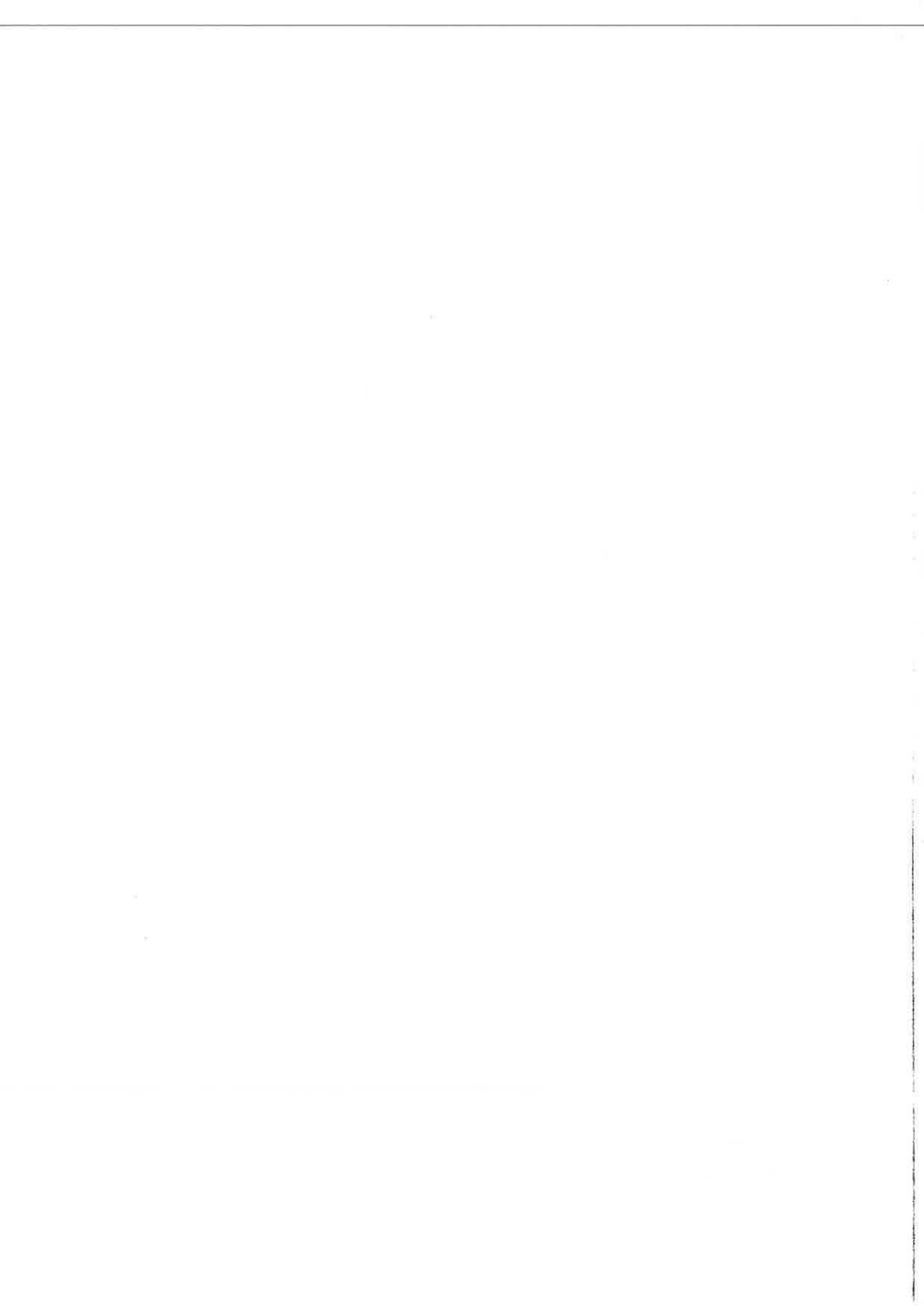


U-notat 11/97

IT-utdanning: kapasitetsbehov og utbyggingsplaner

Clara Åse Arnesen, Ellen Brandt og Grethe Hovland



Innhold

Samlet vurdering	5
1 Innledning	9
2 Behovet for IT-personell	11
2.1 Hvordan avgrense IT-næringen og hvor viktig er den?	11
2.2 Utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede datafagskandidater i perioden fra 1987 til 1996.	12
2.3 Fremtidig behov for cand. scienter og sivilingeniører i datafag og informatikk	14
2.3.1 "Conradis såkalte prognose". Er det behov for å utvide studiekapasiteten?	15
3 Kandidater i informasjonsteknologi på 90-tallet	17
3.1 IT-kandidater med minst 2 års høyere utdanning. - Hvor mange er blitt utdannet på første halvdel av 90-tallet?	17
3.1.1 IT-ingeniører. Antall utdannet fra 1990 til 1995	19
3.1.2 Høgskolekandidater i IT. Antall utdannet fra 1990 til 1995	19
3.1.3 Universitetskandidater i IT-fag. Antall utdannet fra 1990 til 1996 .	20
3.2 Kvinneandelen blant IT-kandidatene	21
4 Planer om økt utdanningskapasitet i informatikk og datateknikk på universitetsnivå	23
4.1 Arbeidsmarkedet sett fra universitetsinstitutter	25
4.2 Instituttstyreres syn på IT - prognoser	27
4.3 Nasjonalt behov for flere IT-kandidater?	29
4.4 Planer om flere IT-kandidater	31
4.5 Søkning til IT-studier	32
4.6 Kvinnelige IT-studenter	35
4.7 Behov for flere IT-doktorgrader	36
4.8 Planer om flere IT-doktorgrader	37
4.9 Søkning til IT-doktorgradsstudiet	38
4.10 Materielle ressurser : lokaler	39
4.11 Materielle ressurser: datautstyr	40
4.12 Behov for nye undervisningsstillinger	40
4.13 Hvor mange ubesatte stillinger?	42

4.14 Nødløsninger	43
4.15 Tid til å forske?	44
4.16 Hvordan rekruttere til IT-undervisningsstillinger?	45
Referanser	48
Vedleggstabeller	49

Samlet vurdering

Det er ikke laget noen egentlige prognoser for behovet for IT-utdannet personell i Norge. Statistisk sentralbyrås framskrivninger er ikke detaljerte nok til å kunne identifisere forventet etterspørsel etter IT-personell. Beregningene som er utført ved NTNU kan karakteriseres som kvalifiserte vurderinger. De tilfredsstillende ikke de faglige kravene til å være en prognose i streng forstand, og de pretenderer heller ikke å være noe mer enn anslag. Siden oppdraget fra Telenor ikke hadde som forutsetning at NIFU skulle lage egne beregninger, må vi konstatere at det ikke er mulig for øyeblikket å gi særlig sikre anslag på behovet. Det er videre et åpent spørsmål om det i det hele tatt ville være regningsssvarende å utarbeide behovsprognoser for en spesifikk kompetansegruppe innenfor et felt som er i rivende utvikling, og der etterspørselen har vært sterkt svingende med konjunktorene. Et nødvendig fundament for en noenlunde treffsikker prognose er at det foreligger et visst erfaringsmateriale for hvordan ting har utviklet seg. Alle prognoser må derfor ha et betydelig "konservativt" element. For nye fagområder og sektorer med kort historikk, og der det dreier seg om en teknologi som tas i bruk på stadig nye områder, mangler referansepunkt fra fortid. Samtidig kan vi bare gjette på hvor vi vil være om 10 - 15 år. Våre informanter er da også i høy grad skeptiske til verdien av prognoser.

Dette betyr ikke at vi står uten holdepunkter. Det kreves ikke særlig raffinerte metoder for å konstatere at dagens situasjon er preget av betydelig mangel på kvalifisert personell. Vår utredning har vært mest konsentrert om høyere grads kandidater, det vil si sivilingeniører og cand.scienter. Conradis anslag basert på blant annet annonsetellinger, NIFUs egne tall for arbeidsmarkedet og lønnsutvikling for nyutdannede, og det faktum at utdanningsinstitusjonene merker hvor etterspurte deres kandidater er, peker i denne retning. Våre informanter fra instituttene gir inntrykk av nøkternhet, men er temmelig samstemte i sine vurderinger om en for lav utdanningskapasitet. Utdanningskapasiteten for høyere grads kandidater har bare hatt en svak økning på 1990-tallet, i tillegg har antall ingeniører vært synkende. På den bakgrunn synes et behov for dobling av utdanningskapasiteten ikke å være noe urealistisk anslag, for øyeblikket kunne nok antall kandidater ha vært enda høyere.

Gjennom mange års overvåkning av arbeidsmarkedet for nyutdannede akademikere har NIFU erfart at balansen mellom tilgang på og etterspørsel etter bestemte utdanningsgrupper går i bølger, til dels i krappe bølger. Det øyeblikksbilde vi har kunnet danne oss på ett bestemt tidspunkt har som oftest ikke gyldighet over særlig

lang tid. En må derfor unngå å stirre seg blind på hvordan situasjonen er akkurat nå, og heller prøve å bedømme utviklingen i et langtidsperspektiv. En må huske på at utdanningskapasiteten bare i liten grad kan være styrt ut fra øyeblikkets behov, både det å utdanne mennesker og det å utvide kapasiteten er ofte en langsiktig affære. Her ligger det et klart paradoks: skulle man i noe bedre grad kunnet møte dagens etterspørsel etter IT-kompetanse måtte utdanningskapasiteten gradvis ha vært utvidet. Det kunne på den annen side ha ført til en overkapasitet tidlig på 1990-tallet da etterspørselen var lav. Nå er det på den annen side kanskje ikke mulig å utvide kapasiteten raskt nok.

Skulle vi ha trappet opp utdanningskapasiteten til det dobbelte av hva den er i dag, måtte dette ha skjedd gjennom en gradvis utvidelse over de siste ti årene. På lang sikt hadde dette utvilsomt vært klok politikk, selv om vi da i en periode hadde risikert å utdanne flere enn det strengt var behov for i en periode med lavkonjunktur. Det er innlysende at utdanningskapasiteten umulig kan forventes til enhver tid å endre seg i full harmoni med en svingende etterspørsel. Dette skaper da vanligvis heller ikke de store problemene. Det er betydelig substitusjonsmuligheter i arbeidsmarkedet, både vertikalt mellom utdanninger i samme fag men på ulike nivåer (f.eks ingeniør/sivilingeniør), og mellom ulike faggrupper. For samfunnet er underdekning på lang sikt et større problem enn overkapasitet, selv om det for den enkelte utdanningssøkende kan fortone seg motsatt. Om vi hadde utdannet 30 - 50 prosent flere med IT-utdanning for fem år siden, ville de kandidatene som var "overtallige" etter all sannsynlighet funnet meningsfull sysselsetting inntil det virkelig ble behov for dem.

Vår situasjonsbeskrivelse blir uvegerlig noe preget av at det gjør seg gjeldende atskillig etterpåklokskap. Det som i dag synes som selvinnlysende synes ikke å være noen særlig aktuell problemstilling for bare få år siden. Vi må konstatere at verken bransjeforeningen eller Langtidsprogrammet for 1998 - 2001 har sagt noe konkret om nødvendigheten av økt utdanningskapasitet.

Det har altså ikke vært noen vesentlig vekst i utdanningskapasiteten innen IT-utdanning på 1990-tallet. Det synes å være søkere nok til studieplassene til å kunne dekke en økt kapasitet, men det må her tas forbehold med at den totale søkningen til høyere utdanning er nedadgående. Riktignok har det nå i noen år vært svak søkning til ingeniørutdanning, men vi har fått indikasjoner om at dette kan ha snudd seg i 1997, og at søkningen til datalinjene har økt. En åpenbart begrensende faktor er her tilgangen på elever i videregående opplæring med tilstrekkelig fordypning innen

realfag. Skal IT-utdanningene øke sitt opptak kan det på kort sikt bare skje ved en omfordeling av søkere fra andre studieveier som krever naturfaglig kompetanse. Det må særlig bemerkes en svak og synkende rekruttering av kvinner. Dette gjelder IT-utdanning i enda mer utpreget grad enn andre tekniske og naturvitenskapelige fag.

For øyeblikket gjør signalene fra arbeidsmarkedet at IT-utdanning øker sin attraktivitet, slik at antall kvalifiserte søkere neppe er den mest alvorlige knapphetsfaktoren i forhold til å øke utdanningskapasiteten. Hvordan står det så til med planer og muligheter for å øke antall studieplasser? Dette varierer mellom studiestedene. Ved NTNU er det konkrete planer om omfattende økning, måltallene indikerer en opptrapping av opptaket fra 1998. Agder har fått godkjenning for et tilbud om påbygging til sivilingeniør i data/telematikk med et opptak på 25 i første omgang. Både Universitetene i Oslo og Tromsø ønsker og arbeider for å øke kapasiteten, og Stavanger har gjort vedtak om fordobling men venter med å iverksette. Universitetet i Bergen har ikke konkrete planer om økning.

Denne oversikten viser at dersom de ulike planene blir realisert, vil vi få en betydelig økt kapasitet, men dette vil ikke begynne å gi uttelling før etter år 2000. I tillegg er det mange momenter som gjør det mer enn usikkert om denne utvidelsen virkelig lar seg gjennomføre. De utdanningsstedene vi har kontakter hevder at undervisningslokaler ikke er noen begrensende faktor, og at datautstyr kan skaffes raskt dersom det bevilges penger. Det er mangelen på undervisningspersonale som er knapphetsfaktoren, ikke minst fordi etterspørselen etter IT-utdannet personell er så stor at det er vanskelig å rekruttere lærere. Vi er kommet inn i en ond sirkel. Universiteter og høyskoler kan ikke konkurrere med private bedrifter når det gjelder lønn, men kan være attraktive med gode arbeidsvilkår, forskningsmuligheter og kontakten med studenter. Oppbygging av sterke fagmiljøer som kan styrke utdanningen er en langsiktig affære, som altså hemmes av ubalansen i arbeidsmarkedet for tida.

Den akutte underdekningen av IT-personell er skapt av tre faktorer som virker i samme retning: manglende vekst i utdanningskapasiteten, en langsiktig utvikling i retning av at IT-kompetanse blir stadig viktigere i arbeidslivet, og en høykonjunktursituasjon. Etter alt å dømme er denne pressituasjonen av temmelig ny dato, den ser ut til å ha oppstått og blitt forsterket i løpet av mindre enn to år. Dette understreker at utdanningssystemet egentlig står ganske maktesløst til å møte en så raskt rullende etterspørselsbølge. Kommentarene innhentet fra

utdanningsinstitusjonene understreker den langsiktige karakteren, og dermed den nødvendige treggheten i utdanningssystemet. Vi vil igjen understreke at det skjer raske endringer, og etterspørselen i prinsippet kan gå ned igjen like raskt som den økte. Det spørres imidlertid om det er en akseptabel kur å anvide at problemet nok går over av seg selv bare en tar tida til hjelp, så en gjør trolig klokest i å belage seg på at vi fortsatt i noen år vil ha en betydelig underkapasitet.

