet i Oslo/Akershus i minst grad studerte videre, har trolig sammenheng med et stort arbeidsmarked for ingeniørtjenester. Et godt studietilbud i Trøndelag kan på sin side forklare den høye andelen av ingeniører utdannet i denne landsdelen som fortsatte på sivilingeniørstudier. Kombinasjonen svakt arbeidsmarked og lite utbygde videreutdanningsmuligheter gjør at Agder-fylkene relativt sett "mister" flest ingeniører. Andelen som studerte videre var høyest i denne landsdelen, og de færreste av disse fortsatte utdanningen i landsdelen. For ingeniører utdannet i Nord-Norge kan kombinasjonen av teknikk og økonomi trolig være gunstig for et arbeidsmarked med mange småbedrifter.

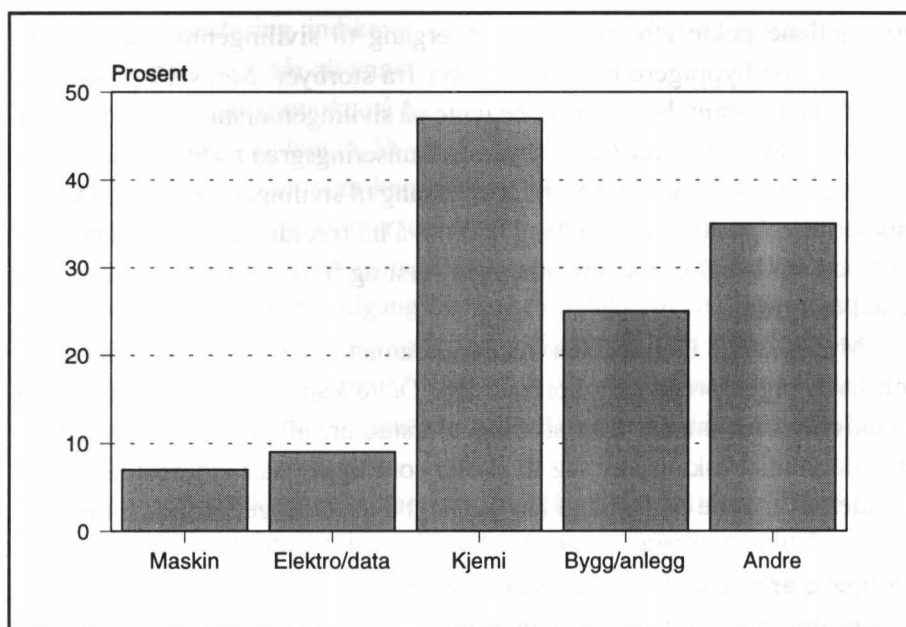
Videreutdanning og individuelle kjennetegn

Arbidsmarked og studietilbud er under kontinuerlig endring og vil innvirke på valg av videre studier eller arbeid. Men også egenskaper ved individene selv være av betydning. Hva betyr det f.eks. å ha foreldre med høyere utdanning? Hva betyr det å være fra by eller bygd? Har kvinner andre forventninger til fremtidige jobbmuligheter enn menn? Vi har analysert sannsynligheten for å studere videre, hvor vi har trukket inn følgende variable: foreldrenes utdanningsnivå, kjønn, geografisk bakgrunn, tidligere arbeidserfaring og karakterer (vedlegg 1). Ved å trekke alle faktorene inn i

samme analyse kan vi studere hvor mye hver enkelt av dem påvirker sannsynligheten for å studere videre når de andre variablene holdes konstante. For enkelhets skyld, og fordi dette er valg av ny utdanning, har vi bare sett på ingeniører som studerer videre på sivilingeniørstudier (innen- og utenlands). Ingeniører meldt på arbeidsmarkedet er brukt som referansegruppe. Denne gruppen omfatter yrkesaktive ingeniører, samt ingeniører på arbeidsmarkedstiltak og arbeidsledige.

Av modellen over fremgår det at *sosial bakgrunn* er et individuelt kjennetegn som kan ha betydning for valg av videre utdanning eller arbeid. Unge fra høyere sosiale lag er overrepresentert i høyere utdanning, en skjevhet som øker med høyere utdanningsnivå. Ut fra dette kan vi forvente at ingeniører fra høyere sosiale lag i større grad enn de fra lavere velger å fortsette på et høyere utdanningsnivå. Foreldres utdanningsnivå har vist seg som viktigere for utdanningsrekruttering enn foreldres yrkesbakgrunn eller økonomi (f.eks. Sandberg og Vibe 1996), og vi har brukt mors og fars høyeste utdanning som mål på sosial bakgrunn. Analysen viste at foreldres utdanning hadde en svak positiv innvirkning på sjansen for å studere videre. Den relative sjansen for at en ingeniør skulle studere videre på sivilingeniørstudier, var 1,4 ganger høyere hvis foreldrene hadde høyere utdanning enn hvis de ikke hadde det.

Tekniske utdanninger er svært mannsdominerte, noe som kan påvirke *kvinnelige ingeniørers* forventninger til jobbmuligheter og de valg de treffer mht. videre studier. Forventes det f.eks. at arbeidsmarkedet forskjellsbehandler kvinnelige og mannlige ingeniører, vil kvinner forvente lavere avkastning av videre studier enn menn. Det er fortsatt slik at langt færre kvinner enn menn tar ingeniørutdanning. I 1995-kullet var bare 15 prosent av de uteksaminerte ingeniørene kvinner, noe som er like lavt som for 15 år siden. Fordelt på linjer er det dessuten en sterk skjevfordeling av kvinner (figur 2). I 1995-kullet var kvinneandelen klart høyest på kjemi, hvor nesten halvparten (47 prosent) av de uteksaminerte var kvinner. På de andre linjene varierte kvinneandelene; 7 prosent på maskin, 9 prosent på elektro/data, 25



Figur 2 Prosentandel kvinner av uteksaminerte ingeniører, fordelt på fagfelt. Vårkull 1995.

prosent på bygg/anlegg og 37 prosent på andre linjer (bl.a. optikk). Det var ingen systematiske forskjeller mellom kvinner og menn når det gjaldt å studere videre til sivilingeniør. Fordi det er en sterk skjevfordeling av kvinner på fagfelt, kan det imidlertid være forskjeller mellom kvinnelige kjemi-ingeniører og de andre, og vi undersøkte dette. Sannsynligheten for å fortsette på sivilingeniørstudier ble nærmere halvert (0,6) for kvinnelige ingeniører fra andre linjer enn kjemi i forhold til de øvrige ingeniørene. Kvinnelige kjemi-ingeniører skilte seg derimot ikke fra andre ingeniører. Resultatene tyder på at kvinnelige kjemi-ingeniører lettere motiveres til fortsatt utdanning, kanskje fordi de ser at andre kvinner gjør det. Å være i et totalt mannsdominert miljø kan ta fra kvinnelige ingeniører noe av motivasjonen for å fortsette med høyere tekniske studier, hvor de ser frem mot enda flere år i et mannsdominert miljø.

I et tidligere avsnitt viste vi en sammenheng mellom andelen som studerte videre, studietilbud og arbeidsmarkedet i landsdelen ingeniørene tok utdanningen. Betyr dette også at ingeniørenes egen geografiske bakgrunn er av betydning?

Fordelt ut fra hvor sentralt ingeniørene bodde når de var 17 år, fant vi en tendens til at ingeniører fra sentrale strøk i større grad enn ingeniører fra distriktene tok videreutdanning generelt og sivilingeniørstudier spesielt.

Forskjellene pekte i retning av at overgang til sivilingeniørstudier forekommer noe hyppigere blant ingeniører fra storbyer. Mens 17 prosent av ingeniører fra spredtbygde strøk begynte på sivilingeniørstudier, gjaldt dette 26 prosent av ingeniører fra storbyer. Urbaniseringsgrad hadde likevel ingen signifikant betydning på sjansen for overgang til sivilingeniørstudier. Det var imidlertid en positiv sammenheng mellom å ha foreldre med høy utdanning og å bo i storby, slik at sammenhengen først og fremst kommer til uttrykk i sosial bakgrunn.

Mulighetene i landsdelen man er utdannet i, ser altså ut til å bety mer enn hvor ingeniørene selv kommer fra. Dette kan henge sammen med at ingeniører som ønsker å ta sivilingeniørstudier, allerede ved søkning til ingeniørstudiet lokaliserer seg til skoler som ligger nær videreutdannings-tilbudet, dvs. at de på forhånd har planlagt å ta sivilingeniørutdanning.

Tidligere arbeidserfaring og karakterer

Av de uteksaminerte ingeniørene oppga 40 prosent at de hadde *arbeidserfaring* av minst tre måneders varighet før utdanningen ble påbegynt. I gjennomsnitt var disse tre år eldre enn ingeniører uten tidligere arbeidserfaring. Det er flere grunner til å tro at ingeniører med tidligere arbeidserfaring vil være mindre tilbøyelige til å studere videre. For det første forekommer det at personer har permisjon fra arbeidet for å ta ingeniørutdanning, som siden skal brukes på samme arbeidsplass. For det andre er ingeniørutdanningen blant de utdanninger som benyttes til omskoleringer, og hvor bare høgskoleutdanningen gis støtte. Dette kan være personer med en til dels omfattende arbeidserfaring. Dessuten vil man ved å ta utdanning i relativt høy(ere) alder få en kortere yrkesaktiv periode til å trekke ut utbyttet av utdanningsinvesteringen enn de yngre. Familieforpliktelser kan også gjøre det vanskelig med lengre avbrudd fra arbeidslivet.