Det er ikke NIFUs oppgave å utarbeide konkrete løsninger på det problemet vi har skissert. Men når man ikke kan regne med noen øyeblikkelig hjelp fra utdanningssystemet til tross for at de ser behovene, betyr det at man på en og samme tid må gjennomføre en langsiktig balansert satsing på kompetanseheving gjennom utdanning av sivilingeniører, cand.scienter og doktorgradskandidater, og se seg om etter andre måter å løse de akutte problemene på. En aktuell mulighet er å importere høyt kompetent personale fra utlandet. Bruk av utenlandsk vitenskapelig personell til utdanningsinstitusjonene eller i enkelte spissposisjoner i næringslivet bør forsøkes, men import av utlendinger kan neppe få et så stort omfang at det på kort sikt kan fylle opp gapet. En økning i opptaket av nye studenter vil ikke få effekt på antall kandidater før om 5 - 6 år. En raskere måte å øke kandidattallet på er å få flere med en utdanning på høgsolenivå til å bygge denne kompetansen ut til en høyere grad. Dette forsøkes nå, både ved at NTNU planlegger å ta inn flere ingeniører i 3. årskurs, ved at Agder har fått godkjent et nytt sivilingeniørstudium, og ved at Universitetet i Oslo søker å utvide adgangen til informatikkstudiet for høgskolekandidater. Også personer som har vært ute i arbeidslivet noen år er aktuelle for en slik kompetanseutvidelse, men det spørres om det er attraktivt nok hvis jobbmarkedet er godt. I tillegg bør det satses på etterutdanning av personale i de fleste typer virksomheter for å øke brukerkompetanse. Denne formen for kompetanseheving bør skje i et nært samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og næringslivet, ved f.eks opprettelse av bestemte kompetansesentre. Her ligger Fornebu-prosjektet som en interessant utviklingsmulighet.

1 Innledning

Denne rapporten er utarbeidet etter oppdrag fra Telenor for å belyse behovet for IT-kompetanse. Opprinnelig var ambisjonene at prosjektet skulle presentere og drøfte de prognoser som måtte være laget for dette kompetanseområdet. Første fase av prosjektet besto av en kartlegging av mulige prognoser. NIFU var i denne fasen i kontakt med blant annet NTNU, It-foreningen innen TBL, Den norske dataforening og KUF. Resultatet av denne gjennomgangen var mager: utover en beregning utført ved NTNU foreligger ingen prognoser. Vi vil i rapporten drøfte de begrensningene det er ved å skulle lage prognoser for et slikt område.

Prosjektet har ellers hatt som målsetting å kartlegge utdanningstilbudet primært på høyere grads nivå (Sivilingeniør og cand.scient), og dessuten skaffe oversikt over utbyggingsplanene. Endelig skulle vi forsøke å danne oss et bilde av hva som kan hindre en utbygging av den nødvendige utdanningskapasiteten.

Gjennomgang av tilgjengelig statistikk fra Statistisk sentralbyrå viser at det finnes et stort og mangslungent utdanningstilbud, fra ettårige kurs, to eller treårige studier, ettårige påbygningskurs, samt studiene fram til cand.scient og sivilingeniør. Det er videre store og økende muligheter for å bygge opp kompetanse ved å kombinere ulike utdanninger for den enkelte. Mange rekrutteres via en ingeniørutdanning til sivilingeniørutdanning, eller bruker andre høgskolestudier som byggesteiner i en cand.scient grad. Utredningens mandat, samt den knappe tidsrammen vi har hatt, tilsier at vi konsentrerer oppmerksomheten om høyere grads nivå, men samtidig uten å glemme de substitusjonsmulighetene som sannsynligvis finnes mellom kandidater med ulik utdanning. For å si noe mer om dette måtte man foreta en omfattende kartlegging av hva slags jobber personer med ulike typer IT-kompetanse har, og hvor vanntette skott det er mellom de ulike kompetansetyperne.

Det materialet denne utredningen støtter seg på er: beregninger for utdanningsbehovet utført ved NTNU, diverse dokumenter, statistikk fra SSB, NIFUs kandidatundersøkelser samt tall innhentet direkte fra lærestedene. Det har vært en relativt omfattende oppgave å identifisere og finne fram i klassifikasjonene slik at vi har et materiale som er sammenlignbart. Den statistiske oversikten begrenser seg derfor til 1990-tallet. I tillegg har vi gjennomført intervjuer med styrere for de instituttene som utdanner kandidater på høyere grads nivå. Ellers har vi trukket veksler på NIFUs generelle kompetanse om prognoser og arbeidsmarkedet for høyere utdannede.

I vår rapport gir vi først noen vurderinger av behovet for IT-personell (kapittel 2), deretter en beskrivelse av hvordan utdanningskapasiteten har utviklet seg (Kapittel 3), for så å belyse hvilke muligheter utdanningsinstitusjonene har for å øke utdanningstilbudet (kapittel 4).

2 Behovet for IT-personell

I dette kapitlet skal vi diskutere utviklingen i etterspørselen etter personell med utdanning i informatikk/datafag på hovedfagsnivå de siste årene samt diskutere perspektiver for den fremtidige etterspørsel etter personell med slik kompetanse for derved å kunne drøfte forslaget til økt studiekapasitet i informatikk og datafag på hovedfagsnivå. Før vi starter denne drøftingen vil vi gi en kort redegjørelse for hvordan IT-næringen avgrenses og hvilken rolle den har i det norske samfunnet.

2.1 Hvordan avgrense IT-næringen og hvor viktig er den?

IT-næringen er en næring som det er vanskelig å definere, blant annet fordi IT stadig får nye anvendelser og blir en del av innholdet av stadig flere produkter. Ut fra offisiell norsk og internasjonal statistikk er det vanlig å definere IT-næringen som følgende tre næringsgrupper:

- Produksjon av kontor og datamaskiner.
- Produksjon av radio-, fjernsyn- og annet kommunikasjonsutstyr.
- Databehandlingsvirksomhet, som omfatter blant annet konsulentvirksomhet, databehandling og drift av databaser.

Noe av aktiviteten i disse gruppene er imidlertid på grensen av hva det er rimelig å betrakte som IT. På den annen side er det en del engroshandelbedrifter som også driver en viss egenproduksjon av programvare, systemutvikling og konsulentbistand, og som faller utenfor denne definisjonen (St. meld. nr. 4 1996-97: Langtidsprogrammet).

IT-næringen er allerede en betydelig næring i norsk sammenheng. Norge er blant de land som har de høyeste investeringer i IT- og teleutstyr, enten det måles pr. innbygger eller i forhold til bruttonasjonalproduktet. Etter et tilbakeslag i begynnelsen av 1990-årene har IT-næringen fra 1993 vært i kraftig vekst. Informasjons- og kommunikasjonsteknologi forventes å være av stor betydning i årene framover. Et viktig kjennetegn for mange av de nye IT-baserte virksomhetene er at de er kunnskapsintensive og krever høy kompetanse hos arbeidstakerne.

STEP-gruppen har, basert på en samlet vurdering av ulike datakilder, anslått bruttoproduksjonsverdien av IT-produkter i 1994 til 20-25 milliarder kroner, hvorav tre firedeler var tjenester. Telekommunikasjonstjenester er da holdt utenfor. Om lag 20 prosent av den samlede produksjonen var for eksport. Rundt 20 000 personer var

sysselsatt med produksjon av IT-varer og tjenester (St. meld. nr. 4 1996-97, Langtidsprogrammet) .

IT-næringens forening (ITF) anslår at IT-bransjen i 1996 omsatte for vel 100 milliarder kroner. Conradi (Vedlegg 1 i "Notater fra møte i Referansegruppe for Undervisning for Fornebu-prosjektet 24.02.97) anslår at IT-bransjen utgjør 10 prosent av BNP og at bransjen vokser med 10-15 prosent pr. år. Videre anslår Conradi (etter beregninger fra PROFF, Programvareindustriens fagforum) at det er over 60 000 heltids system/programutviklere i Norge, de fleste uten formell utdanning.

2.2 Utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede datafagskandidater i perioden fra 1987 til 1996.

Det er en utbredt oppfatning at man ved å satse på en datafagutdanning er sikret en interessant og godt betalt jobb i hele yrkeskarrieren. Resultatene fra NIFUs Kandidatundersøkelser¹ viser at arbeidsmarkedet for nyutdannede kandidater i datafag har variert en god del de siste 10 årene. Tabell 2.1 viser at i 1987 var det praktisk talt ingen arbeidsledighet blant cand. scient. kandidatene i informatikk eller blant DH-kandidatene i datafag. Problemene på arbeidsmarkedet for datafagkandidatene meldte seg imidlertid på slutten av 1980-tallet. I perioden fra 1989 til 1995 hadde nyutdannede cand. scienter i informatikk en ledighet som varierte mellom 10 og 7,5 prosent (arbeidsledige i prosent av arbeidsstyrken). For årene 1989 og 1991 innebar dette en ledighet som var noe høyere enn gjennomsnittet for alle høyere grads kandidater ved universitetene. Dette har sannsynligvis sammenheng med at utdanningskapasiteten økte i denne perioden kombinert med bl. a. med meget vanskelige tider i databransjen (nedleggelse av Norsk Data m.m). Sivilingeniørene i datafag og informatikk hadde imidlertid i hele perioden lavere ledighet enn cand. scientene i informatikk og gjennomsnittet for høyere grads kandidater. Så seint som høsten 1995 var hele 28 prosent av de nyutdannede ingeniørene i datafag og informatikk som var i arbeidsstyrken arbeidsledige et halvt

¹ NIFUs Kandidatundersøkelser kartlegger arbeidsmarkedssituasjonen til nyutdannede kandidater, og er således godt egnet som "temperaturmåler" for den generelle utviklingen på arbeidsmarkedet for akademikere. Undersøkelsene omfatter vårkull de enkelte årene. Dette betyr at en majoriteten av kandidatene som uteksamineres ved NTNU faller utenfor undersøkelsen, men vi regner likevel med at tallene for sivilingeniører gir et relativt riktig bilde av utviklingen på arbeidsmarkedet.

år etter eksamen. Dessverre var ikke ingeniørene med i Kandidatundersøkelsen i 1996, men vi ser at både blant cand. scientene og sivilingeniørene i datafag og informatikk var det en klar nedgang i arbeidsledigheten fra 1995 til 1996. Arbeidsledigheten blant nyutdannede informatikere og datafagkandidater på hovedfagsnivå var i 1996 så godt som ikke-eksisterende, og tyder på høy etterspørsel etter kandidater med denne typen kompetanse.

Tabell 2.1 *Arbeidsledighet (arbeidsledige i prosent av arbeidsstyrken) blant nyutdannede kandidater 1/2 år etter eksamen. Vårkull 1987-1996.*

	1987	1989	1991	1993	1995	1996
Cand. scient i informatikk	0,0	10,0	7,5	8,1	7,8	2,4
Siv. ing. i datafag og inform.	:	:	3,3	3,3	6,6	1,6
Ingeniører i datafag og inform.	:	:	13,6	:	27,9	:
DH-kand. i datafag	0,0	11,8	:	12,2	:	:
Høyere grads kand. i alt	3,2	5,7	6,8	9,2	12,4	10,3

: Kandidater ikke med i undersøkelsen dette år.

Kilde: NIFU, Kandidatundersøkelsene

Ser vi på lønnsutviklingen for nyutdannede datafagkandidater finner vi at både cand. scientene og sivilingeniørene i datafag og informatikk i hele perioden har hatt et lønnsnivå som har ligget over gjennomsnittet for høyere grads kandidater (tabell 2.2). Vi ser også at lønnsveksten fra 1995 til 1996 er særdeles sterk for disse gruppene. Dette forsterker ytterligere inntrykket av at etterspørselen etter kandidater med utdanning i informatikk og datafag er meget høy. Mens lønnsutviklingen for nyutdannede IT-kandidater i perioden fra 1987 til 1995 i hovedsak fulgte prisutviklingen, var lønnsøkningen betydelig sterkere enn prisøkningen fra 1995 til 1996. Lønnsøkningen for de nyutdannede kandidater i informatikk og datafag (som var 9-10 prosent) var også betydelig sterkere enn veksten i lønninger for høyere grads kandidatene som var på 3,8 prosent. Høsten 1996 hadde nyutdannede cand. scienter og sivilingeniører i datafag og informatikk en gjennomsnittlig årslønn på henholdsvis ca. 260 000 og 250 000 kroner.

Tabell 2.2 Gjennomsnittlig månedslønn for heltidsarbeidende nyutdannede kandidater 1/2 år etter eksamen. Vårkull 1987-1996.

	1987	1989	1991	1993	1995	1996
Cand. scient i inform.	15 000	16 400	18 100	19 000	19 800	21 800
Siv. ing. i datafag og inform.	:	:	18 000	18 500	19 200	20 900
Ingeniører i datafag og inform.	:	:	13 700	:	16 700	:
DH-kand. i datafag	13 300	13 500	:	15 600	:	:
Høyere grads kand. i alt	14 300	15 200	16 900	17 600	18 400	19 100

: Kandidater ikke med i undersøkelsen dette år.

Kilde: NIFU, Kandidatundersøkelsene

2.3 Fremtidig behov for cand. scienter og sivilingeniører i datafag og informatikk

Den raske teknologiske utviklingen og tidligere feilslåtte prognoser gjør at det er svært spedt med prognoser når det gjelder det fremtidige behovet for arbeidskraft med utdanning i informatikk og datafag på hovedfagsnivå. Å ha en generell skepsis til prognoser er sunt, og når det gjelder en næring som er i stadig endring som IT-næringen, er det meget forståelig at det utvises særdeles forsiktighet med hensyn til prognoser. I dette avsnittet kan vi derfor ikke presentere noen konkrete prognoser for det fremtidige behovet for informatikere og datafagkandidater på hovedfagsnivå, men vil presentere de prognosene som Statistisk Sentralbyrå (SSB) i samarbeid med Arbeidsdirektoratet utarbeider om den fremtidige utvikling på arbeidsmarkedet. Dernest vil vi gå gjennom den argumentasjon som professor Reidar Conradi presenterer for å øke studiekapasiteten i informatikk og datafag på hovedfagsnivå. Til slutt vil vi referere en del synspunkter vi har fått fra instituttstyrere ved læresteder som utdanner kandidater i informatikk og datafag på hovedfagsnivå.

Statistisk Sentralbyrå presenterer i Økonomisk utsyn over året 1996 de siste beregningene som er gjort for den fremtidige utviklingen på arbeidsmarkedet. Disse beregningene bygger på makroøkonomiske fremskrivninger for perioden 1995 til 2005. Fremskrivningene indikerer avtakende vekst i norsk økonomi, og dette vil gi seg utslag i klart svakere sysselsettingsvekst enn det vi har opplevd de siste årene. Arbeidsledigheten er anslått til 4 prosent av arbeidsstyrken i år 2000. På et mer

usikkert grunnlag er ledigheten anslått til å holde seg rundt dette nivået etter århundreskiftet.

I beregningsopplegget er arbeidskraften delt inn etter utdanningens lengde og fagfelt. Beregningene er gjort for relativt grove utdanningsgrupperinger. Det er ikke gjort egne beregninger for behovet for personell med IT-kompetanse, men resultatene for sivilingeniører og ingeniører kan likevel være av en viss interesse. Beregningene viser at tilgangen ser ut til å vokse sterkere enn etterspørselen for ingeniører og i enda større grad for sivilingeniører. En forventet svakere utvikling i deler av industrien og ingen ytterligere vekst i oljevirksomheten er medvirkende årsaker til dette. Det antydes med andre ord at tilbudet overstiger etterspørselen etter disse utdanningsgruppene. I denne forbindelsen bør en imidlertid merke seg at sivilingeniører og ingeniører innenfor IT-fag er sysselsatt i et bredere spekter av næringer enn sivilingeniører og ingeniører generelt, og vil derved sannsynligvis ikke være like utsatt ved endringer i etterspørsel i industrien og oljevirksomheten.