Analysen viste en klar negativ sammenheng mellom tidligere arbeidserfaring og overgang til sivilingeniørstudier. Sjansen for at ingeniører med tidligere arbeidserfaring skulle begynne på slike studier, ble mer enn halvert i forhold til ingeniører uten tidligere arbeidserfaring. Det er grunn til å understreke at dette ikke har sammenheng med dårlige karakterer, tvert imot var en høyere andel av ingeniører med tidligere arbeidserfaring i kategorien med de høyeste karakterene (se under) enn de uten slik erfaring. Ifølge ingeniørorganisasjonen NITOs undersøkelser har en stadig lavere andel ingeniører tidligere arbeidserfaring. Også generelt er det en utvikling mot at det blir vanligere med kontinuitet i studieforløpet. En avtakende andel med

tidligere yrkeserfaring indikerer en økning i andelen som begynner på sivilingeniørstudier, når alt annet holdes likt.

Karakterer kan innvirke på forventninger både til hva man kan mestre, og hva slags jobb man kan få. Et vanskeligere arbeidsmarked stiller skarpere krav til karakterer, noe som kan påvirke ingeniører til å kompensere for svake karakterer ved å ta mer utdanning. På den annen side kan svake karakterer dempe forventningene til hva man kan prestere faglig, noe som vil ha motsatt effekt. For å adgangsbegrense opptaket til sivilingeniørstudier kan karakterer benyttes som en sorteringsmekanisme. I en slik situasjon kan ingeniører med svake karakterer "tvinges" ut på arbeidsmarkedet. Er det slik at de "flinkeste" ingeniørene studerer videre, mens arbeidsmarkedet får de "dårligste"?

Ingeniører gis ikke hovedkarakter, men får delkarakterer. Vi har brukt opplysninger ingeniørene har gitt i form av en gjennomsnittskarakter. Karakterer som det brukes her, vil derfor måtte tolkes som en pekepinn over hvor ingeniørene karaktermessig plasserte seg, ettersom de har anslått karakteren selv⁵. Vi delte karakterene inn i tre kategorier, og totalt fordelte ingeniørene seg med i overkant av 42 prosent med karakteren 1,5 eller bedre, 44 prosent med karakterer mellom 1,5 og 2,5, mens 14 prosent hadde 2,5 eller dårligere. I gjennomsnitt hadde ingeniører meldt på arbeidsmarkedet noe bedre karakterer enn de som gikk til sivilingeniørstudier. Dette kan tyde på at svake karakterer i noen grad kompenseres med mer utdanning. Karakterer i midt-kategorien økte sjansen for å begynne på sivilingeniørstudier (1,6 ganger i forhold til de høyeste og 2,1 ganger i forhold til de laveste karakterene). Det var imidlertid ingen systematiske forskjeller mellom de med dårligste og beste karakterer. Alt i alt er det ingen grunn til å hevde at arbeidsmarkedet mottar de "dårligste" kandidatene. Det er imidlertid større spredning i karakterene blant dem som melder seg på arbeidsmarkedet, enn blant dem som fortsetter med høyere tekniske studier. Som en oppsummering av hvilke individuelle kjennetegn som påvirker sannsynligheten for overgang til sivilingeniørstudier kan vi si at dette er vanligst forekommende blant mannlige ingeniører med høyt utdannede foreldre, uten tidligere arbeidserfaring og som har karakterer "midt på treet".

⁵ Andelen ubesvart på spørsmålet om karakterer var nokså høy; 33 prosent, og reduserer utvalget vi ønsker å analysere, betydelig. Andelen ubesvart er likt fordelt mellom dem som meldte seg på arbeidsmarkedet, og dem som studerte videre, men den høye andelen ubesvarte øker usikkerheten rundt resultatene.

Motiver for valg av videre studier

I undersøkelsen ble kandidatene bedt om å ta stilling til hvilke av fire årsaker som de mente var den *viktigste* for å studere videre (de kunne også oppgi annen årsak hvis ingen av disse passet). Hovedskillet går mellom om kandidatene fortsetter utdanningen av interesse for fag eller yrke eller om det er for å øke jobbmulighetene. Som vi har nevnt, vil individuelle valg påvirkes av endringer i omgivelsene. Når overgangen til arbeidsmarkedet over tid forverres, vil studenters forventninger justeres. Vansker på arbeidsmarkedet vil etter hvert i mindre grad være et direkte motiv bak valget om å studere videre, fordi studentene tilpasser seg situasjonen og tar den mer for gitt. Over tid kan et vanskelig arbeidsmarked føre til at nye interesser og dermed nye videreutdanningsmønstre etableres. Selv om det på makro-nivå antas at arbeidsledighet er årsaken til videre studier, er det derfor ikke sikkert at dette oppleves som viktigst av den enkelte. Også andre endringer i omgivelsene, som utvidede muligheter til å fortsette til sivilingeniørutdanning, vil på en indirekte måte prege individuelle planer og målsetninger.

I tabellen under har vi vist hvilken årsak ingeniørene oppga som den viktigste til at de studerte videre, fordelt etter type videreutdanning. Selv om vi har bedt respondentene om å oppgi den viktigste årsaken, må vi være klar over at det ofte vil være en kombinasjon av ulike årsaker som spiller inn. En del har ikke klart å trekke ut en enkeltstående årsak som den viktigste, og er blitt plassert i kategorien annet/uoppgitt.

Tabell 2 Nyutdannede ingeniører som tok videre utdanning etter *viktigste* årsak til å studere videre. Vårkull 1995. Prosent.

	<i>I alt</i>	Siv.ing.	Utenl.-studier	Annen tekn- og nat.vit.	Annen videre utd.
Planlagt lengre utdanning	30	31	50	23	12
Interesse for faget	9	12	4	10	6
Ønsket å øke valgmuligheter på arb.marked	31	22	33	33	55
Vanskelig arbeidsmarked	17	21	3	21	13
Annet/uoppgitt	14	14	11	14	14

Generelt sett oppgir flest enten at videre studier var planlagt (30 prosent), eller at de ønsket å øke valgmulighetene på arbeidsmarkedet (31 prosent). Bare rundt en tidel av dem som studerte videre, oppga interesse for faget som viktigste årsak til å fortsette studiene. Da oppga flere (17 prosent) at et vanskelig arbeidsmarked var av avgjørende betydning for å studere videre, selv om andelen kanskje var lavere enn man ville forventet. Tolker vi alternativet "økte valgmuligheter på arbeidsmarkedet" som en indikasjon på et vanskelig arbeidsmarked, vil andelen som videreutdanner seg pga. dette, være betraktelig.

Når det gjelder årsak til videre studier, er det relativt klare skiller mellom dem som tar høyere teknisk utdanning, og dem som velger andre studieretninger. Halvparten av dem som fortsatte med (tekniske) utdanninger i utlandet, hadde planlagt et lengre studieløp, blant dem som fortsatte på sivilingeniørstudier innenlands, var også andelen som hadde planlagt en lengre utdanning, relativt høy. Ingeniører som hadde valgt videre studier utenfor det teknisk-/naturvitenskapelige området, oppga i minst grad at dette var planlagt. Over halvparten av disse oppga større valgmuligheter på arbeidsmarkedet som viktigste årsak til å studere videre. Det er bemerkelsesverdige lave andeler av dem som fortsetter med tekniske utdanninger, som oppgir "interesse for faget" som en avgjørende årsak for videre studier; *muligheter* på arbeidsmarkedet synes å ha en vesentlig sterkere betydning.

Jobbmulighetene kan være i endring

Som ellers i utdanningssystemet ser det ut til å være et "inflasjonsdriv" i teknisk utdanning, hvor blant annet konkurransen på arbeidsmarkedet justerer opp kravet til utdanning. Doktorgradsregisteret ved NIFU viser at det har vært en sterk økning i antall avlagte dr.ing.-grader innen tekniske utdanninger det siste tiåret. Som vi har sett er det også en økning i overgangen fra ingeniør- til sivilingeniørutdanning. Vil arbeidsoppgavene følge denne utviklingen, hvor vi får en dreining mot mer teoretisk og forskningsbasert teknisk arbeid? Eller vil arbeidsgivere nøle med å ansette de med høyest teknisk utdanning? Å investere i mer utdanning for å gjøre de samme arbeidsoppgavene man kunne ha gjort uten, kan neppe være ønskelig, verken i et privat- eller samfunnsøkonomisk perspektiv.

Måten sivilingeniørutdanningen er sammensatt kan være av betydning for yrkestilpasningen. I en undersøkelse foretatt av NIFU⁶ arbeidet en større andel av sivilingeniører *uten* bakgrunn fra ingeniørhøgskolene innen universitetssektoren enn sivilingeniører *med* ingeniørgrad. Sivilingeniørene med ingeniørbakgrunn var på sin side i større grad sysselsatt i industri og teknisk tjenesteyting i privat sektor. Dette forholdet ble gjenspeilet i overgangen til doktorgradsstudier. I den refererte undersøkelsen var andelene som hadde tatt eller var i gang med dr.ing.-graden, hhv. 6 og 16 prosent for sivilingeniører med og uten ingeniørgrad. Forskjellen kan ikke knyttes til karakterer, idet det ikke var karaktermessig forskjell mellom de to gruppene. Den kan skyldes ulike orienteringer og interesser i de to gruppene, eller at ulike segmenter av arbeidsmarkedet vurderer dem ulikt. Selv om arbeidsmarkedet er i kontinuerlig endring, er det også preget av tradisjoner, og nye utdanninger kan møte vanskeligheter i konkurranse med de veletablerte. En effekt av dette kan være at det oppstår skarpere skiller mellom ulike typer sivilingeniører. Vil sivilingeniører utdannet i Nord-Norge eller Stavanger bli annerledes verdsatt på arbeidsmarkedet enn sivilingeniører fra Trondheim? Eller kan man få en rangering hvor de som er rekruttert direkte fra videregående skole til sivilingeniørstudier, blir de "ekte" sivilingeniører, etterfulgt av sivilingeniører fra NTH med ingeniørutdanning i graden, med sivilingeniører fra andre utdanningsinstitusjoner nederst på rangstigen?