Det er grunn til å understreke usikkerheten som knytter seg til beregningene, men de illustrerer et viktig poeng som er viktig å ha i mente når vi skal diskutere det fremtidige behovet for IT-kompetanse; vi er nå inne i en høykonjunktur, den økonomiske utviklingen de kommende årene vil neppe være like gunstig som den har vært de siste 1-2 årene. At den sterke veksten vi nå ser i etterspørselen etter IT-kompetanse delvis er et resultat av økonomiske konjunkturer er et synspunkt som deles av bransjeforeningen ITF (Informasjonsteknologi-næringens Forening). Det er selvsagt vanskelig å tallfeste hvor stor del av veksten som skyldes gode økonomiske konjunkturer og hvor mye som skyldes mer langsiktige strukturelle endringer. ITF antyder at en fordeling av veksten på 1/3 konjunktur og 2/3 struktur kan være en rimelig antagelse.

2.3.1 "Conradis såkalte prognose". Er det behov for å utvide studiekapasiteten?

Det nærmeste vi har kommet en prognose for fremtidig behov for kandidater med informatikk og datafag på hovedfagsnivå er professor Reidar Conradis utspill (blant annet i Dagens Næringsliv 17. mars i år) om utvidelse av studiekapasiteten fra ca. 350 til 750 pr. år på hovedfagsnivå i informatikk og datafag. Han har to hovedbegrunnelser for dette ønsket. For det første påpeker han at det pr. i dag er stor mangel på arbeidskraft med datafaglig kompetanse på hovedfagsnivå. Blant annet en annonsetelling fra Aftenposten underbygger dette argumentet. På bedriftsmøter arrangert av studentforeningen rapporteres det om stor interesse for nyutdannede kandidater, det etterspørres atskillig flere kandidater enn det

uteksamineres. For det andre påpeker han at mangel på dataekspertise er et nasjonalt problem ved at det hindrer vekst i IT-industri og i andre sektorer, øker nasjonale kostnader, gir dårlige tjenester til brukere (f. eks. TRESS-90) og det blir en usunn lønnsutvikling for personer med høy datafaglig kompetanse. Dette siste er et stort problem for lærestedene som har store problemer med å rekruttere dyktig personale til relativt lave lønninger.

I intervjuene med instituttstyrerne ble det stilt spørsmål om utdanningskapasiteten i informatikk på hovedfagsnivå bør økes slik fagrådet for informatikk har foreslått, og om instituttet får henvendelser fra arbeidslivet om å utdanne flere kandidater. Videre ble det stilt spørsmål om instituttstyrerne kjente til prognoser/utredninger om behovet for informatikk-kandidater og om de hadde synspunkter på hvor mulig det er å lage gode prognoser for nåværende og fremtidig behov for informatikkandidater i arbeidslivet. Svarene på spørsmålene kan kort oppsummeres slik (se for øvrig kapittel 4.2 med bl.a. Instituttstyreres syn på IT-prognoser, s.27):

- Ved alle lærestedene har det vært henvendelser fra arbeidslivet angående nyutdannede kandidater. I den siste tiden har etterspørselen etter ferdige kandidater klart overskredet kandidatproduksjonen.
- Når det gjelder spørsmålet om å øke utdanningskapasiteten synes det å være enighet om at utdanningskapasiteten nå bør utbygges. Ved enkelte av lærestedene (Bergen? og Stavanger) er man noe usikker på om denne økningen bør være permanent. Fra flere av instituttstyrerne påpekes det at etterspørselen etter informatikere er bedre fundamentert nå enn på midten av 1980-tallet, men at det er en ekstra-boom nå og at behovet kan svinge. Instituttstyreren ved Universitetet i Oslo påpeker at alle vet at det er for få IT-kandidater, så bedriftene ansetter heller en for mye nå enn ikke å få noen til neste år.
- Når det gjelder prognoser er det ingen som kjenner til noen prognoser for det framtidige behovet for informatikere på hovedfagsnivå. Fra de fleste lærestedene (med unntak av NTNU) uttales det skepsis til det å lage prognoser. Tidligere feilslåtte prognoser samt nye bruksområder for IT er viktige årsaker til dette.

3 Kandidater i informasjonsteknologi på 90-tallet

I dette kapitlet skal vi se hvor mange som er blitt utdannet innen informasjonsteknologiske fag på 90-tallet. Hva som skal regnes som informasjonsteknologisk utdanning (IT-utdanning) er ikke helt entydig. Dette diskuteres i en rapport om IT-utdanninger i Norge (Adolfsen og Christensen 1994). Konklusjonene fra denne er lagt til grunn når vi har innhentet våre data. Treårig høgskoleutdanning i informatikk og økonomi har vi regnet som IT-utdanning², slik at kandidater herfra er inkludert i tallene over høgskolekandidater.

Innenfor høyere utdanning er tilbudet av utdanning i informasjonsteknologiske (IT-) fag slik vi definerer dem mangfoldig. Det gis utdanning i alt fra noen få vekt-tallskurs ved universitetene til sivilingeniør (normert til fire og ett halvt år) eller cand.scient studiet (normert tid fem og et halvt år). Ved de regionale høgskolene gies det ett-, to- og treårig tilbud i informatikk eller treårig ingeniørutdanning. Det gis også videreutdanningstilbud for ingeniører og for høgskolekandidatene i det regionale systemet. Foruten de offentlige høgskolene utdanner NHI-Datahøgskolen toårige IT-kandidater og den Polytekniske høgskolen (tidligere NKI) utdanner både IT-kandidater og ingeniører i EDB-teknikk.

Denne rapporten har hovedsakelig konsentrert seg om de universitetsutdannede i informasjonsteknologiske fag. Det vil si sivilingeniørene og høyere grads realister, cand.scient. Vi har her likevel valgt også å tallfeste hvor mange ingeniører og hvor mange høgskolekandidater (to- og treårige) som er blitt utdannet på 90-tallet. Årsaken til det er at vi forventer at disse kandidatene går inn i det samme yrkesfeltet som høyere grads kandidater, og at en del av ingeniørene og høgskolekandidatene videreutdanner seg til sivilingeniører eller til cand.scient.

3.1 IT-kandidater med minst 2 års høyere utdanning. - Hvor mange er blitt utdannet på første halvdel av 90-tallet?

I følge tall fra Statistisk sentralbyrå ble det utdannet 5.010 kandidater i IT-fag (to års høyere utdanning eller mer) fra universiteter og høgskoler i perioden fra kullet 1989/90 til kullet 1994/95. I forhold til våre definisjoner av hvilke utdanninger vi regner som IT-fag, har vi hatt visse problemer når vi benytter SSBs utdanningsstatistikk. Den klarer ikke å skille sivilingeniører fra linjene i datateknikk/

² Dette er i tråd med hva Den norske dataforening definerer som IT-utdanning

telematikk som regnes som IT-fag fra teknisk kybernetikk som ikke regnes som IT-fag i tråd med Dataforeningens og Conradis utredning. Vi har imidlertid ved direkte henvendelse til NTNU fått tallfestet antallet kandidater fra teknisk kybernetikk på 90-tallet. Totalt sett utgjør de rundt 450 kandidater eller i gjennomsnitt 74 sivilingeniører årlig i den perioden vi nå skal se på. Trekker vi fra kandidatene i teknisk kybernetikk, er det blitt utdannet rundt 4.550 kandidater fra 1989/90 til 1994/95-kullet i det vi definerer som IT-utdanning.

På bakgrunn av de tallene som er innhentet direkte fra universitetene kan det se ut til at universitetskandidatene er noe underrapportert i Statistisk sentralbyrås register, noe vi vil komme tilbake til når vi skal se spesielt på universitetskandidatene. Tabell 3.1 gir oss et bilde av omfanget IT-utdannede med minst 2 års høyere utdanning.

Tabell 3.1. Antall kandidater i informasjonsteknologi fra kullet 1989/90 til kullet 1994/95 etter oppnådd utdanningsnivå.

Utdanningsnivå:	År uteksaminert (H=høst V=vår):						
	Sum	H89/ V90	H90/ V91	H91/ V92	H92/ V93	H93/ V94	H94/ V95
Universitets- og høgstskole- utdannede i alt	5010	815	864	764	813	918	836
Universitetskandidater i IT ³	1710	215	239	281	332	357	286
Høgstskoleingeniører i IT	1476	320	296	195	197	231	237
Høgstskolekandidater i IT (2-3 årige)	1824	280	329	288	284	330	313

Kilde: Statistisk sentralbyrå

5.010 kandidater fra seks år utgjør et årlig gjennomsnitt på 835 kandidater. Antallet som ble utdannet lå noe høyere i studieåret 1990/91, 1993/94 og 1994/95 enn i 1989/90 og 1992/93, med henholdsvis 864, 918 og 836 kandidater mot 815 og 764 kandidater. Forskjellene mellom antallet i kandidater i de seks årene sett under ett viser ingen tendenser til at antallet kandidater har vært stigende. Forskjellen i antall kandidater mellom 1993/94 og 1994/95 kan ikke tillegges noen særlig vekt selv som SSBs tall viser at antallet uteksaminerte kandidater har sunket med 82. Enkelte læresteder legger ikke vekt på å skille mellom høst og vårkull, slik at man i SSBs statistikk har fått en opphoping av kandidater i 1993/94 og en tilsvarende under-

³ Inkluderer sivilingeniører og cand.scient.

rapportering for 1994/95. Av vedleggstabell V3.1 går det fram hvordan kandidatene fordeler seg på de ulike lærestedene.

Antallet IT-utdannede med minst 2 års høyere utdanning sett under ett kan altså betegnes som å ha vært stabilt i første halvdel av 90-tallet.

3.1.1 IT-ingeniører. Antall utdannet fra 1990 til 1995

Ingeniørene og høgskolekandidatene uteksamineres bare om våren, slik at det er vårkullene fra 1990 til 1995 vi skal ta for oss her.

Av tabell 3.1 går det fram at det i perioden 1990 til 1995 ble det utdannet 1.476 høgskoleingeniører i IT-fag i følge tallene fra Statistisk sentralbyrå. I gjennomsnitt utgjør dette en årlig produksjon på 246 IT-ingeniører. I likhet med rekrutteringen til andre ingeniørfag kan det utfra SSBs tall se ut til at det også har vært en sviktende rekruttering til eller eventuelt lav gjennomføringsgrad i ingeniørutdanning i IT-fag. Våren 1990 ble det uteksaminert 320 ingeniører i IT-fag, tallet på IT-ingeniører våren 1991 lå på omtrent samme nivå, 296 ble uteksaminert dette året. I toårsperioden fra 1991/92 til 1992/93 er antallet IT-ingeniører redusert med 100 ingeniører for hvert av disse årene! For 1994-kullet stiger antallet IT-ingeniører til 231 og det holder seg på omtrent dette nivået i 1995, da det ble uteksaminert 237 IT-ingeniører.

For ingeniører i IT-fag har det altså skjedd en nedgang i antallet som uteksamineres. Spesielt lave tall fant vi i 1992 og 1993, for disse to årene i sum ble det utdannet minst 200 færre ingeniører enn det man kunne forventet i forhold til utdanningskapasiteten.

3.1.2 Høgskolekandidater i IT. Antall utdannet fra 1990 til 1995

Utviklingen i antall uteksaminerte høgskolekandidater i IT har holdt seg svært stabilt i hele perioden fra 1990 til 1995. Tallene viser imidlertid omkring 50 kandidater færre fra våren 1990 og våren 1992 enn for de øvrige årene. I 1990 ble det utdannet 280 kandidater og i 1992 - 288 kandidater mot 329 i 1991, 330 i 1992 og 313 i 1995. Det kan se ut til at antallet høgskolekandidater viser en tendens til stigning fra 1993 og fram til 1995, men som vi har sett lå antallet høgskolekandidater også i 1991 på samme nivå som i 1994.

Det er for tidlig å si om den lille økningen i antallet høgskolekandidater i IT rundt midten av 90-tallet er forbigående eller permanent.

3.1.3 Universitetskandidater i IT-fag. Antall utdannet fra 1990 til 1996

Vi skal nå konsentrere oss om universitetskandidatene. Tabell 3.1 viser at det har skjedd en svak, men jevn stigning i antallet som ble uteksaminert som sivilingeniører og cand.scient i perioden fra kullet 1989/90 og fram til kullet 1993/94. Videre at antallet universitetskandidater har sunket fra 93/94-kullet til 94/95-kullet. Den nedgangen vi ser i tabell 3.1 fra 1993/94-kullet til 1994/95-kullet på hele 82 kandidater, er imidlertid ikke så dramatisk som tallene viser her. Det handler mer om innrapporteringspraksisen til enkelte læresteder, enn en reell nedgang i antall kandidater av så mange kandidater. Tabell 3.2 gir et mer riktig bilde av utviklingen for universitetskandidatene. Vi har henvendt oss direkte til lærestedene og fått mer ajourførte tall enn de som er rapportert til SSB. Det er ikke lenger slik at kandidatene fra universitetene utdannes to ganger året. Ved de fleste lærestedene skjer det som oftest fire eller enda flere ganger i løpet av året. Derfor er det når vi bare skal ta for oss universitetskandidatene, bedre å bruke tall for hele året, noe også instituttene for informatikk selv gjør i sine årsmeldinger.

Tabell 3.2 Antall kandidater med høyere grads eksamen i informasjonsteknologi fra 1990 til og med 1996 etter lærested og oppnådd grad.

Lærested og grad:	År uteksaminert:							
	Sum	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Universitetskandidater i alt	2044⁴	(82)	313	324	333	341	352	310
Cand.scient. i alt	744	69	110	110	115	113	117	110
Sivilingeniører i alt	1300	(13)	203	214	218	228	235	200
<i>Universitetet i Oslo:</i>								
Cand.scient. i informatikk	537	55	84	77	84	76	89	72
Sivilingeniør i informatikk	18	-	8	4	-	-	1	5
<i>Universitetet i Bergen:</i>								
Cand.scient. i informatikk	107	5	13	19	18	19	15	18
<i>Norges teknisk-natur-vitenskapelige universitet:</i>								
Cand.scient. i informatikk	58	1	5	7	7	10	11	17
Sivilingeniør i datateknikk	446	:	74	58	78	84	86	66
Sivilingeniør i telematikk	168	:	26	31	34	30	28	19
Sivilingeniør i teknisk kybernetikk	445	:	74	88	74	68	81	60
<i>Universitetet i Tromsø:</i>								
Cand.scient. i databehandling	42	8	8	7	6	8	2	3
Sivilingeniør i datateknikk	50	-	10	12	12	11	6	10
<i>Stavanger ingeniørhøgskole:</i>								
Siv.ing. i informasjonsteknologi	173	13	11	21	20	35	33	40

Kilde: NIFU

⁴ Vi mangler tall for sivilingeniørene fra NTH 1990.