En ønsket utvikling?

I overgangen fra toårig til treårig ingeniørutdanning ble det fra utdanningsmyndighetene sagt at hvis (for) mange ingeniører brukte utdanningen som ledd i en utdanning til sivilingeniør, ville man øke utdanningskapasiteten i ingeniørhøgskolene for å sikre nettilgang av ingeniører til arbeidslivet (St.meld. nr. 89, 1979-80). Dette er neppe noen aktuell løsning i dag, hvor man ikke klarer å fylle allerede eksisterende studieplasser ved ingeniørhøgskolene, og til dels har redusert kapasiteten.

Omfanget av videreutdanning blant ingeniører har vært stabil de siste årene. En økning i etterspørselen etter ingeniører på arbeidsmarkedet kan føre til at færre nyutdannede ingeniører studerer videre i tiden fremover. Et styrket studietilbud og bredere rekrutteringsgrunnlag, som følge av at

⁶ Oppfølgingsundersøkelse av realister og sivilingeniører utdannet 1985/86 og 1989/90, utført høsten 1994.

sivilingeniørutdanning nå kan tas "overalt", kan imidlertid motvirke denne effekten. Svikten i rekrutteringen av ingeniørstudenter fører til en ubalanse i forholdstallet mellom ingeniører og sivilingeniører. Hvis den observerte økningen i overgangen fra ingeniør- til sivilingeniørstudier gjenspeiler en trend, vil dette forsterke denne ubalansen. Om dette anses som uhensiktsmessig, vil andre virkemidler enn økt utdanningskapasitet måtte tas i bruk for å rette opp skjevhetene.

Referanser

- Arnesen, C.Å. (1993): Den to-årige DH-økonomutdanningen - en selvstendig yrkesutdanning? I Ellen Brandt (red.): *Utdanning og arbeidsmarked 1993*. Oslo, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning.
- Lent, R.W., S.D. Brown & G. Hackett (1994): Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice and Performance. I *Journal of Vocational Behaviour*, 45: 72-122 .
- NITO - Norges ingeniørorganisasjons utredningsavdeling: Arbeidsmarkedsundersøkelser av nyutdannede ingeniører, perioden 1985 til 1990.
- NTNFs ad hoc utvalg for utredning av behovet for høyere teknologisk utdanning (1986): *Høyere teknologisk utdanning*. Oslo. (Utredning 1986:3.)
- Sandberg, N. & N. Vibe (1996): Betingelser for kompetanseoppnåelse: Hva hemmer og hva fremmer fremgang i videregående opplæring? I Jon Frode Blichfeldt m.fl.: *Utdanning for alle? Evaluering av Reform -94*. Oslo, Tano Aschehoug.
- St.meld. nr. 89 (1979-80): *Om høgre teknisk utdanning i Norge*. Kirke- og undervisningsdepartementet.

Vedlegg 1

Tabell Logistisk regresjon av sannsynlighet for å begynne på sivilingeniørstudier etter avsluttet ingeniørutdanning.

	Koeffisient (B)	Relativ risiko (odds)
Individuelle kjennetegn		
Foreldre høyere utdanning	0,32*	1,38
Foreldre lav utdanning	-	1,00
Mann	0,34	1,41
Kvinne	-	1,00
Bosted 17 år storby	0,10	1,11
Bosted 17 år ikke storby	-	1,00
Tidligere arbeidserfaring og karakterer		
Har tidligere arbeidserfaring	-0,97**	0,38
Har ikke tidligere arbeidserfaring	-	1,00
Karakter 1,00-1,5	0,28	1,32
Karakter 1,51 - 2,49	0,76**	2,13
Karakter 2,50-4,00	-	1,00
Konstantledd	-1,14**	

** viser signifikante effekter på 5 % nivå

* viser signifikante effekter på 10 % nivå

- angir referansekategori

6 Evaluering av norsk elektronikkutdanning

Av Ellen Brandt

Fagmiljøene ved universiteter og høyskoler har selv ansvaret for å forbedre kvaliteten i studiene, både innholdet og undervisningsformene. For ytterligere å stimulere dette arbeidet startet departementet med nasjonale fagevalueringer, der sakkyndige kom utenfra og vurderte studiene. I denne artikkelen skal vi oppsummere hva de sakkyndige mente og foreslo som tiltak når de evaluerte alle elektronikkutdanninger landet rundt. Noe vil mest interessere dem som er knyttet til teknisk utdanning, som årets utgave av "Utdanning og arbeidsmarked" fokuserer på. Men det meste skulle ha allmenn interesse - for ledere, undervisningspersonale og studenter.

Innledning

Som et eksempel på en helhetlig tilnærming til hvordan studiekvaliteten kan forbedres, vil vi i denne artikkelen sammenfatte vurderinger og forslag til tiltak fra de sakkyndige i evalueringen av norske ingeniør-, sivilingeniør- og cand. scient.- utdanninger innen elektronikk. De sakkyndige skulle vurdere aktørene (studenter, lærere, administrasjon), utdanningen (mål, eksamensformer, resultatoppnåelse, innhold, undervisning, selvstudier) og konteksten (materielle ressurser, organisering, forholdet til omverdenen).

Elektronikkutdanning ble evaluert 1994-95, som den tredje av fem nasjonale fagevalueringer av høyere utdanning. Målsettingen for disse evalueringene har vært "å få kvalifiserte vurderinger av hva som særpreger de utdanningstilbudene som gis, sterke og svake sider ved disse i en nasjonal og internasjonal kontekst, og ikke gi forenklete rangordninger av institusjonene. Vurderingene bør munne ut i en beskrivelse av tiltak som kan gjennomføres for å bedre utdanningstilbud og læringsmiljø." (St.meld. nr. 40 1990-91:57)

Ut fra departementets målsetting gjennomgikk mer enn tyve ⁷ elektronikkutdanninger en toleddet prosess: først selvevaluering, så besøk av en av de fire sakkyndige komiteene. Selvevalueringsrapporten skulle for det første bidra til bevisstgjøring i fagmiljøet, for det andre være grunnlaget for diskusjoner mellom sakkyndige og faglærere, studenter og ledelse ved besøket. De sakkyndiges rapporter hadde vurderinger og forslag til tiltak rettet til hvert fagmiljø. NIFUs rolle var å organisere evalueringen med bl.a. startkonferanser der alle fagmiljøer og sakkyndige møttes, samt å undersøke evalueringsprosessen underveis.

De sakkyndige må ha faglig legitimitet for å få tillit i miljøene som evalueres (Brennan et al 1994). For å oppnå det gikk man frem slik: Fagmiljøene foreslo aktuelle personer; i utvelgelsen av sakkyndige deltok en referansegruppe med representanter for universitetene, Ingeniørutdanningsrådet og profesjonsorganisasjonene. Hver komite ble sammensatt av to svenske eller danske professorer for å gi eksternt uavhengighet, en fagperson fra norsk elektronikkindustri for å ivareta profesjonshensynet og en norsk professor for å utvikle nasjonal evalueringskompetanse. Hver komite hadde faglig bredde i elektronikk med spesialisering i signalbehandling, mikroelektronikk og kybernetikk. Et opplæringsseminar formidlet erfaringer fra europeiske ingeniørrevalueringer. De sakkyndige kan ha ulike perspektiver på sin rolle (Stensaker og Karlsen 1994); i elektronikkevalueringen oppfattet de seg ikke som dommere eller kontrollører, men som diskusjonspartnere og katalysatorer i en kontinuerlig forbedringsprosess.

Klarere faglig profilering for å tiltrekke gode studenter

I 1994-95 hadde flere ingeniørhøgskoler for få kvalifiserte søkere i forhold til kapasiteten (se kapittel 4). De sakkyndige komiteene kom med sterke advarsler mot å senke opptakskravene og ta inn alle søkere. Dette ville "senke nivået på produktet" og kunne føre til en ond sirkel: ingeniører ville få dårligere status og eventuelt lavere lønnsnivå, og enda færre av de flinkeste fra videregående skole ville søke ingeniørstudier. Komiteene mente at ingeniørutdanningene heller burde forsøke å tiltrekke seg flere søkere gjennom bedre markedsføring, også søkere med hjemsted utenfor regionen. Lærestedene burde dessuten formidle en klar profil i hvilke spesialiseringer de tilbyr (f.eks. medisinsk elektronikk, billedbehandling).

⁷ Evalueringen omfattet seksten ingeniørutdanninger, fem sivilingeniørutdanninger og tre cand.scient.-utdanninger.

Studentene bør bli mer selvstendige

Et av spørsmålene de sakkyndige stilte, var om lærestedene utvikler studentenes selvstendighet. Lokale arbeidsgivere hevdet overfor en komite at nyutdannede ingeniører virket noe uselvstendige når de kom ut i industrien. En komite oppsummerte at de fleste ingeniørstudenter oppfatter seg mer som elever enn som studenter. Å endre holdningene innebærer større ansvar for egen læring, etablering av studentassistentstillinger, større aktivitet i studentorganisasjoner og komiteer osv. (For å motivere studenter til å påta seg verv ga en høgskole skriftlige attester som vil være gunstige ved jobbsøking.)