Tabell 3.2 viser at det blant universitetskandidatene sett under ett, har skjedd en gradvis økning på i gjennomsnitt 10 kandidater årlig fra 1991 til 1995. Fra 1995 til 1996 har antall universitetskandidater sunket fra 352 til 310. Slik sett er 1996-tallet foruroligende lavt. Både sivilingeniørene og cand.scientene er igjen nede på 91-nivået i antallet uteksaminerte kandidater. En utvikling i retning av en svak økning i utdanningstakten blir altså brutt i 1996. Det gjenstår å se om dette skyldes tilfeldigheter (noe man mener ved NTNU), slik at man i 1997 igjen vil komme opp på 1995-nivået i antall kandidater.

Foreløpig kan vi imidlertid ikke fastslå noe annet enn at tendensen til en svak stigning i antallet universitetskandidater i første halvdel av 90-tallet brytes av en nedgang i antall universitetskandidater fra 1995 til 1996 på 7 cand.scienter og hele 35 sivilingeniører. Ser vi bort fra sivilingeniører i teknisk kybernetikk, som vi ellers ikke har regnet som IT-fag, er ikke nedgangen i antall kandidater så dramatisk, nemlig på 21 kandidater.

3.2 Kvinneandelen blant IT-kandidatene

For høyere utdanning innen realfag og teknikk er det pekt på at det er et problem at ungdom velger seg bort fra realfag i videregående skole, og at jentene som i dag er i flertall i høyere utdanning i liten grad er interessert i teknisk utdanning (Norgesnettutvalget for ingeniørutdanning 1996, Edvardsen 1996).

Tabell 3.3. *Prosentandelen kvinner av kandidater i informasjonsteknologi fra kullet 1989/90 til kullet 1994/95 etter oppnådd utdanningsnivå.*

Utdanningsnivå:	År uteksaminert (H=høst V=vår):						
	Alle årene	H89/ V90	H90/ V91	H91/ V92	H92/ V93	H93/ V94	H94/ V95
Universitets- og høgskole- utdannede i alt	21	25	27	18	20	19	17
Universitetskandidater i IT-fag	15	17	16	14	13	15	13
Cand.scient i IT-fag	21	25	18	24	19	19	20
Sivilingeniører i IT-fag	13	14	20	9	11	14	9
Høgskoleingeniører i IT-fag	20	23	29	18	19	18	8
Høgskolekandidater i IT-fag (2-3 årige)	27	31	30	22	26	23	26

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell 3.3 viser at kvinneandelen for kandidater i IT-fag for alle utdanningsgruppene samlet sett er på 21 prosent. Kvinneandelen har svinget noe i perioden fra kullet 1989/90 til kullet 1994/95, den har ligget på mellom 17 til 27 prosent. Lavest var kvinneandelen for de som ble uteksaminert i skoleåret 1994/95.

Mens universitetskandidatene i IT-fag samlet sett hadde en kvinneandel på 15 prosent lå denne litt høyere for ingeniørene, på 20 prosent. Det er særlig til sivilingeniørutdanningen at kvinnene er lavt representert innen IT-fag. For sivilingeniørene i IT-fag var kvinneandelen bare på 13 prosent for alle årene samlet sett. Til sammenligning hadde cand.scientene en kvinneandel på 21 prosent i den samme perioden.

Både for sivilingeniørene og ingeniørene er prosentandelen kvinner i IT-fagene spesielt lav for 1994/95- kullet, helt nede i henholdsvis 9 og 8 prosent.

Høgskolekandidatene er den gruppen blant IT-kandidatene som har hatt det største innslaget av kvinner. I gjennomsnitt for de seks årene, var den på 27 prosent kvinner. Høyest kvinneandel hadde denne utdanningen i 1989/90, da kvinnene utgjorde 31 prosent av kandidatene, lavest var den i 1991/92 da var den nede i 22 prosent. Det siste året vi har tall for her viser en kvinneandel for høgskolekandidatene i IT-fag på 26 prosent (1994/95).

4 Planer om økt utdanningskapasitet i informatikk og datateknikk på universitetsnivå

Dette kapitlet bygger på telefonintervjuer med instituttstyrere ved følgende institutter som utdanner kandidater på hovedfags- og doktorgradsnivå:

Professor Knut Liestøl, Institutt for informatikk, Universitetet i Oslo

Professor Terje O. Espelid, Institutt for informatikk, Universitetet i Bergen

Professor Reidar Conradi, Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, NTNU

Professor Odd Gropen, Institutt for matematiske realfag, Universitetet i Tromsø og
professor Gunnar Hartvigsen, Gruppe for informatikk

Professor Eivind Hognestad, Institutt for informasjonsteknologi, Høgskolen i
Stavanger

Høgskolelektor Morgan Konnestad, Institutt for datateknikk, Høgskolen i Agder

Oppsummering

Intervjuene med instituttstyrere kan oppsummeres slik:

1. Alle instituttene opplever nå en enorm etterspørsel i arbeidsmarkedet etter cand.scienter i informatikk og sivilingeniører i datateknikk, telematikk og informasjonsteknologi. Etterspørselen overstiger sterkt antall slike IT-kandidater, som er ca 350 årlig.
2. De fleste instituttstyrere er skeptiske til om det er mulig å lage gode prognoser for behovet for IT-kandidater på hovedfagsnivå. Unntaket er professor Conradi ved NTNU, som har forsøkt å tallfeste behovet. Alle ser etterspørselen som delvis forbigående knyttet til Internet, men i hovedsak uttrykk for at IT nå gjennomsyrrer alle deler av arbeidslivet og nye bruksområder oppstår.
3. Alle instituttene mener det er klart behov for å utdanne flere IT-kandidater på hovedfagsnivå årlig i Norge. Hvor mye de mener nasjonal utdanningskapasitet bør øke, varierer fra 50 % til 150 %, i noen år fremover.
4. Tre institutter har planer om å øke årlig utdanningskapasitet: NTNU fra 100 til 250 sivilingeniører og fra 20 til 50 cand.scient., Tromsø fra 15 til 25 sivilingeniører og flere cand.scient., Stavanger fra 40 til 80 sivilingeniører. Oslo med ca 90 cand.scient. og Bergen med ca 20 cand.scient. har ikke konkrete planer om økning. Agder har nå

fått godkjent et nytt studium med 25 sivilingeniører. Flere understreker at nasjonal økning krever samordning mellom lærestedene for å unngå kamp om knappe ressurser, særlig undervisningspersonalet.

5. Unge er interessert i IT-utdanning, det er rekrutteringspotensiale til å kunne øke kapasiteten på hovedfagsnivå. Det er 10 - 20 ganger flere kvalifiserte søkere til IT sivilingeniørutdanningene enn det er studieplasser. Det er litt varierende søkning til cand.scient., delvis fordi cand.mag. med informatikk nå får gode jobber - noe de ikke gjorde tidlig på 90-tallet. Universitetene arbeider for å gjøre overgangen bedre fra høgscole til hovedfag. Noen få studenter slutter før fullført cand.scient. eller sivilingeniør fordi de får godt betalte jobbtillbud.

6. Instituttene er bekymret for synkende andel kvinnelige studenter. Ved universitetene har de satt i gang undersøkelser av hvordan kvinnene opplever studiet og faget, koblet til tiltak for å forbedre kurs og studiemiljø for alle. NTNU vil ta opp en ekstra kvote kvinnelige studenter, Bergen øremerker en stipendiatstilling.

7. Alle institutter mener at flere enn nå 15 - 20 årlig bør ta doktorgrad innen IT, dette er relativt færre enn gjennomsnittet for alle fag. Flere mener det bør bli 30 - 40 doktorgrader årlig med dagens kandidattall. NTNU mener det bør bli 100 doktorgrader årlig med doblet kandidattall. Doktorgrader gir kompetanseheving i næringslivet og ved høyskolene, det gir rekruttering til de nødvendige lærerstillinger ved universitetene for å utvide kapasiteten på hovedfag.

8. Foreløpig har bare NTNU og Stavanger planer om å øke antall doktorgrader og dermed stipendiatstillinger.

9. Flere institutter opplever økt konkurranse om de beste kandidatene med hovedfag, færre søker stipendiatstillinger for doktorgrad med lavere lønn enn de får ved å gå til næringslivet.

10. De fleste instituttene har lokaler til å kunne øke utdanningskapasiteten på hovedfagsnivå, enten nå eller ved planlagte nybygg.

11. Instituttene har ikke nå nok datautstyr til økt studenttall, men det er enkelt å kjøpe mer utstyr hvis de får bevilgninger til flere studenter.

12. Økt utdanningskapasitet krever flere lærere ved instituttene. Informatikk og datafag har allerede flere studenter pr lærer, og utdanner flere hovedfagskandidater pr lærer, enn andre realfag og teknologifag. NTNU trenger 60 nye stillinger, Tromsø trenger 5 - 10, de andre instituttene har ikke spesifisert hvor mange.

13. De store lønnsforskjellene mellom IT-stillinger i næringslivet og ved universiteter i mange år har ført til rekrutteringsproblemer ved instituttene. Nasjonalt er det ca 30 ubesatte av 130 faste vitenskapelige stillinger ved IT instituttene. Men flere av disse ubesatte stillingene holder nå på å fylles, unntatt i Tromsø. Noen ansatte har gått til næringslivet de siste årene, opptil 10 %, men ikke ved alle institutter.

14. Ved ubesatte stillinger har undervisningen blitt dekket av midlertidig personale: hovedfags- og doktorgradsstudenter, nyutdannede med doktorgrad, timelønnte ansatte i lokale bedrifter. Disse er nå vanskeligere å rekruttere, det blir mere ubetalt overtid for de fast ansatte.

15. Med ubesatte stillinger og mange studenter pr lærer ved IT-instituttene har de ansatte i varierende grad måttet "forske på overtid". Å øke utdanningskapasiteten krever flere undervisningsstillinger, ellers blir IT-forskningen rammet.

16. Instituttene hadde mange forslag til tiltak for å fylle ubesatte og nye stillinger ved ønsket økt IT-utdanningskapasitet på hovedfagsnivå. Høyere lønn kan oppnås ved å bruke hele professorstigen og tilleggsfinansiering, i tillegg etablering av høytlønnte stillinger for 3 - 5 år for gode utenlandske fagfolk. For å rekruttere internasjonalt må en bruke direkte kontakter og invitasjoner. Gode arbeidsvilkår for forskning med midler til drift og utstyr er like viktig som lønn. Andre tiltak er hurtigere saksbehandling samt hjelp til å skaffe bolig, barnehage og evt arbeid for ektefelle. Å rekruttere og beholde undervisningspersonale er den kritiske faktor for å øke utdanningskapasiteten.

4.1 Arbeidsmarkedet sett fra universitetsinstitutter

** Hvorfor mener dere nasjonal utdanningskapasitet i informatikk bør økes? (Eventuelt hvorfor mener dere kapasiteten ikke bør økes?) Får instituttet henvendelser fra arbeidslivet om å utdanne flere kandidater?*

* Ved Universitetet i Oslo er svaret at industrien vil ha kandidatene. Instituttet får henvendelser fra bedrifter av typen "har dere noen kandidater til oss?" Bedrifter holder presentasjoner for hovedfagsstudenter to ganger i året, arrangert av

studentutvalget med plenum og gruppemøter. Presentasjonsmøter har vært holdt i mange år, men med opphold enkelte år og med økning de siste årene. Siste halvår var det tre presentasjoner med i alt 24 bedrifter, og enda flere bedrifter hadde ønsket å delta. Også andre bedrifter enn programvareindustrien deltar. Instituttet får også henvendelser fra bedrifter via Forskningsparken.

Andre tegn på den store etterspørselen etter informatikk eksperter er mengden av stillingsannonser og problemer med å få studenter til å ta hovedfagseksamen. Ingen kan helt forklare hvorfor det er så stor etterspørsel nå. Kanskje er norsk arbeidsliv mer orientert mot IT, både IT næringen, brukerindustri og offentlig forvaltning. Kandidater med kjerneutdanning i IT og i tillegg kunnskaper om implementering av store systemer er bredt anvendelige. Kandidater i elektronikk har et mer veldefinert arbeidsmarked og er mer konjunkturutsatte.

* Ved Universitetet i Bergen merker de stor interesse fra arbeidslivet for informatikk kandidatene, de aller fleste kandidater har fått jobb før de er ferdige med hovedfaget. Når instituttstyrer har vært oppgitt som referanse, har han fått flere telefoner fra arbeidsgivere for hver kandidat. Instituttet har ikke fått noen krav fra arbeidslivet om å utdanne flere. Hovedfagsutdanning er langsiktig investering, og særlig doktorgrad er kostbart pga 3 - 4 år med full lønn som stipendiat.

* Ved NTNU ser de er enormt behov i arbeidsmarkedet, det fører til usunt lønnspress. Instituttstyrer Conradi tellet annonser for ledige IT-stillinger i januar - februar 1997, det var i datateknikk 100 og i telematikk 20 utlyste stillinger pr uke, derav 40 % på sivilingeniørnivå og resten på ingeniørnivå. På årsbasis gir dette et "rekrutteringsbehov" på rundt 2.000 datakandidater på hovedfagsnivå og i tillegg ca 400 kandidater i telematikk. Årlig nasjonal utdanningskapasitet på hovedfagsnivå er ca 300 i datateknikk/informatikk, derav 80 ved NTNU, og ca 50 i telematikk, derav 20 ved NTNU. Utdanningskapasiteten har ikke økt de siste fem år. Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap ved NTNU får henvendelser om å utdanne flere. Det er lange tradisjoner for at bedrifter presenterer seg for sivilingeniørstudenter, møtene arrangeres av studentene. På bedriftspresentasjoner i 1996 for studentforeningen i datateknikk Abakus har 20 bedrifter sagt at de ville ha 10 - 50 nye kandidater hver, i alt 500 kandidater - mens NTNU bare utdanner ca 100 i datateknikk og telematikk.

* Ved Universitetet i Tromsø mener de behovet i arbeidsmarkedet er nærmest umettelig nå. For noen måneder siden var det 1.000 ledige IT-stillinger ifølge bransjeforeningen og 600 ledige IT-stillinger ifølge Arbeidsdirektoratet, ikke alle

bedrifter melder ledige stillinger til arbeidskontorene. IT næringen er en viktig eksportnæring. Norske bedrifter har nå muligheter for å posisjonere seg, det er ikke nødvendig å ha engelsk som førstespråk og geografisk plassering spiller ikke så stor rolle. Det er behov for IT-spesialister, og IT brukes på flere områder. Behovet for IT-utdannede innen grunnskole og videregående skole er neglisjert.

Universitetet i Tromsø får veldig mange henvendelser, også bedrifter sørpå ønsker presentere seg for studenter, som de gjorde tidligere men ikke de siste årene. I Tromsø-området er det langt flere ledige IT-stillinger enn bedriftene kan få kandidater. (Universitetet utdanner årlig færre enn 10 cand. scient. og 10-15 sivilingeniører i informatikk.)

* Ved Høgskolen i Stavanger opplevde de at et firma nylig sa seg villig til å ta hele årskullet med informasjonsteknologi sivilingeniører fra høgskolen, ca 40. I tillegg kommer oljeselskaper, datafirmaer og bedrifter i andre bransjer.