Ingeniørutdanningene har redusert antall forelesningstimer pr. uke for å gi mer tid til selvstudier. De sakkyndige understreket at ingeniørstudiet krever stor arbeidsinnsats, og at ingeniørstudenter må ha tilgang til PC-er på lærestedet. Derfor støttet de studentenes krav om at alle læresteder må være tilgjengelige hele kvelden eller, ved bruk av nøkkelkoder, hele døgnet.

De sakkyndige foreslo ellers flere tiltak for å lette overgangen fra elev til student i første årskurs: Læresteder som ikke allerede har fadderordninger for nye studenter, bør opprette det. Kurs i studieteknikk bør bli obligatorisk. Høgskoler bør i likhet med universiteter bruke studentassistenter ved øvinger, som faglig og sosial støtte for nye studenter.

Undervisningspersonalets faglige og pedagogiske kompetanse bør styrkes

Undervisningspersonalet ble generelt vurdert som kompetente og ambisiøse. Men for at ikke elektronikkutdanningen skal bli foreldet og lite relevant for industrien, må det foregå en kontinuerlig og systematisk kompetanseutvikling - og de fleste læresteder manglet en strategi for dette. Noen læresteder hadde rutiner, men fulgte ikke opp - fagpersonalet mente at budsjettene ikke tillot det, eller at ledelsen ikke prioriterte det. De sakkyndige understreket at fagmiljøer og læresteder bør lage en samlet strategisk plan for kompetanseutvikling og dessuten individuelle planer basert på personal-samtaler.

De sakkyndige foreslo ulike tiltak for å utvikle undervisningspersonalets faglige kompetanse: interne seminarer, konferanser, studieopphold, doktorgrad og annen videreutdanning, forsknings- og utviklingsprosjekter (FoU), etablering av nettverk med fagfeller ved andre læresteder. Samarbeid og nettverk er særlig viktig for de små fagmiljøene. Faglig kompetanse i elektronikk omfatter også kunnskaper om aktuelle metoder i industrien. De

sakkyndige anbefalte ordninger der høgskoleansatte arbeider i næringslivet i en periode, f.eks. hvert femte år.

Videre diskuterte komiteene hva det betyr at fagpersonalet ved høgskoler nå skulle bruke 25 prosent av tiden til forskning og utvikling (FoU), mens de tidligere bare skulle undervise. Det hadde ført til forvirring og frustrasjon, selv om noen så nye muligheter. Vitenskapelig forskning er meget ressurskrevende, de sakkyndige mente det normalt ville være galt å forvente at personalet i ingeniørutdanning skulle utføre dette. Derimot burde utviklingsarbeid stimuleres, både internt for høgskolen og eksternt gjennom produkt/prosessutvikling for lokal industri. For fagmiljøet ville det være gunstig at en gruppe lærere samarbeidet om dette - slik at det ikke bare ble individuelle doktorgradsprosjekter. Noen ingeniørhøgskoler hadde ansatt særskilt FoU-koordinator, en komite mente det var sløsing med ressurser i forhold til å stimulere faglærerne.

De sakkyndige mente det burde være et obligatorisk krav om pedagogisk utdanning for alle lærere ved universiteter og høgskoler. I dag kreves det bare ved nyansettelser, mens også lærere med erfaring kan trenge pedagogiske tilbud - ikke minst for å få begreper til å reflektere over egen undervisning og diskutere den med kolleger (Studiekvalitetsutvalget 1990).

Vurdering av kvaliteten på undervisning har vanligvis fokusert på den enkelte lærers fagkompetanse og formidlingsevne, men undervisningskvalitet er også et organisatorisk spørsmål (Smeby 1996). De sakkyndige foreslo at faglærere i større grad samarbeider faglig og pedagogisk, ved at en gruppe på to-tre lærere har ansvar for flere kurs og roterer mellom hvilke kurs en foreleser i. Dessuten burde laboratorieingeniører og faglærere samarbeide om planlegging av hele utdanningen, ikke bare laboratorieøvingene.

Faglig pedagogisk utviklingsarbeid, i undervisning eller av nytt læremateriell, burde synliggjøres ved publisering i tidsskrifter (som UNIPED), i årsmeldinger o.l. Noen sakkyndige mente lærestedene burde etablere systemer for å belønne og oppmuntre faglige og pedagogiske "ildsjeler".

Evaluering fra studenter og fra sensorer bør brukes mer

De sakkyndige komiteene understreket at studenters kursevaluering bør brukes mer, som en sentral del av kvalitetssikringen av utdanningen. Mange ingeniør-utdanninger hadde i 1994-95 ikke systemer for studenters evaluering av undervisningen i alle fag, selv om departementet nylig hadde

pålagt dette. Her forsøkte studenter å få støtte fra de sakkyndige til å få innført allmenn kursevaluering. (Når kursevaluering bare ble brukt i krisesituasjoner, har lærere motsatt seg å bli evaluert.) Der det var kursevaluering, klaget studenter til dels over at de ikke så resultater av å fylle ut skjemaer, fordi noen lærere ikke endret undervisningen, eller at dette skjedde først neste semester. For at kursevalueringer skal bli en del av et systematisk felles arbeid for å sikre og utvikle undervisningens kvalitet, foreslo en av de sakkyndige komiteene at alle læresteder innførte:

- "Årlig standardevaluering av fagrelevans, øvingsopplegg, undervisningsmateriell og forelesers prestasjon. Undervisningsutvalg med lærere og studenter behandler resultatene og treffer tiltak. Møtene skal refereres og protokollføres.
- Dybdeevaluering av utvalgte fag hvert semester. Tre studenter i faget, foreleser og leder av undervisningsutvalget møtes flere ganger i løpet av semesteret for å diskutere og forbedre undervisningen. Møtene skal refereres, protokollføres og rapporteres til undervisningsutvalget.
- Intern forbedring av lærernes pedagogiske arbeidsmåter. Det dannes 3-mannsgrupper som besøker hverandre i forelesningene sammen med en undervisningspedagog. Det gjøres video-opptak, diskuteres og veiledes."

Eksterne sensorer ved eksamener er en annen viktig del av kvalitetssikringen av høyere utdanning. Sakkyndige fra Sverige, der eksterne sensorer i mindre grad er påbudt, var kritiske til sensorkostnadene i evalueringen av økonomisk-administrative fag, men ikke i evalueringen av elektronikk. En elektronikk-komite uttalte: "Kostnadene ved eksterne sensorer er en stor belastning for avdelinger med anstrengt økonomi. Fra skolenes side stilles det spørsmål om nytte-effekten av bruken av eksterne sensorer. Komiteen mener derimot at sterke faglige grunner tilsier at sensorordningen fortsetter og at skolene utvikler modell for økonomistyring av kostnadene." De andre komiteene omtalte ikke sensorordningen.

Lærestedene må få bedre resultat- og gjennomføringsstatistikk

I de nasjonale fagevalueringene var hovedvekten lagt på kvalitative vurderinger av utdanningen, men for å få et helhetlig bilde måtte de sakkyndige også få tilgang til kvantitative data. Ut fra diskusjoner med fagmiljøer og sakkyndige utarbeidet NIFU retningslinjer for dokumentasjon og analyse av eksamensresultater og gjennomføring av studiet for flere kull studenter. Ved universitetene gikk dette nokså greit, men ved høyskolene ble det problemer. Det var uventet at ingeniørutdanningene manglet "produksjonsstatistikk", når målinger og beregninger er så sentralt i disse utdanningene. "Komiteen var noe forbauset over den manglende profesjonalisme som preget de fleste skolene på dette felt. Noen hadde overhodet ikke statistikk over produksjon av vektall og kandidater, karakterer eller frafall underveis. Her er det et stort forbedringspotensial hos alle."

Med bruk av edb-baserte regneark og grafikkprogrammer kan statistiske analyser av studentenes resultater og gjennomføring av studiet gi regelmessig tilbakemelding til fagmiljøene og til ledelsen, som utgangspunkt for diskusjon og tiltak. Dette er en viktig del av kvalitetssikringen av utdanningene.

Mål: lokal profilering i Norgesnett?

Hver komite skulle evaluere elektronikkutdanninger ved både universiteter og høyskoler. Universitetene, inkludert det daværende NTH, kunne selv fastlegge utdanningenes innhold i sine studieplaner. Høyskolene var derimot bundet av nasjonal rammeplan for ingeniørutdanning, selv om de hadde frihet til å velge hvilke studieretninger og dermed hvilke valgfrie fag de tilbød. I evalueringen klaget noen ingeniørutdanninger over at rammeplanen begrenset deres muligheter til profilering. De sakkyndige mente rammeplanen ga fagmiljøene tilstrekkelig valgfrihet til faglig spesialisering i siste del av ingeniørstudiet, men det burde bli økt valgfrihet av tidspunkt for obligatoriske fag (som "samfunn og miljø") i første del av studiet.

Innen nettverket for høyere utdanning og forskning, Norgesnett, "bør en institusjons mål være å bli nasjonale tyngdepunkter på sine spesialfelt - lokalt utformet og farget." (NOU 1988:28, s.109) I stedet for å konkurrere om studenter bør fagmiljøene være komplementære. Ingeniørutdanninger på Østlandet forsøkte å oppnå dette gjennom fellesmøter med diskusjoner av faglig profil. De sakkyndige fulgte opp med å foreslå bare en studieretning (telekommunikasjon, mikroelektronikk, industrielle datasystemer, teknisk

kybernetikk) ved hver av disse høyskolene. Det krever at studenter er villige til å flytte på seg, enten ved opptak eller i siste år av ingeniørutdanningen.

Spesialiseringen i Norgesnett bygger på fagpersonalets kompetanse. Den kan være knyttet til nasjonal/internasjonalt forskning, til samarbeid med andre fag ved lærestedet eller til FoU-oppdrag for lokalt/regionalt arbeidsliv. De sakkyndige oppfordret også ingeniørutdanningene til å satse enda sterkere på det siste. Elektronikk kan koples til mer enn IT-industri, også til f.eks. skogbruk, maritim virksomhet og sykehus. De sakkyndige vurderte som positivt at påbygging til sivilingeniør ved høyskoler er tilpasset regionalt arbeidsliv.

Elektronikkevalueringen omfattet både profesjonsutdanninger og disiplinutdanninger. Profesjonsutdanninger gir studenter liten valgfrihet, særlig i de første årene. En sakkyndig komite anbefalte at det burde bli større fleksibilitet i den enkelte students mulighet til å skifte studieretning eller sette sammen tverrfaglige studieplaner i sivilingeniørstudiet ved NTH. Disiplinutdanninger gir studenter stor individuell frihet i valg av enkeltfag. En sakkyndig komite anbefalte imidlertid mindre valgfrihet tidlig i cand.scient.-studiet for å sikre felles faglig grunnlag for hovedfagskurs innen elektronikk. Fagmiljøet/fakultetet burde utarbeide anbefalte fagkombinasjoner (studieveier).

De sakkyndige kritiserte ellers at konkrete mål for studiet i ulike studieretninger manglet ved mange ingeniørhøyskoler. Slike mål klargjør hvilken kompetanse studentene skal ha fått i løpet av studiet. De sakkyndige understreket at arbeidet med å formulere mål bevisstgjør fagpersonalet, så flest mulig bør delta i prosessen. Det var også varierende kvalitet på læringsmål, pensumlister og undervisningsplaner i de enkelte fag. En konklusjon var at lærestedene måtte styrke sitt strategiske planarbeid.

Mer metodefag og industrielle dataverktøy i studiet

Elektronikk er et fagområde i meget rask vitenskapelig og teknisk utvikling. De sakkyndige vurderte utdanningene som relevante og faglig oppdaterte. Krav til faglig kompetanse blir sjelden kommunisert til ikke-fagfeller. For at ikke inntrykket av evalueringen skal bli skjevt, med vekt på generell kompetanse, oppsummerer vi de sakkyndiges forslag til forbedringer i de tekniske fagene:

- I elektronikk-konstruksjon bruker studentene DAK (dataassistert konstruksjon)-verktøy bare til skjemategning og utlegg av kretskort. Det blir mye prøving og feiling, mens det finnes simuleringsprogrammer. Lærestedene bør anskaffe integrerte DAK-verktøy (PSPICE, MATLAB) som brukes i industrien.
- Studenter bør lære nyere metoder som bruk av programmerbar digital logikk (FPGA) og maskinvarebeskrivelsesspråk (VHDL) til digital elektronikksyntese.
- Datafag bør ha algoritmer, datastrukturer og systemering i pensum.

De sakkyndige etterlyste også undervisning i systematiske metoder knyttet til konstruksjon og produksjon. Alle lærestedene hadde praktisk design og bygging av elektronikk i utdanningen, men generelt manglet de undervisning i designmetodikk (prosedyrer, verktøy og definisjon av kvalitetsparametre) og kvalitetssikring (verifisering i forhold til kravspesifikasjon, testmetodikk). Det er ikke nok å lage en prototyp som fungerer, studentene må lære å vurdere produserbarhet og kostnader. Arbeidsmåten i industrien må i større grad innlæres i ingeniørutdanningen; det omfatter bl.a. prosjektstyring, dokumentasjon og revisjon, versjonshåndtering, internasjonale normer (EMC-støy) og teknisk tegning. De sakkyndige støttet her oppfatninger fra både elektronikk-kandidater og lokal industri om hva en god profesjonsutdanning bør inneholde.

Det er mange sammenhenger mellom elektronikk og informatikk/datafag; de to utdanningene har vanligvis noen felles kurs. "Datafrelste" yngre faglærere har fått økt innslaget av datafag i elektronikkutdanningen ved enkelte læresteder - og noen studenter syntes de lærte for lite elektronikk. De sakkyndige understreket at datasimuleringer er nyttige, men at elektronikkstudenter også må få allsidig konkret erfaring med instrumenter og laboratoriearbeid.

Profesjonsutdanninger har en mengde kurs, men skal utgjøre et hele. Noen sakkyndige mente det var for mange små 2-vektalls fag i ingeniørutdanningen, studiet ble fragmentert (det samme ble sagt i evalueringen av økonomisk-administrativ høyskoleutdanning). De sakkyndige understreket ellers at sammenhengen mellom de ulike kursene kunne bli bedre og bli gjort eksplisitt for studentene, slik at f.eks. samme tema ikke ble tatt opp i flere

kurs. Faglærere må avklare arbeidsdeling og samarbeid, særlig er det nødvendig når flere institutter deler ansvaret for elektronikkutdanningen.

Matematikk som redskapsfag må styrkes

De sakkyndige elektronikk-komiteene ble bedt om spesielt å evaluere matematikkfaget i ingeniørutdanningen. De senere årene har en stor del av ingeniørstudentene strøket til matematikkeksamen i første årskurs (53 prosent landsgjennomsnitt i 1994, fra 30 til 70 prosent ved ulike læresteder). Siden matematiske kunnskaper er nødvendig i ingeniørfagene, er den store strykprosenten problematisk. Skyldes det studentene, organiseringen av faget eller undervisningen?

De sakkyndige pekte på at flere søkere med dårlige karakterer i matematikk nå tas opp i ingeniørutdanning, fordi antall søkere har gått ned. For å motvirke dette hadde noen læresteder begynt å repetere deler av matematikkpensum fra videregående skole i første årskurs. Sammen med andre tiltak førte det til lavere strykprosent. Noen sakkyndige var positive til dette, men det er omstridt om slik undervisning skal være en oppgave for høyskoler.

De sakkyndige mente også at første årskurs ingeniørstudenter hadde liten tid til å lære hele det omfattende matematikkpensum som rammeplanen foreskriver. De foreslo at læresteder burde kunne velge blant de mange emnene. Faget kunne deles opp med to eksamener, eller noen emner kunne overføres til annet og tredje årskurs. En sakkyndig komite hadde sett nærmere på senere års eksamensoppgaver, som var blitt mer sammensatte og problembaserte, i og for seg positivt - men tiden ble for knapp for mange studenter. Internasjonale lærebøker på engelsk gjorde også faget vanskeligere for svake studenter, flere ingeniørutdanninger hadde gått tilbake til norske lærebøker.

Studenter må løse matematikkoppgaver for å mestre faget, men ikke alle ingeniørstudenter gjør det i tilstrekkelig grad. De sakkyndige støttet derfor obligatorisk "skolemessig" trening i matematikk: øvinger i grupper, gjerne med bruk av studentassistent som ved NTH; hjemmeoppgaver; tentamen som en tidlig tilbakemelding.

Alle de sakkyndige var enige om at for å forbedre matematikkundervisningen måtte den knyttes til elektronikkfagene, ved at matematikklærere ga eksempler og viste sammenhenger. Et problem var at det ikke lenger undervises i matematikk separat for en klasse av f.eks. elektrostudenter, men for samtlige ingeniørstudenter i et auditorium. Studenter fra andre ingeniør-

fag kunne også ønske at foreleser i matematikk ga eksempler fra deres fag. De sakkyndige understreket at matematikklærere og elektrofaglærere i større grad burde bruke tid til å diskutere og samordne fagene. Matematikklærere er vanligvis ikke tilknyttet noen av de ulike ingeniørfagene, men en allmennavdeling o.l. En av de sakkyndige komiteene ønsket en omorganisering med sterkere integrering. Denne komiteen var også skeptisk til at fagmatematikere (cand.scient.) vanligvis er de som underviser. Forsøk med at elektrofaglærer underviste også i matematikk, hadde gitt gode resultater, og komiteen anbefalte dette - som var meget omstridt da det ble diskutert på startkonferansen.

Matematikk er et redskapsfag for ingeniører og sivilingeniører. Ut fra det anbefalte de sakkyndige at det legges større vekt på evne til matematisk problemformulering (matematisk modellering) fremfor matematisk analyse. De anbefalte også bruk av matematiske edb-verktøy (f.eks. MAPLE) i undervisningen, noen læresteder hadde startet med dette. For at faget skal bli "anvendt matematikk", kan studentene utføre prosjektoppgaver med bruk av slike verktøy.

Problemorienterte prosjekter bør vektlegges mer i utdanningen

For å lære studentene profesjonell problemløsning brukes prosjektoppgaver i ingeniør- og sivilingeniørutdanning, vesentlig mot slutten av studiet. For de sakkyndige var dette en selvfølge, en av de "tradisjonelle" former for undervisning særlig i elektronikk-konstruksjon. Studenter finner prosjektarbeidet svært interessant og utfordrende - men de bruker til dels for mye tid på et prosjekt, det går ut over arbeidet med andre fag. Både arbeidsgivere og ferdig utdannede har i spørreundersøkelser ønsket mer prosjektarbeid i utdanningen, men fagmiljøene og de sakkyndige ville ikke generelt gå inn for det. I evalueringen av økonomisk-administrative fag derimot foreslo de sakkyndige komiteene enstemmig at undervisningen i større grad bør bestå av problemorienterte kurs og tverrvitenskapelighet, ved utstrakt bruk av prosjektarbeid og casestudier (Karlsen & Stensaker 1994:79). Toårig økonomiutdanning har ikke det innslag av prosjektarbeid som treårig ingeniørutdanning har, de sakkyndige i elektronikk-evalueringen hadde større grunn til være tilfredse med situasjonen.