* Ved Høgskolen i Agder kommer arbeidsgiverne til høgskolen for å rekruttere ferske kandidater, det er lenge siden. Samlet ønsker bedriftene flere data/telematikk ingeniører enn høgskolen utdanner. (Agder har ettårig påbygging i telematikk for ingeniører fra data og elektro.) Arbeidsmarkedet er felles for telematikk og data.

4.2 Instituttstyreres syn på IT - prognoser

** Nasjonalt fagråd i informatikk foreslo ikke økning i studenttallet i 1995, men i 1997 foreslo rådet å øke antall hovedfagskandidater (cand.scient. og sivilingeniører) årlig fra 350 til 750. Hvordan vurderer dere dette? Kjenner dere til andre nye prognoser/utredninger om behovet for informatikk-kandidater (cand.scient. og sivilingeniører)? Har dere synspunkter på hvor mulig det er å lage gode prognoser for nåværende og fremtidig behov for informatikk-kandidater i arbeidslivet?*

* Ved Universitetet i Oslo har de sett hvor mye IT-prognoser har bommet tidligere, slik at en skal være veldig forsiktig. Operativt bør miljøene forsøke om de kan øke antall kandidater en god del fra nå av, det er ikke viktig om det blir i alt 700 eller 900 kandidater. I 1995 var situasjonen mer usikker, da ville ikke Nasjonalt fagråd i informatikk tallfeste økt behov. I 1997 var det blitt klarere økt etterspørsel, og fagrådet foreslo fordobling. Instituttet har diskutert med bransjeforeningen ITF de reelle grunnene til at etterspørselen har økt. I siste halvdel av 80-tallet økte antall kandidater som en følge av det nasjonale IT-programmet, i 1991 var det like mange kandidater som nå. Disse konkurrerte med erfarne ansatte fra Norsk Data etter nedleggelsen, som også virket psykologisk inn. Senere har IT-næringen vokst med

10-15 % årlig i omsetning, og trolig også fått flere ansatte. I begynnelsen av 90- tallet hadde en tro på standardiserte IT løsninger i bedrifter, med standard program-pakker til ansatte pluss leie inn firmaer. Nå brukes datamaskiner i intern kommunikasjon som påvirker miljøet og bedriften mer, det har ført til at bedrifter har større behov for lokal ekspertise. De ønsker IT- kandidater som kan mer om organisasjon, systemarbeid er sterkt etterspurt. Internett er bare en liten del av dette. Da universitetets Oslonett gikk over til Schibstednett, trakk det kandidater vekk fra instituttet. I tillegg er det en temporær bølge med panikk i markedet. Alle vet at det er for få IT kandidater, så bedriften ansetter heller en for mye nå enn ikke å få noen neste år.

* Ved Universitetet i Bergen mener de at fagrådets forslag om fordobling av hovedfagskandidater er fornuftig sett over en kort periode, f.eks. frem mot år 2000. En bør bygge ut kapasiteten trinnvis og ikke alt på en gang - fordi en må rekruttere stab av gode lærere.

Prognoser er usikre. "Ulike miljøer har tatt skammelig feil før." Siden IT gjennomsyrrer hele samfunnet nå, er det varig behov for IT-kandidater - men behovet kan svinge. Tidlig på 80-tallet sa Norsk Data de kunne ta alle IT-kandidater, det varte ikke lenge. Nå er programvare-ingeniører veldig ettertraktet, de er vanskelig å rekruttere f.eks. til universitetet. Men den store etterspørselen nå etter kompetanse i tilknytning til Internet og WWW kan være forbigående, knyttet til oppstartfasen.

* Ved NTNU har de sett at anbefalingene fra den internasjonale evalueringskomiteen i informatikk til NAVF i 1992 ikke ble fulgt opp, verken fra universitetet eller fra Forskningsrådet. Hovedvekten da var på kvalitative aspekter, ikke kvantitative. Kvalitetsheving var i fokus. Det gjaldt også da fagrådet i 1995 laget skissen Nasjonalt Informatikk Program. Conradi prøvde å tallfeste behovene , men det var ingen konsensus. Nå de siste ett - to år har alle sett behovet for økt kvantitet. Det har vært eksternt press fra arbeidsmarkedet, innspill fra Telenor, Fornebu-prosjektet osv og ikke spesielt initiativ fra fagrådet. Både pga etterslep og kvalitetsheving er det behov for 600-700-900-1.000 kandidater årlig. De mener det er varig økt etterspørsel etter IT-utdannede, men det er også en ekstra "boom" nå. Derfor setter de permanent behov til 800 kandidater årlig og ikke 1.500.

Ingen føler ansvaret for prognoser for behovet for IT-utdannede. Professor Conradi kjenner bare det han selv har laget, han mener NIFU kunne lage bra prognoser. Han trekker frem følgende metoder:

- Telle annonser for ledige IT-stillinger. Conradi gjorde det over en måned. Han regnet to stillinger når en bedrift søkte etter "flere". Metoden kan overvurdere hvor

mange stillinger nyutdannede kan søke på, men den kan undervurdere fordi mange stillinger ikke annonseres. En annen datakilde er NIFs WWW sider med stillinger.

- Se på antall ansatte i IT-bransjen, som omfatter IT- og telekommunikasjonsindustri, programvarehus, konsulentfirmaer, multimedia, nettoperatører, deler av grafisk industri, import og salg av IT-produkter, samt IT i andre bransjer. Et problem er at IT-bransjen ikke eksisterer i SSB statistikk. Intern systemutvikling i bank osv regnes til den bransjen. Med ca 60.000 systemutviklere, de fleste uten formell utdanning, (ifølge notat fra PROFF Programvareindustriens Fagforum) og gjennomsnittlig 30 års yrkeserfaring, skulle årlig erstatningsbehov bli ca 2.000 kandidater. Ut fra dette mener Conradi sitt anslag på 800 IT- kandidater er et konservativt tall.

- Spørre bedrifter om behov.

- Sammenligne med utlandet. Japan og USA har ca 3 % programmerere og systemutviklere innen IT av yrkesaktiv befolkning, de importerer også IT-utdannede.

- Sosialøkonomiske resonneringer.

* Ved Universitetet i Tromsø opplever de den store etterspørselen i markedet og dessuten er det behov i skoleverket, slik at dobling av utdanningskapasiteten er ikke tatt ut av luften. En bør øke utdanningskapasiteten med det en er i stand til nasjonalt, men det er et ressursproblemmå i personell og økonomi. De opplever at markedets etterspørsel er mer fundamentert enn på 80-tallet, bedriftene vet hvilke kunnskaper de vil ha. Lokal direktør for NT-programmet for næringsutvikling etterlyste nylig flere IT- kandidater, under Næringsdagene i Trømsø.

* Ved Høgskolen i Stavanger mener de det vil være riktig for en periode å doble antallet kandidater. Det krever ikke store investeringer, bare i små datamaskiner til studentene. Det vil bli noen år med store kull. Næringslivet er omtrent umettelig nå. Det kan være at bedrifter ikke bruker IT- kandidater som de skal, de setter sivilingeniører til programmeringsjobber, slik at kandidatene er overkvalifiserte til oppgavene. De nyutdannede godtar det fordi de får god betaling. De tror det er veldig vanskelig med prognoser, bl.a. fordi det oppstår stadig nye bruksområder for IT. Nå er det Internett, etterspørselen kan snu seg plutselig når Internett blir så lett å bruke at ansatte ikke trenger opplæring.

4.3 Nasjonalt behov for flere IT-kandidater?

** Mener dere det er behov for, midlertidig eller permanent, å utdanne flere informatikk-kandidater (cand. scient. informatikk hovedfag, sivilingeniører i*

datateknikk/telematikk/informatikk/informasjonsteknologi) årlig i Norge? Eventuelt hvor mange flere?

* Ved Universitetet i Oslo sier de et klart ja, det er tydeligvis behov for flere i arbeidslivet. Men det er vanskelig eller omtrent umulig å si hvor mange flere. Kanskje en dobling? "Hvis noen sier de kjenner behovet, så juger de." Også ITF, bransjeforeningen for IT-næringen, sier det er vanskelig å tallfeste behovet.

* Ved Universitetet i Bergen har de tro på at det er behov for flere informatikk-kandidater, men behovet er vanskelig å tallfeste. En kan sikkert øke tallet med 50 % nasjonalt og få god avsetning av kandidatene. Jo flere som kommer ut, jo flere blir det også behov for i arbeidslivet. De må tilby gode kandidater.

* Ved NTNU mener de er permanent behov for i hvert fall 800 kandidater årlig, mot nå 350 årlig nasjonalt og trolig omtrent 50 fra utlandet. Utdanningskapasiteten har vært omtrent uendret siden 1990, etter at den økte fra 1986 som en følge av det nasjonale IT-programmet. En kunne argumentere med at det er behov for over 1.000 kandidater årlig, men det er ikke realistisk at en oppnår det nasjonalt - heller ikke 1.500 kandidater årlig, som en kunne trenge midlertidig på grunn av den ekstra "boom" i etterspørselen nå.

Det er bare Universitetet i Oslo og NTNU som har noe volum i utdanningen, de må dra sin del av lasset ved en økning. En bør bygge på eksisterende miljøer og ikke opprette nye miljøer. For å oppnå kvalitetsheving i arbeidslivet er det trolig mer behov for etterutdanning enn nye kandidater.

* Ved Universitetet i Tromsø mener de det er stort behov for flere kandidater både i Nord-Norge og nasjonalt, men det er veldig vanskelig å tallfeste. De vil si i hvert fall 200 - 300 flere kandidater årlig nasjonalt (dvs ca 550 - 650) og 25 - 30 flere i Nord-Norge. Dette bør være mulig å realisere innen et par år.

* Ved Høgskolen i Stavanger mener de det er behov for flere på alle nivåer. En bør doble kapasiteten i noen år fremover. (dvs til ca 700 kandidater)

* Ved Høgskolen i Agder mener de også det er behov for flere, men det er veldig vanskelig å si noe om antallet.

4.4 Planer om flere IT-kandidater

** Har dere planer om å øke utdanningskapasiteten ved instituttet? Hvor sterk økning planlegger dere eventuelt for antall studenter i emnekurs og hovedfag?*

* Ved Universitetet i Oslo arbeider de energisk for å se hvordan de kan klare å øke kapasiteten, men det avhenger av økonomiske rammer - til flere lærere. Et eventuelt nytt IT-miljø på Fornebu kan bety en ny giv, det kan bli lettere å rekruttere utlendinger fordi bedrifter kan subsidiere lønnen og ansatte bygger opp et nytt spennende miljø.

- På lavere grad (emnekurs til cand.mag) kan det tas inn flere studenter, det krever bare ekstra hjelpelærere og mer lokaler. Det er nå god søkning til informatikk og svakere til resten av realfag.

- Av hovedfagskandidatene i Oslo kommer ca 15 årlig gjennom UNIK, Universitetsstudiene på Kjeller. De representerer et verdifullt anvendt perspektiv, men det har vært vanskelig å få eksterne veiledere i industrien. UNIK har store planer om utbygging, men det må ses i forhold til utbygging i Oslo og NTNU.

- Økt kapasitet på hovedfag krever planlegging. De utdanner nå 80 - 90 kandidater årlig. Instituttet har ikke satt måltall for økning, de kunne sikkert øke med 50 kandidater i løpet av få år. Men den økningen i kandidattallet som er nasjonalt ønskelig, må fordeles og samordnes mellom lærestedene. Lærere er den kritiske faktor.

* Ved Universitetet i Bergen har de ikke konkrete planer om økning. (Se deres Langtidsplan fra februar 1997.) De kan nok ta inn en del flere studenter på mange av emnekursene til lavere grad uten at det koster så mye. Å øke antall videregående kurs på hovedfag krever bedre bemanning. Dette er knyttet til økte bevilgninger. Informatikkevalueringen fra NAVF i 1992, som omfattet forskning og undervisning, sa at hvis en skulle øke ressursene, var det bedre å bruke det på Bergen og Tromsø enn Trondheim - "vi merket oss det i Bergen". Imidlertid har evalueringen hatt liten effekt på offentlige bevilgninger

* Ved NTNU planlegger de å øke antall sivilingeniører i datateknikk og telematikk med 150 % fra 100 til 250 kandidater årlig. (se Conradis notat til NIFO : I 1998 opptak av 50 flere studenter i første årskurs og 50 flere studenter/ingeniører i tredje årskurs, det samme i 1999, så 70 flere enn nå i første årskurs og 30 flere i tredje årskurs i år 2000 og videre.) I tillegg kommer inntil 30 ekstra jenter i 1997.

Dette er måltall, det er tilfeldige variasjoner i årlig kandidattall av flere årsaker: NTNU gir tilbud om opptak til 30 - 40 % flere studenter enn det er studieplasser

på hvert fakultet og det varierer hvor mange søkere som tar imot tilbudet, både i første årskurs og av ingeniører i tredje årskurs; noen sivilingeniørstudenter skifter fakultet og studieretning underveis; noen studenter tar friår eller blir forsinket av andre grunner. Fakultetsadministrasjonen vet ikke før sent på høsten hvor mange studenter de har.

- Ved NTNU planlegger de å øke cand. scient. med 150 % fra 20 til 50 årlig (i NIFO notat økning til 30). Det er ikke ventetid for hovedfag nå. NTNU har god tilgang på studenter med tverrfaglige cand.mag. kombinasjoner.

* Ved Universitetet i Tromsø ønsker instituttet å øke kapasiteten årlig med 5 - 10 sivilingeniører, de utdanner nå 15. De diskuterer også Norgesnett- samarbeid med høgskolene i Bodø og Finnmark (Alta), de planlegger 8 flere sivilingeniører årlig. Opplegget er to år på høgskole til IT-kandidat, så to års studier i Tromsø, så et halvt års diplomoppgave på høgskolen.

I Tromsø er hovedfag til cand. scient. adgangsregulert, men de har strukket seg lenger i opptak. Instituttet ønsker å øke kandidattallet en del, men det er vanskelig å tallfeste.

* Ved Høgskolen i Stavanger har de vedtatt å doble antall kandidater på sivilingeniørnivå. Imidlertid venter de med dette, de våger ikke å øke utdanningskapasiteten i øyeblikket pga mangel på personell. I år er kapasiteten offisielt økt med 5 studenter, men det er symbolsk da de allerede tar opp flere studenter enn måltallet.

* Ved Høgskolen i Agder arbeider de for å få toårig sivilingeniør-påbygging i data/ telematikk, med 25 kandidater i første omgang. Søknaden ligger i departementet, det var ennå ikke avgjort ved intervju tidspunktet. Hvis de får ja, planlegger de å starte allerede til høsten. (Høgskolen fikk ja fra departementet 15. mai.)

4.5 Søkning til IT-studier

** Finnes det nok kvalifiserte søkere til at instituttet kan øke antall studenter ved emnekurs og hovedfag? Er arbeidsmarkedet "for godt" nå, slik at hovedfags-studenter tilbys jobb og ikke fullfører studiet?*

* Ved Universitetet i Oslo er det nå økende antall studenter på informatikk emnekurs (til lavere grad cand.mag.), her er fleksibiliteten stor siden det ikke er klasser og alle realfagsstudier nå er åpne i Oslo.