Prosjektoppgaver bygger på og supplerer forelesninger, mens såkalt problembasert læring (PBL) krever mer grunnleggende endringer ved at studenters gruppearbeid med veiledning erstatter forelesninger. (For en diskusjon se Brandt & Næss 1996:67) Bare noen ingeniørutdanninger

forsøkte problembasert læring, den sakkyndige komiteen vurderte det meget positivt, men understreket at slik undervisning i ingeniørfag vil kreve utstrakt samarbeid med næringslivet omkring reelle problemstillinger. En annen komite oppsummerte at høgskolene eksperimenterte med undervisningsformer. Noen høgskoler satset mer på prosjektrettet undervisning med kurs for nye studenter i prosjektplanlegging, gruppearbeid etc. og veiledergruppe. En høgskole gikk motsatt vei etter en prøveperiode, fordi man fant forelesninger mer effektivt og mindre ressurskrevende. En tredje komite var positiv til ønsker og planer ved NTH om større bruk av prosjekt- og problembasert innlæring (NTH 1993a), men de sakkyndige understreket at det fortsatt måtte kunne foretas en reell evaluering av den enkelte student.

Når prosjektarbeid ble gjennomført som gruppearbeid, fikk studentene i en gruppe felles vurdering for prosjektrapporten (enten karakter eller bestått/ikke bestått). Noen sakkyndige mente karakterer burde brukes for å gi uttelling for den omfattende innsatsen i prosjekter, det forutsatte at kriteriene var kjent for studentene. Enkelte fagmiljøer krevde muntlig presentasjon av prosjektet samt individuell muntlig eksaminasjon, som da bidro til individuell karaktersetning for prosjektet eller faget. Dette ble anbefalt av noen sakkyndige, fordi det var viktig å evaluere studentens evne til kommunikasjon. De mente også at studenter burde få karakterer på laboratorierapporter, for å legge større vekt på trening i dokumentasjon og kommunikasjon. En høgskole hadde forsøkt dette, men oppga det fordi studentene da brukte for mye tid på rapportskrivning.

Ingeniørutdanning er ressurskrevende

De sakkyndige komiteene ble vist lokaler og utstyr da de besøkte lærestedene. De konkluderte med det var behov for flere lesesalsplasser for studenter i lavere årskurs, både ved høgskolene og ved NTH. (Ved universitetene var studenter i lavere årskurs før hovedfaget ikke omfattet av evalueringen.) Det var behov for flere grupperom for arbeid med studentprosjekter, i enda sterkere grad gjaldt det hvis en ønsket å gå over til problembasert læring. De sakkyndige ga en positiv vurdering av bibliotekene, både utvalg av bøker, tidsskrifter og utstyr for edb-litteratursøking.

For at studenter og faglærere skal kunne bruke ulike nye programpakker (dataverktøy) i de tekniske fagene, må de ha tilgang til kraftige datamaskiner. Et sted hadde administrasjonen kraftigere PC-er enn lærerstaben og ingeniørstudentene, de sakkyndige oppfordret ledelsen for den nye høgskolen til å tilpasse utstyr til arbeidsoppgaver. Alle de sakkyndige komiteene under-

streket at det måtte bli vesentlig bedre tilgang på PC-er for studentenes prosjektoppgaver og hovedoppgaver. Det ville kreve både nyinnkjøp og bedre rutiner for utnytting av eksisterende maskiner. Også kapasiteten på nettverkstjenere og annet utstyr var utilstrekkelig mange steder. Flere av høgskolene hadde i 1994-95 ikke budsjettert investeringer i datamaskiner eller laboratorieutstyr. To av de sakkyndige komiteene trakk frem at fagmiljøene kunne styrke budsjettene gjennom å få inntekter fra etterutdanningskurs og FoU-oppdrag for lokal industri.

De sakkyndige understreket hvor viktig godt utstyrte elektronikk-laboratorier var for studiet. Noen høgskoler utmerket seg, med utstyr for produksjon av kretskort og overflatemonterte komponenter etc. Alle komiteene kritiserte at eldre høgskoler i storbyene ikke har fått tilstrekkelige midler til innkjøp av laboratorieutstyr og datamaskiner samt til renovering av bygningene. Dette ble særlig paradoksalt når disse lærestedene hadde størst søkning av ingeniørstudenter.

I en situasjon med knappe ressurser blir det kamp om lokaler og utstyr, også etter fusjonen til nye høgskolesentra. En sakkyndig komite kritiserte at den nye høgskoleadministrasjonen hadde lagt beslag på lokaler i et nybygg beregnet for studenter ved en høgskole, slik at studentene fikk kummerligere kår. Når ingeniørutdanningene ikke lenger fikk tildelt ressurser direkte fra departementet, fryktet komiteen og fagmiljøene at ingeniørutdanning ville bli satt opp mot f.eks. helsefagutdanninger i budsjettprosessen ved det enkelte høgskolesenter - og da "var det ingen tvil om at ingeniørutdanningen ville tape". Det syntes vanskelig å få ikke-teknologer til å forstå at laboratorieundervisning utgjorde en vesentlig del av ingeniørutdanningen, og at dette krevet stadig modernisering av utstyrsparken. De sakkyndige oppfordret ingeniørutdanningene til å bli flinkere til å posisjonere seg i den lokale kampen om ressursene.

Ingeniørutdanning som grunnlag for videre studier

En tredjedel av nyutdannede ingeniører går direkte til viderutdanning, de fleste til sivilingeniørstudier (kapittel 5). Svenske og danske sakkyndige var forundret over at så mange norske ingeniører studerer videre. En komite uttalte at en i Norge i stor grad har nærmet seg det anglikanske to-grads-systemet (Bachelor og Master) uten å ta skrittet fullt ut. En annen komite pekte på at generelt sett må universitet og høgskoler samarbeide og koordinere undervisningen på en slik måte at høgskolekandidater ikke "mister" for mye tid ved å fortsette i et universitetsstudium, og studietilbudet

må tilrettelegges slik at faglig kvalitet opprettholdes for begge studentgrupper. Tre høyskoler hadde toårig påbygging til sivilingeniør, der ingeniører sparer et halvt år sammenlignet med å søke til NTH. To sakkyndige komiteer var positive til andre høyskoler som ønsket å etablere slik påbygging, noe som overrasket oss, også ut fra at samarbeidsavtaler med utenlandske tekniske universiteter om videreutdanning var et alternativ.

De sakkyndige mente det var en rimelig balanse mellom teoretiske fag og praktisk orienterte fag ved høyskolene, ut fra den doble målsettingen å skulle gi en avsluttet yrkesutdanning som ingeniør og samtidig gi grunnlag for videre studier. (I evalueringen av økonomisk-administrative fag mente derimot de sakkyndige at de toårige utdanningene i for stor grad var opptatt av å kvalifisere for videre studier.)

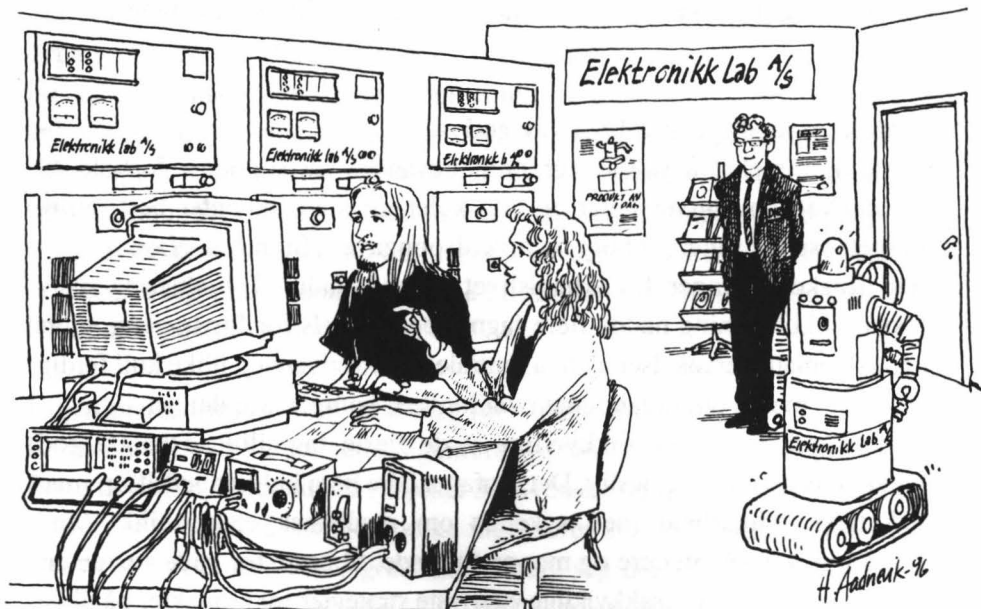
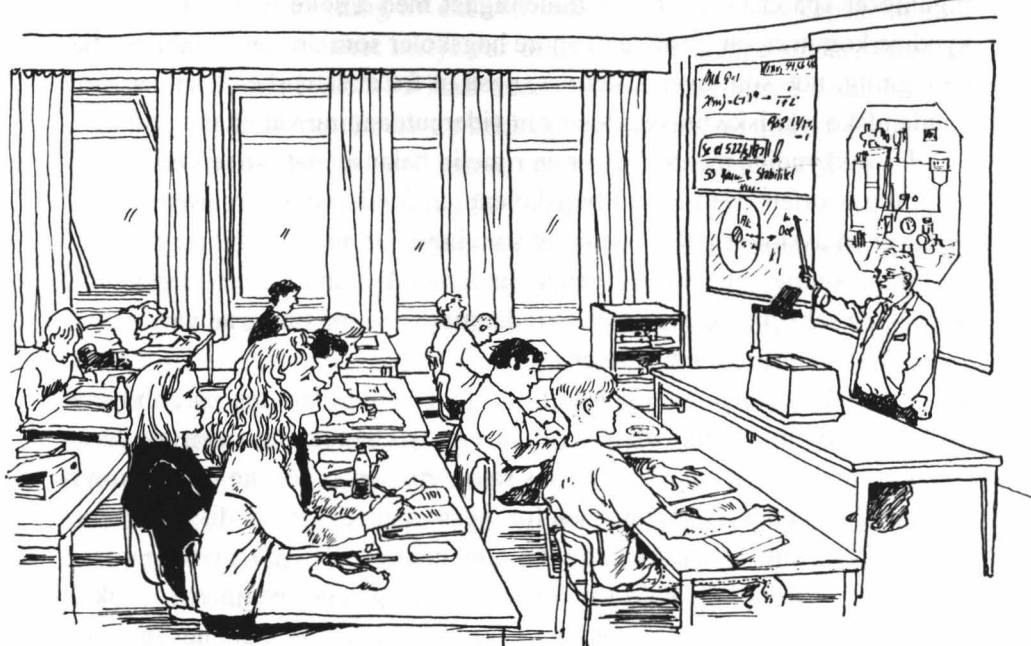
I ingeniørutdanningen har de fleste faglærere utdanning på et høyere nivå som sivilingeniører eller cand. scient., riktignok har noen av disse ingeniørutdanning først. Faglærernes særinteresser virker inn på pensum i valgfrie fag i slutten av studiet, men for ingeniørstudenter kan disse kursene bli for avanserte. En sakkyndig komite mente slik "3/4 sivilingeniørutdanning" ved en høyskole var for teoretisk, og representanter for lokal industri hadde samme oppfatning. Forøvrig ble forskjellene mellom ingeniører og sivilingeniører i utdanning og i arbeidsliv ikke diskutert av de sakkyndige.

Kontakten med næringslivet var god

Det er komplekst å skulle vurdere relevansen av studier i forhold til arbeidslivet, om universiteter og høyskoler gir sine studenter best mulig kompetanse for senere jobber og arbeidsoppgaver (Brandt & Næss 1996), men tilbakemeldinger fra arbeidslivet er nødvendig. I evalueringen av elektronikkutdanning hadde flere fagmiljøer, til dels for første gang, gjort spørreskjemaundersøkelser av hva sentrale arbeidsgivere og ulike kull ferdig utdannede mente om utdanningen, og hvilken kompetanse den ga.

Generelt mente de sakkyndige at de fleste fagmiljøene hadde god kontakt med lokalt næringsliv. Det omfattet ikke bare industribedrifter, men også f.eks. samarbeid med sykehus om medisinsk elektronikk. Men kontaktene kan bli bredere og mer omfattende, til beste for både studenter, lærere og bedrifter. De sakkyndige etterlyste strategier for kontakter på ulike nivåer. En komite var skeptisk til sentralisert kontakt, det var bedre at ulike faglærere ble kontaktpersoner for ulike industrier og bransjer.

MANDAG PÅ HØGSKOLEN - TORSDAG I BEDRIFTEN



Faglærernes direkte kontakt med næringslivet ble anbefalt styrket ved:

- Utvekslingsordning med permisjon for å arbeide i industrien.
- Etterutdanningskurs for bedrifter.
- Egne FoU-prosjekter for bedrifter, ikke bare veilede studenters prosjekter.
- Etablering av sentersamarbeid med regional forskningsstiftelse og evt. konsulentfirma for å gi et samlet tilbud til bedrifters kompetanseutvikling.
- Deltakelse i regional "næringsring" med bedrifter innen en bransje og læresteder; det kan gi mer ressurser til FoU-prosjekter, og bedrifter kan "adoptere" studenter.

Sentralt i kontakten mellom elektronikkfagmiljøet og næringslivet står studentenes hovedoppgaver, hvor studenter arbeider med reelle tekniske problemer for bedrifter. Det krever at lærere bygger opp faglige kontakter med bedrifter og bidrar til at prosjektet tilpasses studentenes kunnskapsnivå. For cand. scient.- og sivilingeniørstudenter er hovedoppgavene oftest knyttet til lærernes FoU-prosjekter; det burde bli vanlig også for ingeniørstudenter, mente noen sakkyndige. Noen høyskoler hadde gode erfaringer med en årlig temadag der hovedoppgaver og læreres FoU-prosjekter ble presentert for inviterte lokale bedrifter. En sakkyndig komite anbefalte å la industrien medvirke tidlig i utformingen av hovedoppgaver, som da kunne bli grunnlag for industritilknyttet prosjektbasert undervisning.

Studenter kan også lære profesjonell problemløsning ved at lærestedet organiserer en eller flere perioder i arbeidslivet med veiledet praksis, som i helsefag- og lærerutdanninger. Praksis kreves derimot ikke i ingeniørutdanning, bare praksis i ufaglært (industri)arbeid kreves ved NTH. De sakkyndige mente derfor det var et utmerket tiltak at Høgskolen i Vestfold hadde etablert Alternative Studier (AS) for "ingeniørlærlinger", slik at en del ingeniørstudenter tok siste årskurs fordelt på to år, med halv uke på skolen og halv uke i en bedrift.

Nye studenter har sjelden kjennskap til ingeniørarbeid eller industribedrifter. For å øke motivasjonen for ingeniørarbeid burde lærestedene allerede i første eller annet semester arrangere studiebesøk til lokale bedrifter, mente en av de sakkyndige komiteene. Dessuten burde fagmiljøene i større grad bruke gjesteforelesere og timelærere fra næringslivet i undervisningen.

Mange internasjonale kontakter

I evalueringen av økonomisk-administrativ utdanning var de sakkyndige forbauset over i hvor liten grad internasjonale aspekter inngikk i de korte utdanningene, f.eks. bruk av utenlandske lærebøker og studentutveksling (Karlsen & Stensaker 1994:81). I evalueringen av elektronikkutdanning var de sakkyndige mer tilfredse med graden av internasjonalisering, også i de korte utdanningene. Lærestedene var opptatt av dette, f.eks. handlet en av delrapportene fra Virksomhetskomiteen ved NTH om internasjonalisering (NTH 1993b). De sakkyndige var positive til at engelskspråklige lærebøker ble brukt også i ingeniørutdanningene, og de fleste bibliotek hadde godt utvalg av utenlandske bøker og tidsskrifter. Studentene hadde mange muligheter til å få internasjonal erfaring: De fleste lærestedene deltok i studentutveksling gjennom ERASMUS-programmet, delvis via nettverk av teknologiske læresteder, og de sakkyndige oppfordret også de små fagmiljøene til å satse på studentutveksling. Fagmiljøer ved NTH og flere høyskoler deltok i COMETT (Community Program for Education and Training in Technology)-prosjekter innen elektronikk, der studenter og faglærere fikk praksisopphold og etterutdanning i utenlandske bedrifter. Forutsetningen for å utforme og delta i et COMETT-prosjekt var at fagmiljøet hadde opparbeidet spisskompetanse på et felt, noe som også kunne gi uttelling i Norgesnett og profilering av utdanningen.

Ellers arrangerte fagmiljøene ekskursjoner til utenlandske bedrifter for viderekomne ingeniør- og sivilingeniørstudenter. Sivilingeniørstudenter ble også tilbudt utenlandspraksis og europeiske sommerkurs gjennom internasjonale studentorganisasjoner.

De sakkyndige understreket at særlig høyskolene burde satse sterkere på det faglige personalets muligheter til utenlandsopphold og internasjonalt FoU-samarbeid. En sakkyndig komite anbefalte samarbeid med lokal industri og forskningsstiftelse som en basis for dette. Fagmiljøene på universitetsnivå og ved noen høyskoler hadde allerede omfattende internasjonalt FoU-samarbeid. Ellers ble det anbefalt å bruke flere utenlandske gjesteforelesere i undervisningen.

Flere tverrfaglige studier i høgskolesentra?

Fagmiljøer i elektronikk samarbeidet allerede med andre tekniske fag ved noen høyskoler. Innen spesialiseringene geografiske informasjonssystemer og industriell billedbehandling samarbeidet elektronikk, bygg, maskin og skogbruk ved Høgskolen i Gjøvik. I et tverrfaglig studium i miljøovervåking samarbeidet kjemi, elektronikk og automatisering ved Høgskolen i Sogn og Fjordane; de sakkyndige anbefalte å gjøre miljøprofilen sterkere og forankre

den mer i lokalsamfunnets forutsetninger, f.eks. vann- og luftanalyse. De nye høgskolesentra, som ble etablert høsten 1994, ga økte muligheter for tverrfaglige studier i samarbeid med ikke-tekniske fag. Økt kontakt og faglig samarbeid mellom de yrkesspesialiserte høgskolene var et viktig argument fra departementet for omorganiseringen til høgskolesentra (St.meld. nr. 40:32). De sakkyndige i elektronikkevalueringen var særlig opptatt av de nye mulighetene for små elektronikkmiljøer. De foreslo spesialisering i medisinsk elektronikk i samarbeid med sykepleierutdanningen ved en høgskole, et annet alternativ var studier i IT/teknisk kommunikasjon i samarbeid med lærerutdanningen. En annen høgskole planla samarbeid for å utvikle studier i maritim elektronikk, viktig for lokal industri. De sakkyndige understreket at samlokalisering var en forutsetning for å utvikle slike tverrfaglige studier. Det blir spennende å se i hvilken grad fagmiljøene klarer å utnytte mulighetene for faglig samarbeid i de nye høgskolene.