- Søkningen til hovedfag har sunket, det skyldes at cand.mag. nå får så gode jobbtillbud, men også at det i noen år var færre studenter som tok emnekurs. De tror det blir flere søkere til hovedfag allerede høsten 1997 eller våren 1998. Det er ikke enkelt å fastsette rekrutteringspotensialet for hovedfag på kort sikt. Instituttet har spurt studenter om de vil ta hovedfag, mange sier ja, men studentene vet ikke riktig når de vil gjøre det fordi de har jobbtillbud nå. Instituttet følger studenttallet i kurs som forbereder for hovedfag. Ikke alle som oppnår cand.mag.grad blir registrert. Det er ca 50 utdannet årlig på cand.mag. nivå som ikke går videre til hovedfag, disse har minst tredivetall informatikk, de fleste har omtrent førti vekttall. Instituttet utdanner årlig 80 - 90 cand.scient. og noen få sivilingeniører.

- Omtrent 1/4 av hovedfagsstudentene kommer fra høyskoler (ingeniør eller IT-kandidat fra tidligere DH). Formelt har det vært lett, men ikke reelt. Instituttet lager nå et opplegg for å gjøre overgangen lettere, med kurs i et mellom-semester slik at studentene ikke blir forsinket. Dette vil trolig øke rekrutteringen, men det vil ta et par år før opplegget blir kjent og får gjennomslag.

- De diskuterer om de skal lage særopptak til informatikk, det er en vanskelig sak med sideeffekter og det må diskuteres på universitetsplan. Universitetet i Tromsø innførte separat opptak og garantert plan for gjennomføring uten ventetider, det var trolig viktigere for rekrutteringen enn tittelen sivilingeniør. Da det tidligere var ett års ventetid for hovedfag i Oslo, søkte de med gode karakterer fra videregående skole heller til NTH. I 1996 var det i Oslo bare ventetid til en av fire studieretninger i hovedfag, til systemarbeid.

* Ved Universitetet i Bergen har de rikelig med studenter til hovedfag, det er kø og ventelister. De utdanner årlig 15 - 20 cand.scient. De rekrutterer fra hele Norge. De mener de det er vanskelig å forklare hvorfor studenter ikke fullfører, de kjenner enkelttilfeller, men har ikke god statistikk. Av de som begynner på hovedfag har 75 % fullført hovedfaget etter vel to år. De andre bruker lenger tid eller slutter. Veldig mange hovedfagsstudenter jobber ved siden av studiet, studiefinansieringen er dårlig og de får faglig interessante jobber nå - det var ikke tilfelle i siste halvdel av 80-tallet da mange erfarne IT-folk var på markedet etter bankkrise og slutt for Norsk Data. Da hadde cand. mag. med informatikk vansker med å få jobb.

* Ved NTNU har de mer enn nok søkere til studie plassene:

- I 1996 var det 1.176 søkere og 176 opptatte til 175 studie plasser (100 i datateknikk og telematikk, 75 i teknisk kybernetikk). For flere sivilingeniører bør en satse primært på eksisterende miljøer (NTNU, Stavanger, Tromsø) og ikke opprette på

flere steder (Grimstad har søkt om 25 sivilingeniørplasser, men bare 43 av de 60 dataingeniør studieplassene ble fylt i 1996).

- Også til regionale høyskoler er det stor søkning til datateknikk, ca 1.500 primærsøkere til 1.000 plasser, i motsetning til andre linjer i ingeniørutdanning. Dataingeniører tas opp i tredje årskurs til sivilingeniørstudiet ved NTNU.

- Cand. scient. informatikk ved NTNU kan rekruttere mer tverrfaglig enn bare MN-studenter.

* Ved Universitetet i Tromsø er det svært mange søkere til 15 plasser i sivilingeniørstudiet, 300 - 400 søkere og av dem i hvert fall 100 - 200 med studiet som første prioritet. Det er adgangsbegrensning til hovedfag i informatikk. Men flere studenter har "hoppet av" hovedfagsstudiene, både til cand.scient. og sivilingeniør. Det kan være vanskelig å si hvorfor studenter slutter og om det gjelder flere enn før, men de vet at flere studenter har avbrutt hovedfag fordi de har fått så gode jobbtillbud. En nesten ferdig sivilingeniør fikk 350.000 kroner i begynnerlønn i Oslo - det samme som professorlønn.

* Ved Høgskolen i Stavanger er det nå svekket søkning av ingeniører til det toårige sivilingeniørstudiet i informasjonsteknologi, men ikke til ingeniørstudiet i datateknikk som er "overbooket" dvs de tar opp fler studenter enn måltallet. Av deres ca 40 ingeniører i datateknikk går noen videre til sivilingeniør-påbyggingen, høyskolen tar inn studenter med dataingeniørutdanning utenfra, i alt ca 40 IT-sivilingeniører årlig nå. Instituttet har nå noen studenter (dvs ingeniører) som slutter før de fullfører sivilingeniørutdanningen, men det er mye mindre av det enn det var i oppgangstidene på 80-tallet. Noen kom da senere tilbake og fullførte studiet. Studentene fullfører på lavere nivå enn de burde, dvs som ingeniør og ikke sivilingeniør. Frafallet er tidligere i studiet, første året i ingeniørutdanningen. Det er nødvendig med informasjon og tiltak for å motivere unge til teknisk utdanning, politikerne må bevilge penger. For å få bedre profil i ungdomsskole og videregående skole søkte høyskolen om midler, det ble avslått fra KUF.

* Ved Høgskolen i Agder har de spurt ingeniørstudenter i tredje klasse om de vil fortsette i et nytt sivilingeniørstudium. Høgskolen kan fylle opp de 25 studieplassene og mere til. Dataingeniørstudenter får imidlertid nå tilbud om godt betalt ettermiddags- og kveldsjobbing, det går ut over studiet og to -tre studenter får ikke fullført.

4.6 Kvinnelige IT-studenter

* *Har dere planer om særlige tiltak, og eventuelt hvilke, for å forsøke å få flere kvinnelige studenter?*

* Ved Universitetet i Oslo har informatikk siden 1988 hatt en form for "kvotering" ved at kvinnelige studenter ventet ett semester mindre når det var kø til hovedfag. (Også studenter med gode karakterer ventet kortere.) Dette var et signal, men ikke løsningen på et komplekst problem hvorfor kvinnene ikke velger informatikk. Det er få kvinner i faget ved alle læresteder i Skandinavia, men det er feil å bruke det til å unnskyldes å ikke gjøre noe lokalt ved instituttene. Det dreier seg om både faget og oppfatningene av faget. I Oslo har instituttet hatt en folklorist, Dagny Stuedahl, finansiert av KUF i 1996/97 for å intervjuer om hvordan kvinnelige og mannlige studenter opplever studiesituasjonen - slik at instituttet kunne sette i verk tiltak.

- Terminologibruken var et hinder, lærerne har tatt for gitt kjennskap til begreper som gutter har lært tidligere av PC bruk og spill. Informatikk er et tøft studium, særlig begynner-kursene hvis ikke studenten kan noe fra før - selv om instituttet har sagt det ikke var nødvendig med forkunnskaper. Nå har instituttet forsøkt en ukes intensivkurs i starten for studenter uten dataforkunnskaper. De holdt to kurs høsten 1996 og våren 1997 selektivt for jenter, det var vellykket. Til høsten vil de tilby kurs for alle.

- Det er tøft å være jente blant mange gutter. Intensivkursene førte til en aktiv jentegruppe. Mens guttene på 80-tallet var negative til slikt, er de nå positive og begeistret for festarrangementer etc. Jentene er redde for særtiltak, de vil ikke kvoterer inn og få B-stempel. (Men alle godtar kvotering etter region, etter fag ol.)

- Instituttet vil sette i verk tiltak for bedre studiemiljø for alle, ikke bare for kvinnelige studenter. De er del av et masseuniversitet, studentene ser lite til lærerne osv.

* Ved Universitetet i Bergen har Institutt for informatikk forsøkt ulike tiltak:

- Høsten 1996 arrangerte de orienteringsmøte for kvinnelige studenter, 30 til stede.

- De har hatt artikler i pressen og i egne organer, realiststudentene har hatt intervjuer med kvinner i informatikk.

- Fakultetet har vedtatt å øremerke en universitetsstipendiat for en kvinnelig cand. scient. i informatikk. Ved Institutt for informatikk er det ingen kvinne av de 16 vitenskapelig ansatte.

- De har prøvd å få kvinnelige hovedfagsstudenter til å stille opp på utdanningsmesser for ungdom, men det har ikke hjulpet påviselig på rekrutteringen.

- I fem år har de hatt en studieretning i bioinformatikk, de har merket at dette interesserer kvinner.

* Ved NTNU har kollegiet 20. februar vedtatt opptak av jenter på inntil 30 ekstra studieplasser høsten 1997, i prosjektet Damer og data, initiert av prorektor. De får se om det slår til, om jentene kommer. På møte i november i fjor diskuterte nasjonalt fagråd i informatikk hvorfor andelen jenter i studiet har sunket det siste tiåret, ved NTNU fra 15 % i 1987 til 6 % i 1996, mens f eks fysikk har 30 % jenter.

Sivilingeniørstudiet i datateknikk er tøft i begynnelsen. Jenter og gutter i første årskurs skulle subjektivt vurdere sine forkunnskaper i data, men det viste seg at forkunnskapene spilte ingen rolle for karakterene de fikk til eksamen i datafag. Instituttet planlegger pedagogiske tiltak til beste for alle datastudenter, jenter ønsker ikke å bli behandlet spesielt. Kvinnelige datastudenten ved NTNU blir nå intervjuet om hvordan de oppfatter studiet, Bente Rasmussens undersøkelse omfatter ikke søkere eller ferdige kandidater. Lavere grads kvinnelige studenter i Oslo oppfattet hovedfaget og jobbene som preget av stress og overtid i Stuedahls undersøkelse, hun skal gjøre oppfølgingsundersøkelse av kvinnelige informatikk-kandidater i bedrifter.

* Ved Universitetet i Tromsø har de ikke gjort så mye, men de er opptatt av problemet. Siden midt på 80-tallet har de hatt jentegruppe av studenter i matematiske realfag, jentene har vært ute ved skoler og orientert unge, de fikk 20.000 kroner i støtte fra universitetet. Instituttet er underbemannet og har ikke kapasitet til slikt arbeid. En ny lokal faggruppe i Den norske dataforening vil arbeide for å øke kvinneandelen. De ser ingen grunn til at det skulle bli færre kvinner. Også andelen kvinner i fysikk og matematikk er på vei nedover, såvidt de vet.

* Ved Høgskolen i Stavanger mener de det ikke er så mye de kan gjøre for å få flere kvinnelige ingeniører til sivilingeniørstudiet i informasjonsteknologi. "De kvinnene som vi får, trives godt". På et møte i Gøteborg i fjor om nordisk ingeniørutdanning mente en arbeidsgruppe at tiltak for kvinner og teknologi måtte starte i barnehager. Jenter er ikke datafreaker, de er mer avbalansert og det er ønskelig. Instituttet håper nå å få tilsatt en kvinne i en ledig stilling. Av de ca 30 ansatte hadde de en kvinne, som de "mistet til industrien".

4.7 Behov for flere IT-doktorgrader

* *Mener dere det er behov for å utdanne flere dr. scient. i informatikk/dr.ing. i datateknikk o.l. årlig i Norge, og eventuelt hvor mange flere?*

* Ved Universitetet i Oslo får doktorgradskandidatene (færre enn ti årlig) arbeid alle sammen, fem ganger så mange kunne fått arbeid. Det er behov for flere med doktorgrad i informatikk, særlig i hele høgskolesektoren. Høgskolene burde ansette nyutdannede med doktorgrad, alternativt at de ansatte ved høgskolene tar doktorgrad, for å få forskningskompetanse. Til forskjell fra andre land har norsk industri ikke vist så stor interesse for dr.scient. i informatikk hittil, kanskje fordi det er for få av dem.

* Ved Universitetet i Bergen ser de kandidater med doktorgrad som det viktigste virkemiddel til å få den nødvendige kompetanseheving i IT i næringslivet og ellers. Med nasjonalt 10 - 20 doktorgrader nå kan en sikkert doble antallet uten å skape problemer.

* Ved NTNU mener de antall informatikk/datateknikk doktorgrader nasjonalt bør økes fra 15 - 20 årlig til 100 årlig. Bare 5 % av informatikk kandidater tar doktorgrad, mot 12 % i gjennomsnitt for alle fag (600 av 5.000). For å øke andelen i informatikk burde det være 40 doktorgrader av dagens 350 kandidater, mens det er bare under halvparten. Å øke antall hovedfagskandidater til 800 burde gi 100 doktorgrader.

* Ved Universitetet i Tromsø mener de det er behov for økning med 20 - 30 informatikk doktorgrader årlig. Fra 1970 til 1990 er det bare utdannet 30 dr. scient./ dr.philos. i Norge og i tillegg dr. ing. , dette er altfor få.

* Ved Høgskolen i Stavanger ser de klart behov for flere doktorgrader, problemet er å finne cand.scient.er som vil ta doktorgrad.

4.8 Planer om flere IT-doktorgrader

** Har dere planer om å øke utdanningskapasiteten til doktorgrad ved instituttet?*

* Ved Universitetet i Oslo var det i 1996 få doktorgrader i informatikk, 5 mot 9 året før, det ser ut til å bli flere i 1997. De mener det er relativt greit å øke antall doktorgrads-studenter. Det er populært blant lærerne å veilede disse studentene. Men rekrutteringen av studenter er problematisk.

* Ved Universitetet i Bergen mener de at doktorgrad studenter er krevende, en må ha ansatte i hele stillinger. Men doktorgradskurs blir også tilbudt hovedfags-studenter. Bergen utdanner årlig 3 - 4 dr.scient.

* Ved NTNU planlegger de å øke antall doktorgrader fra 8 - 10 årlig til 30 årlig, fordelt med økning fra ca 10 til 25 dr. ing. i datateknikk og telematikk årlig og fra ingen til 5 dr. scient. i informatikk årlig.

* Ved Universitetet i Tromsø ønsker de flere doktorgrader.

* Ved Høgskolen i Stavanger har de vedtatt å doble antall doktorgrader, som gis i samarbeid med NTNU. De har nå 3 stipendiater.

4.9 Søkning til IT-doktorgradsstudiet

** Er arbeidsmarkedet "for godt" nå, slik at doktorgradsstudenter tilbys jobb og ikke fullfører studiet? Er færre interessert i å ta doktorgrad?*

* Ved Universitetet i Oslo er færre hovedfagskandidater interessert i å ta doktorgrad. For halvannet år siden var konkurransen hard og kandidatene måtte ha toppkarakterer, det ryktes at det var så vanskelig å få stipend. Det er blitt færre søkere til stipendiatstillinger nå, særlig til eksterne stipendiater med føringer på tema. Nå vil instituttet gå mer aktivt ut for å rekruttere. De aller fleste, 75 - 80 %, fullfører doktorgraden. Instituttet har ikke lønnsmidler til å fylle alle stillinger, så de sparer på stipendiater og prioriterer å fylle faste stillinger.

* Ved Universitetet i Bergen får de også cand.scient. kandidater fra Oslo og sivilingeniører fra NTNU til doktorgradsstudiet. Ca 80 % fullfører doktorgraden, det er synd ikke alle gjør det fordi det er en stor investering i stipendiatlønn. Noen få tenker å fullføre mens de går ut i jobb og har familie, men de klarer det ikke - og det venter heller ikke instituttet at de skal klare.

* Ved NTNU har det hittil vært nok søkere til doktorgrad, stipendiatstillinger utlyses et par ganger i året og ingen står ledige. Derimot måtte de ha tre utlysingsrunder for å fylle stipend i telematikk som Telenor utlyste. Det er bare 20 - 30 kandidater i telematikk mot 70 - 80 i datateknikk årlig ved NTNU.

Fullføring er ikke noe problem for dr.ing. studenter. Noen færre kandidater er interessert i å ta doktorgrad pga lønnsnivået. Første år som stipendiat taper en 50.000 kroner i lønn, i løpet av fire år taper en 300.000 kroner. Sterk motivering er nødvendig. Dessuten taper en over 100.000 kroner årlig når en begynner i universitetsstilling. Det er usunt lønnspress nå fordi det er for få kandidater i informatikk og datateknikk. En nyutdannet IT-konsulent kan lett tjene 285.000

kroner og med overtid 350.000 kroner. Lønnsnivået i næringslivet ødelegger rekrutteringen til stipendiater og lærerstillinger.

* Ved Universitetet i Tromsø kunne flere studenter gått videre til doktorgrad hvis instituttet hadde hatt flere stipendiatstillinger. Men det begynner bli vanskelig å få rekruttert, det er minimum 50.000 kroner i forskjell mellom lønn som stipendiat og i næringslivet. Universitetet og bedriftene konkurrerer om de flinkeste studentene. I Tromsø har de fått fylt opp stipendiatstillinger, men de vet at UNIK/NTNU måtte lyse ut på nytt en stipendiatstilling i distribuerte IT-systemer.

* Ved Høgskolen i Stavanger gikk nylig en stipendiat til næringslivet før doktorgraden var fullført, det har vært den eneste.

4.10 Materielle ressurser : lokaler

** Har instituttet lokaler til å øke studenttallet? Har dere planer om utbygging?*

* Universitetet i Oslo har planer om nytt bygg for Forskningsparken, der også informatikk kan få noe. Staten kan ikke bygge for planlagte utvidelser, derfor var informatikkbygget for lite allerede ved innflyttingen, de har bygget om 4-5 ganger. I dag har instituttet ikke lokaler til økt studenttall, noen studenter sitter i en brakke, stipendiater sitter hos Norsk regnesentral i samme bygg og hos SINTEF Oslo i nærheten. Men lokaler for flere studenter er ikke det dyreste, sammenlignet med lønn for flere lærere.

* Ved Universitetet i Bergen har de litt plassproblem med kontorer, men de har hatt en god periode. (Fra Langtidsplanen februar 1997, s. 31: De vil arbeide for å få en del arbeidsplasser for lavere grads studenter i Høytteknologisentret der hovedfagsstudentene er.)

* Ved NTNU venter på 3.000 kvm ekstra når nytt realfagsbygg blir ferdig i år 2000, fysikk flytter dit og informatikk flytter inn i fysikkbygget. Nå er instituttet delt mellom Lade, Gløshaugen og leide studentlokaler ved Gløshaugen.

* Ved Universitetet i Tromsø har de ikke nok kontor plasser og de mangler noe på undervisningslaboratorier. De har ikke konkrete utbyggingsplaner.

* Ved Høgskolen i Stavanger har de lokaler nok til å øke studenttallet litt. Høgskolen har planer om nybygg fra Statsbygg, hittil er det ikke bevilget noe.

* Ved Høgskolen i Agder er lokalene ganske fylt opp, de har ikke utbyggingsplaner.

4.11 Materielle ressurser: datautstyr

** Har instituttet tilstrekkelig datautstyr til dagens studenttall og til eventuelt økt studenttall? Har dere planer om innkjøp av mer datautstyr?*

* Ved Universitetet i Oslo har informatikk nok datautstyr til dagens studenter, blant annet fordi studentene bruker utstyret døgnet rundt. Det tekniske opplegget kan lett utvides. Hvis de får penger til flere studenter, så kjøper de mer utstyr.

* Ved Universitetet i Bergen er utstyret i dag jevnt over godt. De har gjort en god del investeringer i datautstyr både til studenter og forskning i fjor. Nå i 1997 er det krise, med små midler til forskningsutstyr og lite fra departementet. MN- fakultetet fikk halvparten av i fjor, egenandel spiste opp halve bevilgning til tungt utstyr fra Forskningsrådet. De har ikke ledige lønnsmidler som kan omdisponeres til utstyr. De får problemer med å gi godt utstyr hvis det blir flere stipendiater eller post. doc. stillinger ved instituttet.

* Ved NTNU er svaret nå nei, men dette blir bevilget som følge av ekstra opptak. De har masse planer for utstyr både til studenter og ansatte, de trenger 10 mill kr/år og har nå 2-3 mill kr/år. Instituttet trenger noe dyrt utstyr, men det standardiserte utstyret er blitt relativt billigere. Ifølge Informatikk evalueringen i 1992 burde datautstyret til slike universitetsinstitutter fornyes hvert tredje år.

* Ved Universitetet i Tromsø har de ikke utstyr til flere studenter, men de har planer for innkjøp. "Det står på penger."

* Ved Høgskolen i Stavanger har de ikke nok datautstyr nå til å kunne øke antall studenter. De har også lite penger til drift.

* Ved Høgskolen i Agder er utstyrssituasjonen egentlig bra, men laboratoriene er sprengt. Studentene kjøper egne PC-er. Høgskolen prioriterer nyinnkjøp, men utstyret er ikke største hindring for økt kapasitet - lærerne er det kritiske.

4.12 Behov for nye undervisningsstillinger

** Hvis dere har planer om flere hovedfagsstudenter og doktorgradsstudenter, hvor mange nye faste vitenskapelige stillinger og stipendiater mener dere er nødvendig?*

* Ved Universitetet i Oslo understreker de at de ikke kan presse flere kandidater ut pr lærer enn de gjør nå. Både i Oslo og i Trondheim har informatikk og datafag 2 til 5 ganger flere studenter pr lærer enn andre MN-fag. Hvor mange hovedfagsstudenter kan en lærer veilede? Både i Oslo og Trondheim har informatikk årlig utdannet rundt tre hovedfagskandidater pr lærer. Det er langt mer enn andre teknologi- og realfag. I tillegg kommer undervisning av lavere grads studenter pluss kurs for studenter i andre fag. Stipendiater er både ressurs og belastning, de hjelper til å utdanne hovedfagsstudenter men de trenger veiledning. For å få utdannet flere cand. scient. må miljøene få flere lærere i faste stillinger og i II- stillinger. Dette må koordineres nasjonalt, ellers blir det fare for at miljøene "stjeler" lærere fra hverandre - det bekymrer dem selv om Oslo trolig lettest får fagpersoner. Når få tar doktorgrad, er det få nyutdannede søkere. Bak hver lærer er det en støttestilling, det må også tas med.

* Ved Universitetet i Bergen sier de det kommer an på hva de vil. På kort sikt, hvis de får en stilling av gangen, vil de styrke felt hvor de er svake i dag. Internasjonalt sett er alle gruppene små, med 16 ansatte fordelt på 6 grupper. Instituttet burde ha 6 nye stillinger. Et fagfelt med bare en ansatt bør få tildelt en ledig stilling, selv to ansatte er lite for en faggruppe. Flere fagfelt har dårlig bemanning, f.eks. bioinformatikk og kryptografi bør styrkes. Hvis de skal bygge opp et nytt fagfelt, krever det minst to stillinger.

* Ved NTNU trenger de 60 flere lærere og 100 flere stipendiater, til 180 flere IT-kandidater (150 flere sivilingeniører, 30 flere cand. scient.) og 20 flere doktorgrader. Men de ser litt mørkt på mulighetene for finansiering ut fra maktforholdene, andre fag sitter med flertall i fakultets- og universitetsledelse når rammebudsjetter skal fordeles. Det gjelder også fordeling av stipendiatstillinger i Forskningsrådet.

* Ved Universitetet i Tromsø trenger de å fylle 6 ubesatte stillinger og i tillegg fylle 6 - 10 nye stillinger, i lys av planene. Instituttet har vedtatt 3 nye stillinger som står på budsjettet, men det er ikke realistisk å fylle dem ennå. De ønsker 6 - 10 flere stipendiater, målet er at 20 % av kandidatene kan gå videre, det har vært færre.

* Ved Høgskolen i Stavanger greier de seg rimelig bra, men de må fylle de ubesatte stillingene de har. All økning av personalet ville gi bedre kvalitet på hovedfagsundervisningen. De har nå tre stipendiater i samarbeid med NTNU, siden høgskolen ikke kan tildele doktorgrad. Dessuten har de samarbeidsavtaler med Aalborg og Aberdeen om doktorgrader.

* Ved Høgskolen i Agder prøver de i første omgang å klare seg med de lærerne de har innen data og elektro/telematikk til det eventuelle nye sivilingeniørstudiet. Senere vil de skaffe mer personell.

4.13 Hvor mange ubesatte stillinger?

** Har instituttet ubesatte faste vitenskapelige stillinger? Hvor mange av totalt antall stillinger? Hvor lenge har stillingene vært ubesatt? Har mange ansatte sluttet for å gå til stillinger i næringslivet?*

* På nasjonalt nivå har Conradi oppgitt 30 ubesatte stillinger av 130, derav 12 ubesatte av 53 professorater (februar 1997, notat til Norsk investorforum).

* Ved Universitetet i Oslo har informatikk ikke ufrivillig ubesatte stillinger nå. Men de kan ikke lyse ut alle stillinger i alle fag uten å få problemer. De fikk en del stillinger rundt 1990, de har nå ca 34 faste vitenskapelige stillinger og dessuten stipendiater. Flere har sluttet i siste halvdel enn i første halvdel av 90-tallet. De siste tre årene har bare 3 i vitenskapelige stillinger sluttet, to gikk til næringslivet og en til offentlig sektor. Universitetet har fortsatt prestisje. Det har også betydning at amanuenser nå kan få personlig kompetanseopptrykk til professor uavhengig av ledig stilling. Instituttet har derimot stort gjennomtrekk av personale i driftsstillinger, av de seks som styrer datanettet har fem vært der kortere enn to år. Et annet problem har vært å få eksterne veiledere til hovedfagskandidater. Innen kommunikasjonssystemer var det 25 hovedoppgaver siste år før det ble formalisert som studieretning, først måtte instituttet sikre seg eksterne veiledere. Det er også inngått ny avtale med Telenor om ansatte som veiledere ved UNIK.

* Ved Universitetet i Bergen har informatikk 1 ubesatt stilling av 16 stillinger, fordi en ansatt sa opp og flyttet til Oslo av faglige grunner, gikk ikke til næringslivet. En annen ansatt vil ta jobb i utlandet, har hittil hatt permisjon. I tillegg har instituttet en permisjon pga utenlandsopphold i forskningsfri periode. Ingen av staben har gått til næringslivet i 1997 eller i de siste ti år, men relativt mange gjorde det tidlig på 80-tallet.

* Ved NTNU sivilingeniørstudiet datateknikk og telematikk (på Gløshaugen) er det 4 ubesatte av 22 faste stillinger, det er to professorater der tilsetting er underveis og to amanuenser der de har søkere. Det ene professoratet har vært ubesatt siden 1987, en utenlandsk søker trakk seg i 1990 pga lønnsnivået. I tillegg er en ubesatt av tre II-stillinger. Ved cand. scient. studiet informatikk (på Lade) er det 2 ubesatte av 12

faste stillinger, ett professorat og en amanuensis. En utenlandsk søker til professoratet trakk seg pga lav lønn. Nasjonalt er det 12 ubesatte av 53 professorstillinger, bare 3 av disse er ved NTNU. Tre lærere i sivilingeniørstudiet gikk til næringslivet siste år.

* Ved Universitetet i Tromsø har informatikk mange ubesatte stillinger, 6 av 15 . En stilling er midlertidig omdisponert. Flere stillinger har vært ubesatt i over fem år. De fikk tre nye stillinger for to-tre år siden, komite vurderer søkere, men det ser mørkt ut. På 90-tallet har 3 av de ansatte sluttet og gått til lokalt næringsliv.

* Ved Høgskolen i Stavanger er det eksepsjonelt at omtrent en fjerdedel er skiftet ut på et halvt år av vel 30 ansatte. Minst to ansatte er gått til næringslivet, noen er gått til NTNU (også en professor Høgskolen holdt på å ansette) og noen er pensjonert. Yngre ansatte med sine spesialiteter har sluttet, men de tror det skal gå allikevel. De setter ambisjoner "på sparebluss" og tilbyr ikke noen ekstra kurs til høsten før de ser hva de ansatte har av spesialiteter.

* Ved Høgskolen i Agder har tre sluttet av seks - sju lærere, de har lyst ut stillingene som har stått ubesatt i et par år. De tror det vil bli lettere å få lærere til det planlagte sivilingeniørstudiet enn til ingeniørstudiet, lærere med doktorgradskompetanse får mer anledning til å forske.

4.14 Nødløsninger

* *Hvordan løser dere problemene med ubesatte stillinger?*

* Ved Universitetet i Oslo sier de at kunnskaper innen design, store datasystemer og kommunikasjon er mest etterspurt i industrien nå. Her kan instituttet ikke få søkere på professornivå, derfor har de besatt en professorstilling som amanuensis. De kan få amanuenser med doktorgrad, de hadde 6 - 7 kvalifiserte søkere til en amanuensis stilling.

* Ved Universitetet i Bergen har instituttet hyret inn nyutdannede dr. scient. i et halvt til ett år, disse underviser samtidig som de kan få ut publikasjoner fra doktorgraden Det er viktig at lærere er i miljøet, selv om det bare er et halvt år. De hyrer nå inn to fulltidsansatte for å dekke permisjoner, i tillegg til bruk av hjelpelærere. Det er vanlig å gi forskningstermin hvert sjette år, slik at gjennomsnittlig 3 av 16 ansatte er borte fra undervisningen i et semester. Dette er vanskelig å dekke inn med eksterne, datamiljøet i Bergen er lite utenom

universitetet. For øvrig er Institutt for informatikk utvalgt som "fristilt" institutt, det er de glad for. De har nå herredømme over sitt eget lønnsbudsjett, f.eks. i valget mellom å kjøpe inn timelærer eller å tilsette en person. Som andre er instituttet pålagt sparing.

* Ved NTNU bruker de til undervisningen flere typer personale: to engasjerte universitetslektorer; innleide timelærere dvs tidligere kandidater som jobber i SINTEF og lokale bedrifter; ekstra vitenskapelige assistenter; generelt ubetalt overtid for fast ansatte amanuenser og professorer.

* Ved Universitetet i Tromsø har de bare 9 faste stillinger av 15 besatt. De har basert seg på å leie inn hjelp til undervisningen, men de får problemer nå. Hovedfagsstudenter ønsker å bli ferdig og ikke undervise ved siden av. De ferdige kandidatene får jobb før de tar eksamen. Dette fører til at vitenskapelig ansatte må jobbe mer.