Konklusjon: Norsk elektronikkutdanning i et internasjonalt perspektiv

Var utdanningene gode nok? De sakkyndige skulle gi kvalifiserte vurderinger av sterke og svake sider ved utdanningene "i en nasjonal og internasjonal kontekst" i de nasjonale fagevalueringene (St.meld. nr. 40 1990-91:57). De sakkyndige komiteene vurderte norske elektronikkutdanninger på universitetsnivå til å ha et faglig tilbud på et internasjonalt sammenlignbart nivå. For NTH ble det vurdert i forhold til at lærestedet tilstreber Master of Science nivå på sivilingeniørutdanningen og Ph.D. nivå på dr.ing.-utdanningen. En annen sakkyndig komite anså at "virksomheten ved Universitetet i Bergen er et utmerket eksempel på hvordan en relativt liten institusjon har lyktes utvikle forskning og undervisning innen instrumentering og mikroelektronikk på internasjonalt nivå". De sakkyndige komiteene kom ikke med noen vurderinger av regionale sivilingeniørutdanninger i forhold til internasjonalt nivå. Det gjorde de heller ikke for ingeniørutdanninger, det kan ha sammenheng med at de nordiske sakkyndige var knyttet til sivilingeniørutdanning, og at f.eks. Sverige ikke har hatt ingeniørutdanning på høgskolenivå.

Internasjonal sammenligning var ikke hovedmålsetting for elektronikkevalueringen - da burde de sakkyndige ha besøkt og evaluert utdanningen ved flere læresteder i ulike land. For å oppnå "gjensidig forståelse og anerkjennelse av pensum og diplomer" foretok en stor internasjonal komite en omfattende evaluering av nederlandske, belgiske, tyske, sveitsiske og svenske elektrosivilingeniørutdanninger. Komiteen oppsummerte noen allmenne anbefalinger (IPR-EE 1992:61), som vi nå til slutt vil diskutere i forhold til norsk sivilingeniør- og ingeniørutdanning:

- "Det er ønskelig at fakultetet kan sette minimumskrav til forkunnskaper i matematikk og fysikk hos søkerne." Norske tekniske utdanninger har slike opptakskrav, men med sviktende søkning til ingeniørutdanning har en diskutert opptak av søkere med bare generell studiekompetanse.
- "Lærestedene bør forbedre informasjon om studiene for å få flere kvinnelige studenter." I elektronikkevalueringen var flere læresteder bekymret over at fortsatt bare 8 - 15 prosent av studentene var kvinner. Andelen kvinner i tekniske studier økte i 1970- og 1980-årene, men gikk ned etter 1987. Særlig NTH har satset mye på å tiltrekke seg flere kvinner: Kvinnelige NTH-studenter besøker videregående skoler. Kvinnelige søkere som er tilbudt studieplass, får velkomstbrev, og etter 1990 innbys de til å besøke NTH på en "Jentedag" før opptak. Både NTH og ingeniørutdanninger gir ekstra poeng til kvinnelige søkere. Disse tiltakene gjelder ikke kjemistudier, der omtrent halvparten av studentene er kvinner.
- "Noen læresteder bør øke fullføringsraten, minimum bør være 60 - 65 prosent." NTH har hatt vesentlig høyere fullføringsrate; ingeniørutdanninger i elektronikk har hatt varierende fullføringsrate, men over 60 prosent.
- "Utdanningenes nivå og standarden på kandidatene varierte fra 'tilstrekkelig' til 'utmerket'. (Dvs. at alle kunne godkjennes på Master of Science nivå.) Allikevel bør sivilingeniørutdanningene bli bredere med mer vekt på grunnleggende naturvitenskaper, generelle ingeniørfag og ikke-tekniske fag. Spesialisering er nødvendig, den må ikke ses som forberedelse for fremtidig arbeid, men som et område for integrasjon av ulike fag." NTH gikk inn for disse prinsippene i sin Virksomhetsplan i 1993.
- "De som ikke allerede har krav om industriell praksis, bør innføre det i feriene." Tre - fem måneders praksis kreves ved de ulike fakulteter ved NTH, men ikke ved regionale sivilingeniørutdanninger.
- "Hovedoppgaven bør ta omtrent 6 måneder (1000 timer) fulltid. I utdanningen er hovedoppgaven den delen der studentene kan vise sin evne til å integrere kunnskaper og fag." Hovedoppgaven er normert til 4 måneder i norsk sivilingeniørutdanning, men 6 måneder ved Universitetet i Tromsø. NTH har ønsket å utvide til 5 måneder.
- "Mer oppmerksomhet bør rettes mot å formulere operasjonelle mål for utdanningen, for å se om målene har blitt realisert." De sakkyndige understreket dette i den norske elektronikkevalueringen.

Den norske evalueringen og den europeiske evalueringen hadde begge en helhetlig tilnærming og så på de samme forholdene ved utdanningen. Sentrale spørsmål var: balansen mellom teoretiske fag og anvendte fag; forholdet mellom bredde og fordypning; i hvilken grad kurs og prosjekter gir kompetanse i problemløsning, integrasjon og syntese; i hvilken grad utdanningen er rettet mot forskning eller mot konstruksjon/design. Her hadde de europeiske lærestedene ulik målsetting og profilering, og de sakkyndige vurderte hvert lærested ut fra dets målsetting - noen var teoretiske, andre mer anvendte osv. De sakkyndige godtok og oppmuntret til variasjon, også fordi det er nasjonale særtrekk i arbeidsliv og utdannings-system. Det finnes ingen internasjonal modell for den beste organisering av teknisk utdanning, som læresteder i ulike land uten videre kan kopiere. Som en konsekvens av denne vurderingen forsøker en ikke å harmonisere de enkelte lands høyere utdanninger innenfor EU, men en arbeider med å få til gjensidig godkjenning av studier mellom landene. Evalueringer blir viktige i slike prosesser, fordi de sakkyndige diskuterer med hverandre og med lærestedene ut fra internasjonale faglige standarder. Selv om alle fagmiljøer i en viss grad er spesielle, er ingen så spesielle at de ikke har godt av å bli vurdert utenfra for å forbedre utdanningen.

Referanser

- Brandt, Ellen & Terje Næss (1996): Relevans og kompetanse for arbeidslivet. I Rita Karlsen & Bjørn Stensaker (red.): *Kvalitet i høyere utdanning: Teori, empiri og praksis*. Oslo, NIFU. (Rapport 1/96, s. 55-74.)
- Brennan, John, Elaine El-Khawas & Tarla Shah (1994): *Peer Review and the Assessment of Higher Education Quality: An International Perspective*. London, Quality Support Centre, The Open University.
- EC (1993): *Evaluation of the Electrical Engineering Education at the Engineering College of Aarhus, Aalborg University and the Technical University of Denmark by an International Panel*. Copenhagen, Evaluation Centre.
- IPR-EE Committee/Vroeijenstijn, A.I., B.L.A. Waumans & J. Wijmans (1992): *International Programme Review Electrical Engineering*. Utrecht, Association of Universities in the Netherlands (VSNU).

Karlsen, Rita & Bjørn Stensaker (1994): Evaluering av norsk økonomi-utdanning: I skjæringspunktet mellom stat, region og profesjon. I Clara Åse Arnesen & Bjørn Stensaker (red.): *Søkelys på økonomisk-administrativ utdanning. Studiekvalitet, kompetanseutnyttelse og arbeidsmarkedstilpasning*. Oslo, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning. (Rapport 6/94, s. 69-86.)

Nasjonal evaluering av høyere utdanning. Fagområde elektronikk cand.scient.-, sivilingeniør- og ingeniørutdanning. (1995a): *Sakkyndig rapport* Komite 1 Østlandet; *Sakkyndig rapport* Komite 2 Sør- og Vestlandet; *Sakkyndig rapport* Komite 3 Midt-Norge; *Sakkyndig rapport* Komite 4 Nord-Norge. Oslo, Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. Distribusjon NIFU. (1995b): *Konferanse-rapport "Kvalitetsutvikling av norsk elektronikkutdanning"*. Oslo, NIFU.

NTH (1993a): *Prosjekt 5: Studieorganisering*. Trondheim, Virksomhetskomiteen. (NTH-utredning 1993:5.)

NTH (1993b): *Prosjekt 6: Internasjonalisering*. Trondheim, Virksomhetskomiteen. (NTH-utredning 1993:6.)

Smeby, Jens-Christian (1996): Kvalitet og organisering av undervisning. I Rita Karlsen & Bjørn Stensaker: *Kvalitet i høyere utdanning: Teori, empiri og praksis*. Oslo, NIFU. (Rapport 1/96, s. 25-41.)

St.meld. nr. 40 (1990-91): *Fra visjon til virke. Om høgre utdanning*. Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Studiekvalitetsutvalget (1990): *Studiekvalitet*. Innstilling avgitt til Utdannings- og forskningsdepartementet. Oslo.

Utdanning og arbeidsmarked 1996

«Utdanning og arbeidsmarked» er en rapportserie fra NIFU – tidligere Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning – skrevet med særlig tanke på å gi informasjon til utdanningsplanleggere, studie- og yrkesveiledere og andre rådgivere av ungdom.

Rapporten tar opp aktuelle spørsmål innen utdanning og arbeidsmarked og belyser disse. Resultater fra vitenskapelige undersøkelser utført ved instituttet danner grunnlaget for analysene.

Årets rapport ser i tillegg til jobbmulighetene for ulike kandidatgrupper et halvt år etter eksamen også på spesielle trekk ved utdanningen og rekrutteringen av kandidater med teknologisk og naturvitenskapelig kompetanse.



NIFU Norsk institutt for studier
av forskning og utdanning

Norwegian Institute for Studies
in Research and Higher Education
Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo
Tlf.: 22 59 51 00 - Faks: 22 59 51 01