4.15 Tid til å forske?

** I hvilken grad har dere klart å opprettholde vanlige forskningsbetingelser for personalet til tross for mange studenter? Hvordan?*

* Ved Universitetet i Oslo er MN-fakultetets normtall 47 prosent av arbeidstiden til undervisning. I 1990 var gjennomsnittet for informatikk 86 prosent, det skremte dem. I tillegg kom tid til administrasjon, de "forsknet på overtid" da. De gjennomgikk kursene og laget færre "morsomme" hovedfagskurs med spesialiteter. Nå bruker de gjennomsnittlig 57 prosent av tiden til undervisning. Norsk informatikk forskning var tidligere ikke på det nivået den burde, men det bedret seg på 90- tallet da de fikk noen flere stillinger og utdanningskapasiteten var nokså konstant. Ved instituttet har det vært en bevisstgjøring om kravet til å publisere. Eventuell økt utdanningskapasitet nå må ikke ramme forskningen. Da vil de ansatte bli frustrert og slutte, gå til forskning i næringslivet.

* Ved Universitetet i Bergen er det klart at dette er et problem. "De fleste jobber mer enn 100 % stilling." Instituttet legger sterk vekt på at alle skal kunne søke og få forskningstermin hvert sjette år, noen også oftere. Ellers har de prøvd "to-kurs opplegg": en lærer underviser to kurs et semester og får da fri fra undervisning neste semester med sammenhengende tid til forskning, noe som ellers er problem. Instituttet har gjort dette i to - tre år.

* Ved NTNU er rammebudsjett fra universitetet på ca 2/3 av normen, dvs de skulle hatt 50 % mer penger. Institutt for datateknikk og elektrofakultetet har hatt flere studenter pr lærer enn andre institutter og fakulteter i perioden 1985-95. Med stor undervisningsplikt blir det lite forskning i arbeidstiden. "Forskningen begynner ved time 35-40 i uken heller enn ved time 20." I Oslo har informatikk 20 % av MN-kandidatene, men bare 6 % av lærerne. Informatikk og datateknikk er nye institutter, de ble opprettet etter at universitetene hadde stillingsvekst på 1960-tallet. Nasjonalt er det 130 faste vitenskapelige stillinger, det burde være 200 ut fra vanlig student/lærer forholdstall.

* Ved Universitetet i Tromsø sier de at den store undervisningsbelastningen går ut over forskningen. Det fører igjen til at amanuenser ikke kan rykke så fort opp til toppstilling, med konsekvenser for lønnen.

* Ved Høgskolen i Stavanger må ansatte forske ved siden av undervisning, de har ikke råd til å bruke assistenter ol til undervisning. Instituttet vil heller ha doktorgrads-stipendiater med undervisningsplikt i 4 år enn "rene" stipendiater med eksterne midler i 3 år som ikke underviser.

* Ved Høgskolen i Agder har de ikke klart å få tid til å forske, antall studenter er doblet. De prioriterer undervisningen, tross alt "lever vi av studentene".

4.16 Hvordan rekruttere til IT-undervisningsstillinger?

** Hva kan instituttet gjøre for å fylle ubesatte stillinger og eventuelle nye stillinger ved instituttet? Hva har dere gjort? Hva mener dere kan gjøres på nasjonalt nivå?*

* Ved Universitetet i Oslo sier de det er klart det er lettere å få søkere hvis en øker lønnen, men universitetet kan ikke konkurrere med næringslivet. For søkere er arbeidsbetingelsene viktigere, med romslige midler til drift og utstyr. De fleste synes det er morsomt å ha mange (hovedfags- og doktorgrads)studenter, men det er grenser for hvor mange. Innen elektronikk er det problem å få søkere på alle stillingsnivåer, her går de aktivt ut for å rekruttere utenlands: Instituttet sender en person rundt til aktuelle engelsktalende fagfolk som prøver få dem til å søke og eventuelt inviterer dem til Oslo først, ellers trekker de seg.

Å rekruttere fagfolk fra utlandet vil gjøre forskningen og undervisningen mer spennende. De har diskutert med Forskningsrådet om det er mulig å innføre tidsbegrensede stillinger for 3 - 5 år for utenlandske akademikere, med betydelig

høyere lønn bl.a. fordi det er dyrt å bo her midlertidig. Det er derimot vanskelig å gå inn for høyere lønn for noen utlendinger i faste stillinger enn norske toppfolk får.

* Ved Universitetet i Bergen har de bevisst unngått å "skreddersy" stillingsutlysning til bestemte personer, noe universitetsinstitutter mange ganger kritiseres for. I startfasen for instituttet tidlig på 80-tallet hadde de helt åpne utlysninger for å få inn dyktige folk og bygge opp miljøet. Nå har de noe større styring av hvilke felt de vil satse på. Til enkelte stillinger med spesielt fokus har det vært få søkere, når det er få aktuelle kandidater. Informatikk er et relativt ungt fag, den kommende aldersavgangen blir ikke så stor som for andre MN-institutter. De er nå 16 ansatte i vitenskapelige stillinger, alle menn.

Deres erfaringer med utenlandske søkere er at de takker nei. En kvinne fra USA var der i tre måneder, men ble ikke værende. De foretar nå en utlysning bare i Norden og med norsk tekst, de vet at det er en del gode aktuelle kandidater.

På nasjonalt nivå klarer ikke universitetet å bli attraktivt på lønn i konkurranse med næringslivet, lokale lønnsoppgjør monner lite. Universitetet oppfattes som attraktivt med en god arbeidsavtale for forskning og undervisningsbelastning, de vektlegger balansen her. De har ikke markedsført eksternt to-kurs ordningen med ekstra frisemester til forskning. Instituttet strever med å planlegge undervisningen, to-kurs ordningen og forskningstermin fører til at 4-5 av 16 ansatte har fri samtidig.

* Ved NTNU trenger de bedre lønn og bedre forskningsbetingelser. Lite kan realiseres uten flere ekstra midler fra KUF og Forskningsrådet.

- Måltrettet rammebudsjettering (MRS) bør innføres ved fakulteter og institutter.

NTNU har 18.000 registrerte studenter, men bare 12.000 student-ekvivalenter i vekttall. De 6.000 ikke-aktive studentene finnes ikke i teknologistudier. En tildeling etter vekttall-produksjon blir mer rettferdig enn etter registrerte studenter. Dette må gjennomføres fra universitetsledelsen, samtidig kan en ikke fjerne ansatte som er knyttet til fagene.

- Universitetet må bruke hele professorstigen, fra 350.000 til ca 500.000 kroner i lønn, det gjør en ikke nå. En kan også bruke B-stilling, dvs bruke tilleggsfinansiering for informatikk/datafag, det har vært brukt i jus og bedriftsøkonomi. "Søkere snur i døren når de hører lønnen." Det gjorde en potensiell søker i 1990 til professorat i datamaskinarkitektur, han hadde bodd i utlandet og kjente ikke norsk lønnsnivå.

* Ved Universitetet i Tromsø peker de på at mange forslag er nevnt tidligere, bl.a. i 1991 evalueringen av IT planen:

- Attraktive midlertidige "chair" stillinger for 3 - 5 år, med høyere lønn og mere driftsmidler, for utlendinger og gode kandidater. Både i Oslo og Bergen har utenlandske søkere takket nei fordi det ble for dyrt å flytte med familie.
- Generell lønnsøkning, tenke på tilnærming til europeisk/internasjonalt lønnsnivå for universitetsansatte. I Tromsø har de hatt to ledige stillinger i mange år, pga mye høyere lønn i næringslivet og mye spennende forskning der. De spurte en som gikk fra forskningsinstitutt til næringsliv, hva han måtte ha for å flytte til Tromsø: 400.000 kroner i lønn pluss familien med.
- Hjelp til skaffe arbeid for ektefelle/samboer, bolig, barnehage.
- Mer aktivt rekrutteringsarbeid, men det er ikke nok. Fra Tromsø har de reist rundt til andre miljøer, men uten resultater, betingelsene er dårligere enn krav og forventninger.
- Flere stipendiatstillinger.
- Modernisere undervisningsutstyret, mer tidsriktig.
- Større annuums tildeling og etableringstilskudd 150-200.00 kr ekstra til person til Nord-Norge. Det er liten geografisk mobilitet innen IT.

Hva har de gjort? De har hatt møte om rekrutteringsproblemene med universitetsledelsen, problemene må løses på universitetsnivå og høyere. Også andre institutter i Tromsø har rekrutteringsproblemer. De håpet at når de ble gode i forskning, skulle de klare å rekruttere - men det har ikke hjulpet. De har godt samarbeid med andre miljøer, men de får ikke nye ansatte. En må holde frem at universitetene skal ha mest spennende fagmiljøer, det krever nok midler til drift og utstyr.

* Ved Høgskolen i Stavanger har det vært svært vanskelig å få ansatt noen i ledige stillinger og å beholde dem. For aktivt å rekruttere til instituttet ringer en nå til potensielle søkere. Ellers ville en hurtigere saksbehandling i personalavdelingen kunne hindre at søkere trakk seg underveis. På nasjonalt nivå ville det viktigste være å få fulle lønnsmidler til de stillinger instituttene har, da kunne en tilsette.

* Ved Høgskolen i Agder har de bare lyst ut stillinger i Norge. De har ansatt en russisk lærer, men de foretrekker skandinavisktalende lærere. Lærerlønnen er så lav at de nyutdannede ingeniørene tjener like mye, ikke bare i industrien men også i stat og kommune. De tror ikke lønnen er det eneste for å rekruttere, men de bør få mer. Høgskolelærerne fikk tidligere ansiennitet og tre tillegg i lønnen, som ble fjernet.

Referanser

Adolfson, Kari Anne og Gunnar E. Christensen (1994): IT-utdanninger i Norge.
Rapport fra et kartleggingsprosjekt utført for Den Norske Dataforening.

Conradi, Reidar (1997): Notater fra møtet i Referansegruppe for Undervisning for
Fornebu-prosjektet + vedlegg

Conradi, Reidar (1997): Datautdanning og -forskning i Norge og ved NTNU.
Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, NTNU. Notat april 1997.

Edwardsen, R.(1996): *Rekruttering til ingeniør- og sivilingeniørstudiene*. I red. T.Næss og
I. Ramberg: *Utdanning og arbeidsmarked 1994*, Oslo, Norsk institutt for studier av
forskning og utdanning.

Finans- og tolldepartementet: St. meld. nr. 4 1996-97, Langtidsprogrammet 1998-2001

NIFU: Kandidatundersøkelsene 1987-1996

Norgesnettutvalget for ingeniørutdanning (1996): *Norgesnett- teknisk sett. Innstilling
fra utvalg oppnevnt av Kirke-, utdanning- og arbeidsdeling innen
ingeniørutdanningen, IT- utdanningen og den maritime høgskoleutdanningen.*

Statistisk Sentralbyrå: Økonomisk utsyn over året 1996. Økonomiske analyser 1/97.

Stuedahl, Dagny (1997): Jenter og informatikkstudiet - en rapport om jenters
studiesituasjon ved Institutt for informatikk, UiO.

Årsmeldinger 1995 og 1996 fra Institutt for informatikk, UiO og UiB.

Vedleggstabeller

Tabell V.1. Antall kandidater innen informasjonsteknologi fra kullet 1989/1990 til Kullet 1994/1995 etter lærested og oppnådd grad.

Lærested og grad:	År uteksaminert (H=høst V=vår):						
	Sum	H89/ V90	H90/ V91	H91/ V92	H92/ V93	H93/ V94	H94/ V95
Universitets- og høyskole- utdannede i alt	5010	815	864	764	819	918	836
Universitetskandidater i alt	1710	215	239	281	332	357	286
<i>Universitetet i Oslo:</i>							
Cand.scient. i informatikk	381	44	69	69	71	57	71
<i>Universitetet i Bergen:</i>							
Cand.scient. i informatikk	86	8	12	10	23	14	19
<i>Norges teknisk-natur-vitenskap- elige universitet:</i>							
Cand.scient. informatikk og databehandling	41	2	2	7	9	11	10
Sivilingeniør i datateknikk og teknisk kybernetikk	988	135	137	160	185	199	172
<i>Universitetet i Tromsø:</i>							
Cand.scient. i databehandling	46	13	8	4	9	8	4
Sivilingeniør datateknikk	42	-	-	10	12	12	8
<i>Høgskolen i Stavanger Stavanger ingeniørhøgskole:</i>							
Sivilingeniør i informasjons- teknologi	126	13	11	21	23	56	2

Lærested og grad:	År uteksaminert (H=høst V=vår):						
	Sum	H89/ V90	H90/ V91	H91/ V92	H92/ V93	H93/ V94	H94/ V95
Høgskoleingeniører i informasjonsteknologiske fag i alt	1476	320	296	195	197	231	237
<i>Høgskolen i Agder:</i> Høgskoleingeniør	87	14	13	18	11	13	18
<i>Høgskolen i Bergen:</i> Høgskoleingeniør	178	51	33	36	11	28	19
<i>Høgskolen i Buskerud:</i> Høgskoleingeniør	165	37	26	22	25	24	31
<i>Høgskolen i Gjøvik:</i> Høgskoleingeniør	179	44	46	21	22	24	22
<i>Høgskolen i Narvik:</i> Høgskoleingeniør	135	17	31	15	23	28	21
<i>Høgskolen i Oslo:</i> Høgskoleingeniør	210	41	34	11	47	35	42
<i>Høgskolen i Stavanger:</i> Høgskoleingeniør	107	16	16	20	23	26	6
<i>Høgskolen i Sør-Trøndelag:</i> Høgskoleingeniør	295	77	62	36	26	39	55
<i>Høgskolen i Østfold:</i> Høgskoleingeniør	6	-	-	-	-	6	-
<i>Høgskolen i Ålesund:</i> Høgskoleingeniør	85	23	22	15	7	8	10
<i>NKI-Ingeniørhøgskole:</i> Høgskoleingeniør	29	-	13	1	2	-	13

Lærested og grad:	År uteksaminert (H=høst V=vår):						
	Sum	H89/ V90	H90/ V91	H91/ V92	H92/ V93	H93/ V94	H94/ V95
Høgskolekandidater i informasjonsteknologiske fag i alt	1824	280	329	288	284	330	313
<i>Høgskolen i Agder:</i> Høgskolekandidater	191	35	31	24	30	32	39
<i>Høgskolen i Bodø:</i> Høgskolekandidater	90	1	18	16	30	14	11
<i>Høgskolen i Finnmark:</i> Høgskolekandidater	40	-	7	10	14	9	-
<i>Høgskolen i Hedmark:</i> Høgskolekandidater	137	18	23	25	14	34	23
<i>Høgskolen i Molde:</i> Høgskolekandidater	165	33	30	25	32	9	36
<i>Høgskolen i Nord-Trøndelag:</i> Høgskolekandidater	116	20	28	30	16	18	4
<i>Høgskolen i Sør-Trøndelag:</i> Høgskolekandidater	37	-	-	-	-	16	21
<i>Høgskolen i Telemark:</i> Høgskolekandidater	50	16	13	6	7	1	7
<i>Høgskolen i Østfold:</i> Høgskolekandidater	225	26	19	32	43	41	64
<i>NKI-Datahøgskolen:</i> Høgskolekandidater	258	-	19	-	39	92	108
<i>Norges høyskole for informasjonsteknologi</i> Høgskolekandidater	515	131	141	120	59	64	-

